



(11) **EP 2 826 895 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**21.01.2015 Patentblatt 2015/04**

(51) Int Cl.:  
**D01F 8/00 (2006.01) D01F 1/02 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **14002315.1**

(22) Anmeldetag: **07.07.2014**

(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**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**

(72) Erfinder:  
• **Schröer, Jörn**  
**58313 Herdecke (DE)**  
• **Placke, Daniel**  
**44287 Dortmund (DE)**

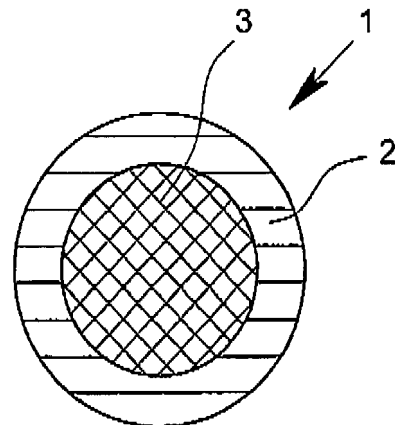
(30) Priorität: **15.07.2013 DE 102013011701**  
**11.09.2013 DE 102013014920**

(74) Vertreter: **Von Rohr Patentanwälte Partnerschaft  
mbB**  
**Patentanwälte Partnerschaft**  
**Rüttenscheider Straße 62**  
**45130 Essen (DE)**

(71) Anmelder: **EWALD DÖRKEN AG**  
**58313 Herdecke (DE)**

(54) **Bikomponentenfaser zur Herstellung von Spinnvliesen**

(57) Die Erfindung betrifft eine Bikomponentenfaser (1), insbesondere zur Herstellung von Spinnvliesen (4), mit einer ersten Komponente (2) und einer zweiten Komponente (3), wobei die erste Komponente (2) ein erstes Polymer und die zweite Komponente ein zweites Polymer als Bestandteil. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die erste Komponente (2) ein Additiv aufweist, wobei der Massenanteil des Additivs in der zweiten Komponente (3) kleiner ist als in der ersten Komponente (2).



**Fig. 1**

**EP 2 826 895 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Bikomponentenfaser, insbesondere zur Herstellung von Spinnvliesen, mit einer ersten Komponente und einer zweiten Komponente, wobei die erste Komponente ein erstes Polymer und die zweite Komponente ein zweites Polymer als Bestandteil aufweist. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Spinnvlies mit wenigstens einer Bikomponentenfaser der vorgenannten Art.

**[0002]** Bikomponentenfasern der in Rede stehenden Art weisen üblicherweise eine erste Komponente aus einem ersten Polymer und eine zweite Komponente aus einem zweiten Polymer auf. Dabei können unterschiedliche Typen von Bikomponentenfasern unterschieden werden, die jeweils unterschiedliche charakteristische Verteilungen der Komponenten im Faserquerschnitt aufweisen. Bikomponentenfasern, bei denen die erste Komponente die zweite Komponente im Querschnitt der Faser umgibt und somit einschließt, werden als Kern-Mantel-Fasern bezeichnet. Bikomponentenfasern, bei denen sowohl die erste Komponente als auch die zweite Komponente einen Teil der Faseroberfläche im Querschnitt der Faser bildet, werden als Side-by-Side-Fasern bezeichnet. Fasern mit Strukturen, bei denen mehrere Stränge einer Komponente in einen Strang der anderen Komponente eingebettet sind, so dass sich im Querschnitt ein Bild ergibt, das an eine Mehrzahl aus einer Komponente gebildete Inseln erinnert, werden als Island-in-the-Sea-Fasern bezeichnet. Bikomponentenfasern, bei denen im Querschnitt jeweils eine Mehrzahl an Bereichen der jeweiligen Komponente vorhanden ist und die äußere Faseroberfläche bildet, werden als Segmented-Pie-Fasern bezeichnet, da die Bereiche der einzelnen Komponenten im Querschnitt regelmäßig eine tortenstückartige Aufteilung aufweisen. Als Bikomponentenfasern im Sinne der vorliegenden Anmeldung sind dabei auch ausdrücklich solche Fasern zu verstehen, die mehr als 2 Komponenten aufweisen.

**[0003]** Zweck der Bikomponentenfasern ist es, die Eigenschaften der Fasern oder die Eigenschaften der aus den Fasern hergestellten Spinnvliese zu verbessern. Die Eigenschaften eines Spinnvlieses hängen dabei von einer Vielzahl Einflussfaktoren ab. Einige dieser Einflussfaktoren auf die Eigenschaften eines Spinnvlieses sind dabei Eigenschaften der jeweils verwendeten Fasern, wie z.B. deren Festigkeit. Eine weit verbreitete und zumindest in ihrem Grundgedanken anerkannte Theorie ist die, dass die Eigenschaften der resultierenden Bikomponentenfaser dann eine Kombination der Eigenschaften der einzelnen Komponenten der Bikomponentenfaser darstellen, bei der sich die Eigenschaften der einzelnen Komponenten möglichst dahingehend ergänzen, dass die Vorteile der Eigenschaften beider Komponenten in der Bikomponentenfaser vereint werden. Wird beispielsweise eine Faser gewünscht, die sowohl eine hohe Festigkeit aufweist als auch ein vorteilhaftes Verhalten beim Verbinden der Fasern untereinander bei der Vlies-

herstellung zeigt, so bietet es sich an, eine erste Komponente mit einer hohen Festigkeit mit einer zweiten Komponente, die eine gute Verbindbarkeit aufweist, zu kombinieren.

**[0004]** Zur Verbesserung der Eigenschaften der Bikomponentenfasern werden den Polymeren häufig Additive zugesetzt. Bei den Additiven kann es sich um die verschiedensten Stoffe handeln. Diese können beispielsweise zur Färbung, zur Thermostabilisation, zur Flammhemmung, zur Hydrophilierung oder zur Hydrophobierung oder zur UV-Stabilisation dienen. Dabei sind die Additive regelmäßig gleichmäßig in der Phase verteilt.

**[0005]** Nachteilig an der Verwendung dieser Additive ist jedoch, dass die Additive den Herstellungsprozess stören können, insbesondere wenn sie bestimmte Gesamtkonzentrationsgrenzen überschreiten. Weiterhin können die Additive mit hohen Kosten verbunden sein. Weiterhin können Additive gesundheits- oder umweltgefährdend sein, insbesondere wenn sie bestimmte Gesamtkonzentrationen in den Fasern überschreiten.

**[0006]** Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, eine Bikomponentenfaser, insbesondere zur Herstellung eines Spinnvlieses, sowie ein Spinnvlies mit wenigstens einer Bikomponentenfaser zur Verfügung zu stellen, bei der die negativen Auswirkungen der Zugabe der von Additiven nicht oder zumindest im verminderten Umfang auftreten.

**[0007]** Die vorgenannte Aufgabe wird erfindungsgemäß im Wesentlichen durch eine Bikomponentenfaser und ein Spinnvlies mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst. Die Merkmale der abhängigen Ansprüche betreffen vorteilhafte Ausführungsformen.

**[0008]** Erfindungsgemäß weist die erste Komponente ein Additiv zur Eigenschaftsbeeinflussung bzw. -verbesserung auf. Dabei beträgt vorzugsweise der Massenanteil des Additivs der ersten Komponente in der zweiten Komponente höchstens 66,6%, weiter vorzugsweise höchstens 50% und insbesondere höchstens 33,3% des Masseanteils des Additivs in der ersten Komponente beträgt. Ganz besonders bevorzugt ist das Additiv in der zweiten Komponente nicht vorhanden.

**[0009]** Vorzugsweise ist dabei der Massenanteil der ersten Komponente an der Bikomponentenfaser höchstens 50%, bevorzugt 25%, besonders bevorzugt 10%, ganz besonders bevorzugt 5%. Dabei ist die Bikomponentenfaser besonders bevorzugt eine Kern-Mantel-Faser, wobei die erste Komponente den Mantel bildet.

**[0010]** Der Vorteil der Aufkonzentrierung der Additive in der ersten, die zweite Komponente umgebenden Komponente liegt darin, dass sich gezeigt hat, dass die Menge des benötigten Additivs in der zweiten Komponente niedriger sein kann als bei der üblichen Gleichverteilung des Additivs in den beiden Komponenten, wenn die gleiche oder eine verbesserte Wirkung des Additivs erzeugt werden soll.

**[0011]** Unter Additiv in diesem Sinne werden Zusatzstoffe verstanden, die dem Polymer in der jeweiligen

Komponente zugefügt werden, um die Eigenschaften der resultierenden Faser bzw. des aus der Faser gewonnenen Spinnvlieses zu modifizieren und dadurch zu verbessern.

**[0012]** Die Additive, die in geringen Konzentrationen den Polymeren zugesetzt werden, stellen im Hinblick auf die Faserherstellung grundsätzlich eine Verunreinigung des Polymers dar. Bei Verunreinigungen besteht grundsätzlich immer das Risiko, dass sich aufgrund dieser Verunreinigungen das Verhalten der Komponenten bei der Herstellung der Faser ändert. Daher birgt eine Ungleichverteilung der Additive in den Komponenten der Bikomponentenfaser aus der Sicht des Fachmannes zunächst das Risiko, dass sich die Qualität der Bikomponentenfaser oder die Stabilität des Herstellungsprozesses verschlechtert. Zudem kommt es aus der Sicht des Fachmannes regelmäßig nicht darauf an, dass ein Additiv in einer bestimmten Zone der Faser aufkonzentriert wird. Dies liegt an der geringen Dicke der in Rede stehenden Fasern. Ähnlich wie es bei Farbstoffen oder Pigmenten der Fall ist, macht es auch bei Additiven aus der Sicht des Fachmannes ebenfalls keinen offensichtlichen Sinn, diese in einer bestimmten Zone der Faser anzureichern. So wird beispielsweise bei einem Flammenhemmer ohnehin die gesamte Faser von den Verbrennungsvorgängen betroffen sein. Auch wird UV-Strahlung in die gesamte Faser eindringen. Dennoch hat sich überraschenderweise gezeigt, dass in einigen Fällen sogar besonders vorteilhafte Ergebnisse erzielt werden können, wenn das Additiv in der einen Komponente nicht nur verringert, sondern gänzlich weggelassen wird. Ein Vorteil der Aufkonzentrierung der Additive in der ersten Komponente ist jedenfalls die Kostenersparnis durch die niedrigere benötigte Additivmenge.

**[0013]** Vorteilhafterweise handelt es sich bei dem Additiv um ein primäres oder sekundäres Antioxidanz, einen UV-Absorber, einen UV-Stabilisator, einen Flammhemmer, ein Antistatikum, ein Gleitmittel, einen Metalldesaktivator, ein Hydrophilierungsmittel, ein Hydrophobierungsmittel, ein Antifogging-Additiv und/oder ein Biozid. Besonders bevorzugt sind dabei folgende Stoffklassen und Mischungen daraus:

- Sterisch gehinderte Phenole, aromatische sekundäre oder tertiäre Amine, Aminophenole, aromatische Nitro- oder Nitrosoverbindungen als primäre Antioxidantien.
- Organische Phosphite oder Phosphonate, Thioether, Thioalkohole, Thioester, Sulfide und schwefelhaltige organische Säuren, Dithiocarbamate, Thiodipropionate, Aminopyrazole, metallhaltige Chelate, Mercaptobenzimidazole als sekundäre Antioxidantien.
- Hydroxybenzophenone, Cinnamate, Oxalanilide, Salicylate, 1,3 Benzoldiol-Monobenzoate, Benzotriazole, Triazine, Benzophenone sowie UVabsorbierende

Pigmente wie Titandioxid oder Ruß als UV-Absorber.

- Metallhaltige Komplexe organischer Schwefel- oder Phosphorverbindungen, sterisch gehinderte Amine (HALS) als UV-Stabilisatoren.
- Metallhydroxide, Borate, organische brom- oder chlorhaltige Verbindungen, organische Phosphorverbindungen, Antimontrioxid, Melamin, Melamincyanurat, Blähgraphit oder andere Intumeszenz-Systeme als Flammhemmer.
- Quartäre Ammoniumsalze, Alkylsulfonate, Alkylsulfate, Alkylphosphate, Dithiocarbamate, (Erd)Alkalimetallcarboxylate, Polyethylenglykole sowie deren Ester und Ether, Fettsäureester, Ethoxylate, Mono- und Diglyceride, Ethanolamine als Antistatika.
- Fettalkohole, Ester von Fettalkoholen, Fettsäuren, Fettsäureester, Dicarbonsäureester, Fettsäureamide, Metallsalze von Fettsäuren, Polyolefinwachse, natürliche oder künstliche Paraffine und deren Derivate, Fluorpolymere und Fluoroligomere, Antiblockmittel wie Kieselsäuren, Silikone, Silikate, Calciumcarbonat etc. als Gleitmittel.
- Amide von Mono- und Dicarbonsäuren und deren Derivate, cyclische Amide, Hydrazone und Bishydrazone, Hydrazide, Hydrazine, Melamin und dessen Derivate, Benzotriazole, Aminotriazole, sterisch gehinderte Phenole in Verbindung mit komplexierenden Metallverbindungen, Benzylphosphonate, Pyridithiole, Thiobisphenolester als Metalldesaktivatoren.
- Polyglycole, Ethoxylate, Fluorpolymere und Fluoroligomere, Montanwachse, insbesondere Stearate, als Hydrophilierungs-, Hydrophobierungs- oder Antifoggingmittel.
- 10,10'-Oxybisphenoxarsin (OBPA), N-(Trihalogenmethylthiol)phthalimid, Tributylzinnoxid, Zinkdimethyldithiocarbamat, Diphenylantimon-2-ethylhexanoat, Kupfer-8-hydroxychinolin, Isothiazolone, Silber und Silbersalze als Biozide.

**[0014]** Beispielsweise lässt sich bei der Durchführung eines Brandtests gemäß EN 13501-1 feststellen, dass bei der erfindungsgemäßen Verteilung des Additivs in den Komponenten eine geringere Menge des Additivs insgesamt, in diesem Beispiel ein Flammhemmer, ausreicht, um zu einem positiven Testergebnis zu führen, als wenn der Flammhemmer gleichmäßig in der Faser verteilt ist. Bei diesem Test wird innerhalb von Sekundenbruchteilen die gesamte Faser von der Flamme erfasst, daher lässt sich der vorteilhafte Effekt nicht ohne Weiteres auf einer Art Abschirmungswirkung des Man-

telbereichs der Faser zurückführen.

**[0015]** Vorteilhafterweise ist die Differenz der Schmelzpunkte der ersten Komponente und der zweiten Komponente kleiner oder gleich 8° C. Hinzuweisen ist darauf, dass in den angegebenen Intervallen jedwede Einzelintervalle oder Einzelwerte enthalten und als erfindungswesentlich offenbart anzusehen sind, auch wenn sie im Einzelnen nicht genannt sind.

**[0016]** Im Zusammenhang mit der vorteilhaften Wahl der Schmelzpunkte hat sich überraschenderweise gezeigt, dass bei Bikomponentenfasern, bei denen die beiden Komponenten ähnliche Schmelzpunkte aufweisen, eine Verbesserung der Synergieeffekte zwischen den Eigenschaften der beiden Komponenten erzielt werden kann. Dies betrifft insbesondere mechanische Eigenschaften. Beispielsweise ist es möglich, im Falle eines aus erfindungsgemäßen Bikomponentenfasern hergestellten Spinnvlieses sowohl die spezifische Reißkraft als auch die spezifische Nagelausreißkraft zu steigern. Bei konventionellen Fasern nach dem Stand der Technik gingen Maßnahmen bei der Herstellung von Spinnvliesen aus diesen Fasern, die der Steigerung der spezifischen Reißkräfte dienten, regelmäßig mit einer Senkung der spezifischen Nagelausreißkräfte einher. Im umgekehrten Fall führten Maßnahmen zur Steigerung der spezifischen Nagelausreißkräfte regelmäßig zum Sinken der spezifischen Reißkräfte. Diese nachteiligen Effekte können mit den vorteilhaften Bikomponentenfasern vermieden oder zumindest abgeschwächt werden.

**[0017]** Zu den positiven Effekten der vorliegenden Erfindung gehört auch, dass sich der Anteil rezyklierten Materials, der einer der Komponenten bei der Herstellung der Bikomponentenfaser zugesetzt werden kann, gegenüber herkömmlichen Fasern steigert. Es hat sich gezeigt, dass bei der Verwendung von Komponenten mit erfindungsgemäß kombinierten Schmelzpunkten die Änderung der Eigenschaften einer Komponente, die durch die Zugabe von rezykliertem Material verursacht wird, weit aus geringer ausfällt als bei herkömmlichen Fasern.

**[0018]** Dabei bildet vorzugsweise die Komponente mit dem niedrigeren Schmelzpunkt im Querschnitt der Faser die äußere Oberfläche der Faser. Vorzugsweise umgibt die Komponente mit dem niedrigeren Schmelzpunkt die Komponente mit dem höheren Schmelzpunkt. Diese vorteilhafte Ausgestaltung führt dazu, dass die niedrigschmelzende Komponente im Mantelbereich der Faser für eine bessere Verfestigbarkeit des Materials sorgt, zudem verbessert sich die Spinnstabilität sowie die Dehnbarkeit der Fasern. Dies führt zu einer Verbesserung der Weichheit und/oder Haptik des Spinnvlieses, des Weiteren wird die Drapierbarkeit der Fasern bzw. eines aus den Fasern gewonnenen Spinnvlieses verbessert.

**[0019]** Im Zusammenhang mit der Erfindung ist es vorteilhaft, wenn die Differenz der Schmelzpunkte der ersten Komponente und der zweiten Komponente höchstens 6° C oder zwischen 1° C bis 8° C, bevorzugt zwischen 1° C bis 6° C ist. In diesen vorteilhaften Parameterbereichen treten die positiven Effekte der vorliegenden Erfindung

signifikant stärker auf.

**[0020]** Vorzugsweise ist der Massenanteil der Komponente mit dem niedrigeren Schmelzpunkt an der Bikomponentenfaser höchstens 50%, weiter vorzugsweise höchstens 25%, bevorzugt höchstens 10%, insbesondere höchstens 5%. Dabei ist die Bikomponentenfaser besonders bevorzugt eine Kern-Mantel-Faser, wobei die Komponente mit dem niedrigeren Schmelzpunkt den Mantel bildet.

**[0021]** Vorteilhafterweise ist die Differenz der Melt-Flow-Indices der ersten Komponente und der zweiten Komponente kleiner oder gleich 25 g/10 min, wobei die Melt-Flow-Indices (im Folgenden MFI) der ersten Komponente und der zweiten Komponente jeweils kleiner oder gleich 50 g/10 min sind. Bevorzugt ist die Differenz der Melt-Flow-Indices der ersten Komponente und der zweiten Komponente kleiner oder gleich 20 g/10 min, besonders bevorzugt 15 g/10 min und/oder die MFIs der ersten Komponente und der zweiten Komponente sind jeweils kleiner oder gleich 40 g/10 min. Eine derartige vorteilhafte Auswahl der Komponenten nach dem Kriterium ihrer MFIs wirkt sich überraschenderweise auf ähnliche Art positiv aus wie die erfindungsgemäße Auswahl der Komponenten anhand ihrer Schmelzpunkte.

**[0022]** Dabei wird der MFI gemessen nach ISO 1133 mit einer Prüflast von 2,16 kg und einer Prüftemperatur von 230° C. Der MFI wird dabei auch als Schmelzflussindex oder auch als Schmelzmasse-Fließrate (MFR) bezeichnet. Die Ermittlung erfolgt nach ISO 1133, indem das Material in einem beheizbaren Zylinder aufgeschmolzen und mittels der Prüflast durch eine definierte Düse gedrückt wird. Der MFI ist ein Maß für die Viskosität der Schmelze der jeweiligen polymerhaltigen Komponente. Die Viskosität wiederum hängt zusammen mit dem Polymerisationsgrad, welcher der mittleren Anzahl von Monomereinheiten in jedem Molekül eines Polymers entspricht.

**[0023]** Der positive Einfluss der vorteilhaften Differenzen der MFIs betrifft im Wesentlichen die spezifische Reißkraft und die spezifische Nagelausreißkraft. Diese beiden Kennwerte eines aus den Fasern hergestellten Spinnvlieses lassen sich durch die vorteilhaft gewählten MFIs verbessern. Dabei ist sogar eine gleichzeitige Steigerung beider Kennwerte möglich, jedenfalls aber lässt sich einer der beiden Kennwerte verbessern, ohne dass der andere Kennwert sich verschlechtert. Dies macht sich auch positiv in den haptischen Eigenschaften bemerkbar. So lässt sich die spezifische Reißkraft steigern, ohne dass Weichheit und der sogenannte "textile Griff" negativ beeinflusst werden. Unter textilem Griff wird dabei ein als angenehm empfundenes Berührungsgefühl verstanden.

**[0024]** Vorzugsweise ist der Massenanteil der Komponente mit dem höheren MFI an der Bikomponentenfaser höchstens 50%, weiter vorzugsweise höchstens 25%, bevorzugt höchstens 10%, insbesondere höchstens 5%. Dabei die Bikomponentenfaser besonders bevorzugt eine Kern-Mantel-Faser, wobei die Komponente mit dem

höheren MFI den Mantel bildet.

**[0025]** Vorteilhafterweise ist das Polymer einer der beiden Komponenten mit einem Metallocen-Katalysator polymerisiert worden und das Polymer der anderen Komponente ist mit einem Ziegler-Natta-Katalysator polymerisiert und einer anschließenden Visbreaking-Behandlung unterzogen worden. Dabei handelt es sich bei dem Polymer vorzugsweise um ein Polyolefin, insbesondere Polypropylen, Polyethylen oder deren Copolymer oder eine Mischung daraus. Das andere Polymer ist vorzugsweise ebenfalls Polyolefin oder ein Polyolefin-Copolymer. Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn beide Polymere aus dem gleichen Monomer aufgebaut sind oder zumindest überwiegend aus dem gleichen Monomer aufgebaut sind.

**[0026]** Metallocen-Katalysatoren sind strukturell einheitliche Katalysatoren, die von Cyklopentadien-Liganden koordinierte Übergangsmetalle enthalten. Derartige Katalysatoren sind detailliert in der US 5,374,696 und der US 5,064,802 beschrieben. Auf die diesbezügliche Offenbarung wird ausdrücklich Bezug genommen. Der Vorteil dieser Katalysatoren ist es, dass die mit diesen Katalysatoren hergestellten Polymere eine enge Molekulargewichtsverteilung aufweisen. Die enge Molekulargewichtsverteilung führt zu Vliesen mit hoher Reißdehnung. Dabei ist die Reißdehnung die Dehnung der Fasern, die sich am Maximum der Reißkraft ergibt, die beim Zerreißen eines Vliesstreifens aufgewendet wird. Vor allem aber führt eine enge Molekulargewichtsverteilung zu einer Erhöhung der Prozesssicherheit bei der Herstellung der Spinnvliese. Die Häufigkeit von Spinnstörungen, wie beispielsweise Faserbruch, wird reduziert. Weiterhin ist eine höhere Verstreckung der Fasern möglich, es können höhere Spinnengeschwindigkeiten erreicht werden und die Titer, die erreicht werden können, sind niedriger. Dabei bedeuten niedrigere Titer eine höhere Feinheit der Fasern und/oder der aus den Fasern gewonnenen Garne.

**[0027]** Ein weiterer Vorteil der Metallocen-Katalysatoren bzw. der mittels Metallocen-Katalysatoren hergestellten Polymere ist, dass der Restgehalt des Katalysators im Polymer sehr gering ist. Der Restgehalt des Katalysators im Polymer stellt eine Verunreinigung des Polymers dar und kann dazu führen, dass die Eigenschaften des Polymers in unerwünschter Weise verändert werden. So kann es beispielsweise zu Verfärbungen bei der Verarbeitung des Polymers kommen.

**[0028]** Ein Nachteil der Metallocen-Katalysatoren ist deren im Vergleich zu den Ziegler-Natta Katalysatoren geringfügig höherer Preis. Weiterhin kann eine thermische Verfestigung der Fasern bei der Vliesherstellung bei dem Einsatz von Metallocen-Katalysatoren erschwert werden. Dies kann dann der Fall sein, wenn die durch den Einsatz von Metallocen-Katalysatoren eröffneten Möglichkeiten, die Kristallinität und Festigkeit der einzelnen Fasern durch deren höhere Verstreckbarkeit zu erhöhen, in hohem Maße ausgenutzt wird.

**[0029]** Ziegler-Natta-Katalysatoren sind heterogene

Mischkatalysatoren, die metallorganische Verbindungen von Hauptgruppenelementen und Übergangsmetallverbindungen enthalten. Als Hauptgruppenelemente werden insbesondere Elemente der ersten bis dritten Hauptgruppe verwendet. Die Übergangsmetallverbindungen enthalten insbesondere Metalle der Titangruppe. Es existiert eine Vielzahl von Varianten dieser Katalysatoren. Im Sinn der vorliegenden Erfindung sind die Ziegler-Natta-Katalysatoren im Wesentlichen durch ihre Abgrenzung von den Metallocen-Katalysatoren definiert.

**[0030]** Die Ziegler-Natta-Katalysatoren sind zwar kostengünstiger als die Metallocen-Katalysatoren, die mit den Ziegler-Natta-Katalysatoren erzeugten Polymere weisen jedoch eine deutlich breitere Molekulargewichtsverteilung auf als mit Metallocen-Katalysatoren hergestellte Polymere. Zur Verbesserung der Verstreckbarkeit der Fasern, was insbesondere der Erhöhung der Prozesssicherheit dient, werden die mit Ziegler-Natta-Katalysatoren hergestellten Polymere daher üblicherweise nachbehandelt. Diese Nachbehandlung wird als "Visbreaking" bezeichnet. Bei der Visbreaking-Behandlung werden Polymerketten gespalten, wodurch sich das Molekulargewicht der einzelnen Moleküle verringert und die Anzahl der Moleküle erhöht. Dabei verringert sich auch die Breite der Molekulargewichtsverteilung. Die Spaltung der Polymerketten wird durch Hitze, Bestrahlung, die Zugabe von Peroxyd oder durch ähnliche Maßnahmen herbeigeführt. Beispiele solcher Visbreaking-Behandlungen sind u. a. in der US 4,282,076 und der US 5,723,217 beschrieben.

**[0031]** Durch eine derartige Visbreaking-Behandlung kann jedoch weder die enge Molekulargewichtsverteilung der mit Metallocen-Katalysatoren erzeugten Polymere, noch die gute Verstreckbarkeit der aus diesen Polymeren gewonnenen Fasern erzielt werden. Auch weisen mit Ziegler-Natta-Katalysatoren erzeugte Polymere einen höheren Gehalt an Verunreinigungen auf als Polymere, die mit Metallocen-Katalysatoren erzeugt worden sind. Dies liegt zum einen daran, dass bei der Herstellung des Polymers mit einem Ziegler-Natta-Katalysator ein vergleichsweise höherer Katalysatorgehalt benötigt wird, der einen vergleichsweise höheren Anteil an Katalysatorrückständen im Polymer bedingt und zum anderen an Hilfsstoffen, die im Rahmen der Visbreaking-Behandlung zugegeben werden, wodurch sie eine zusätzliche Quelle für Verunreinigungen des fertigen Polymers darstellen.

**[0032]** Der Vorteil von Polymeren, die unter Verwendung von Ziegler-Natta-Katalysatoren mit einer anschließenden Visbreaking-Behandlung hergestellt werden, ist vor allem deren günstiger Preis und deren hohe Verfügbarkeit auf dem Markt. Ein weiterer Vorteil ist die gute thermische Verbindbarkeit der aus diesen Polymeren hergestellten Fasern.

**[0033]** Es hat sich nun überraschenderweise gezeigt, dass die vorteilhafte Auswahl der Polymere anhand der Katalysatoren, die bei ihrer Herstellung verwendet wurden, dazu führt, dass die resultierenden Bikomponenten-

fasern eine Kombination der Vorteile der Verwendung der jeweiligen Katalysatortypen ermöglicht. So ist es möglich, die Kosten gegenüber der Verwendung reiner mittels Metallocen-Katalysatoren hergestellter Polymerfasern zu senken, dabei jedoch gleichzeitig die Vorteile der Verwendung von Metallocen-Katalysatoren zu verwirklichen. Zusätzlich kann dabei noch eine bessere Verbindbarkeit der Fasern im Vergleich zu Fasern aus Polymeren, die ausschließlich unter Verwendung von Metallocen-Katalysatoren erzeugt wurden, erzielt werden.

**[0034]** Vorzugsweise ist der Massenanteil der Komponente, deren Polymer mit einem Metallocen-Katalysator polymerisiert worden ist, an der Bikomponentenfaser höchstens 50%, weiter vorzugsweise höchstens 25%, bevorzugt höchstens 10%, insbesondere höchstens 5%. Dabei ist die Bikomponentenfaser besonders bevorzugt eine Kern-Mantel-Faser, wobei die Komponente, deren Polymer mit einem Metallocen-Katalysator polymerisiert worden ist, den Mantel bildet.

**[0035]** Vorteilhafterweise handelt es sich bei dem ersten Polymer und/oder dem zweiten Polymer um ein Polyolefin oder ein Polyolefin-Copolymer, vorzugsweise um ein Polymer und/oder Copolymer des Ethylen, Propylen, Butylen, Hexen oder Octen und/oder eine Mischung und/oder einen Blend daraus. Es hat sich gezeigt, dass diese Polymere besonders gut geeignet sind, um die erfindungsgemäßen Bikomponentenfasern daraus herzustellen. Unter einem Copolymer ist in diesen Zusammenhang ein Polymer zu verstehen, das aus mindestens zwei verschiedenen Sorten von Monomeren hergestellt wurde, wobei der Massenanteil des Monomers, welches für die Benennung des Copolymers maßgeblich ist, mindestens 50% beträgt.

**[0036]** Vorzugsweise ist die Bikomponentenfaser eine Kern-Mantel-Faser, wobei der Massenanteil des Kerns 50% bis 98%, bevorzugt 60% bis 95%, besonders bevorzugt 70% bis 95%, ganz besonders bevorzugt 80% bis 90% ist. Es hat sich gezeigt, dass die Vorteile der erfindungsgemäßen Bikomponentenfaser, wenn es sich bei dieser um eine Kern-Mantel-Faser handelt, in besonderem Maße bei diesen vorteilhaften Massenteilen des Kerns auftreten.

**[0037]** Handelt es sich bei der Bikomponentenfaser um eine Side-by-Side-Faser, Segmented-Pie-Faser oder Islands-in-the-Sea-Faser liegt das Massenverhältnis der beiden Komponenten im Bereich von 10 : 90 bis zu 90 : 10, bevorzugt im Bereich von 70 : 30 bis zu 30 : 70, besonders bevorzugt im Bereich von 60 : 40 bis zu 40 : 60, liegt. Bei diesen Fasertypen hat sich gezeigt, dass sich die Vorteile der erfindungsgemäßen Bikomponentenfaser besonders gut für die aufgeführten Komponentenverhältnisse erzielen lassen.

**[0038]** Bei einer anderen bevorzugten Ausführungsform handelt es sich bei der Bikomponentenfaser um eine multilobale, insbesondere um eine tetralobale oder trilobale Faser. Diese Fasern bieten aufgrund ihrer Querschnittsgeometrie eine höhere spezifische Oberfläche als vergleichbare Fasern mit kreisrunden Querschnitten.

In Verbindung mit diesen lassen sich die Vorteile der erfindungsgemäßen Fasern besonders effizient ausnutzen, insbesondere dann, wenn die unterschiedlichen Eigenschaften der Komponenten, die durch die erfindungsgemäße Bikomponentenfaser optimiert werden sollen, Eigenschaften sind, welche die Oberfläche der Faser betreffen.

**[0039]** Vorteilhafterweise beträgt der Durchmesser der Bikomponentenfaser zwischen 1 µm und 50 µm, bevorzugt zwischen 5 µm und 30 µm, besonders bevorzugt zwischen 8 µm und 20 µm. Es hat sich gezeigt, dass gerade bei Faserdurchmessern, die in diesen vorteilhaften Bereichen liegen, die Kombination zweier Komponenten in einer Bikomponentenfaser in besonderem Maße zu Synergieeffekten führt.

**[0040]** Weiterhin betrifft die Erfindung ein Spinnvlies mit erfindungsgemäßen Bikomponentenfasern. Zwei Eigenschaften, die bei Spinnvliesen eine besondere Rolle spielen, sind die spezifische Reißkraft des Spinnvlieses sowie die spezifische Nagelausreißkraft des Spinnvlieses. Dabei wird eine wünschenswerte hohe spezifische Reißkraft durch Fasern mit hoher Festigkeit erreicht.

**[0041]** Unter guter Verbindbarkeit ist in diesem Sinne zu verstehen, dass sich beim Verbinden der Fasern während der Herstellung eines Spinnvlieses die Beweglichkeit der Fasern im Spinnvlies möglichst definiert einstellen lässt. Die gezielte Einstellung der Beweglichkeit der Fasern im Vlies, welche von der Stärke der Verbindung der Fasern untereinander abhängt, ist die Voraussetzung für die Herstellung eines Spinnvlieses mit hoher spezifischer Reißfestigkeit und gleichzeitig hoher spezifischer Nagelausreißkraft.

**[0042]** In der Praxis kann das Problem bestehen, dass geeignete Fasern mit hoher Festigkeit eine schlechte Verbindbarkeit aufweisen und Fasern mit einer guten Verbindbarkeit lediglich eine niedrige Festigkeit aufweisen. Daher ist gerade im Falle der Herstellung eines Spinnvlieses, welches sowohl eine hohe spezifische Reißkraft als auch eine hohe spezifische Nagelausreißkraft aufweisen soll, der Einsatz einer Bikomponentenfaser sinnvoll. Dabei eignet sich in besonderem Maße die erfindungsgemäßen Bikomponentenfasern dazu, eine hohe spezifische Reißkraft und eine hohe spezifische Nagelausreißkraft eines Spinnvlieses zu ermöglichen, da gerade die erfindungsgemäßen Bikomponentenfasern im Hinblick auf eine Kombination aus guter Verbindbarkeit und hoher Festigkeit optimiert werden können.

**[0043]** Ein solcher aus den erfindungsgemäßen Fasern hergestellter Vliesstoff eignet sich für zahlreichen Anwendungen, beispielsweise in der Medizin, im Hygienebereich, in der Automobilindustrie, im Bekleidungsbereich, in Heim- und technischen Textilien sowie insbesondere im Baubereich und der Landwirtschaft. Mögliche Anwendungen umfassen des weiteren die Verwendung in Filter und Membranen, Batterieseparatoren sowie als Stützvlies für Lamine und als Träger für Beschichtungen aller Art.

**[0044]** Vorteilhafterweise beträgt das Flächengewicht des Spinnvlieses zwischen 1 g/m<sup>2</sup> und 300 g/m<sup>2</sup>, bevorzugt zwischen 5 g/m<sup>2</sup> und 200 g/m<sup>2</sup>, besonders bevorzugt zwischen 8 g/m<sup>2</sup> und 200 g/m<sup>2</sup>. Es hat sich gezeigt, dass bei Flächengewichten, die in diesen vorteilhaften Bereichen liegen, die Verwendung einer erfindungsgemäßen Bikomponentenfaser mit hoher Festigkeit und gleichzeitig guter Verbindbarkeit in besonderem Maße zu einer Kombination aus hoher spezifischer Reißkraft und gleichzeitig hoher spezifischer Nagelausreißkraft des aus diesen Fasern hergestellten Vlieses führt.

**[0045]** Vorteilhafterweise beträgt die spezifische Reißkraft des Spinnvlieses mindestens 1,8 N/g · 5 cm in Maschinenrichtung und/oder mindestens 1,3 N/g · 5 cm in Querrichtung, vorzugsweise 2,0 N/g · 5 cm in Maschinenrichtung und/oder mindestens 1,5 N/g · 5 cm in Querrichtung, bevorzugt mindestens 2,2 N/g · 5 cm in Maschinenrichtung und/oder mindestens 2,0 N/g · 5 cm in Querrichtung, besonders bevorzugt mindestens 2,4 N/g · 5 cm in Maschinenrichtung und/oder mindestens 1,9 N/g · 5 cm in Querrichtung. Dabei bezeichnet die Maschinenrichtung die Richtung, in der das Spinnvlies bei seiner Herstellung in der Maschine transportiert worden ist, also regelmäßig die Längenrichtung einer Spinnvliesbahn. Die Querrichtung bezeichnet die rechtwinklig zu dieser liegenden Richtung, in der sich das Spinnvlies flächig ausdehnt, also regelmäßig die Breite einer Spinnvliesbahn. Die spezifische Reißkraft wird dabei gemessen nach EN 12311-1.

**[0046]** Es hat sich gezeigt, dass diese vorteilhaften Mindestwerte für die spezifische Reißkraft des Spinnvlieses jedenfalls angestrebt werden sollten, wenn erfindungsgemäße Bikomponentenfasern für die Herstellung des Spinnvlieses verwendet werden. Die erfindungsgemäßen Bikomponentenfasern erlauben es, diese vorteilhaften Mindestwerte für die spezifische Reißkraft zu erzielen, ohne dass dabei die spezifische Nagelausreißkraft unverhältnismäßig absinkt.

**[0047]** Vorteilhafterweise beträgt die spezifische Nagelausreißkraft des Spinnvlieses mindestens 1,0 N/g in Maschinenrichtung und/oder mindestens 1,2 N/g in Querrichtung, vorzugsweise mindestens 1,4 N/g in Maschinenrichtung und/oder mindestens 1,5 N/g in Querrichtung, bevorzugt mindestens 1,6 N/g in Maschinenrichtung und/oder mindestens 2,16 N/g · cm in Querrichtung, besonders bevorzugt mindestens 1,8 N/g in Maschinenrichtung und/oder mindestens 2,1 N/g Querrichtung.

**[0048]** Die spezifische Nagelausreißkraft ist dabei die maximale Kraft, die beim Zerreißen eines Vliesstreifens auftritt, wenn der Vliesstreifen bereits eine gegebene Beschädigung, nämlich einen durch den Vliesstoff gestoßenen Nagel, aufweist. Gemessen wird die spezifische Nagelausreißkraft nach EN 12310-1. Es hat sich gezeigt, dass die genannten Mindestwerte für die spezifische Nagelausreißkraft des Spinnvlieses angestrebt werden können, ohne dass die spezifische Reißkraft des Spinnvlieses unverhältnismäßig absinkt, wenn erfindungsge-

mäße Bikomponentenfasern entsprechend hinsichtlich ihrer Verbindbarkeit und Festigkeit optimiert werden. Insbesondere ist es dabei auch möglich, eine Kombination der genannten spezifischen vorteilhaften Nagelausreißkräfte und der zuvor genannten, vorteilhaften spezifischen Mindestreißkräfte zu realisieren.

**[0049]** Die Kombination dieser beiden vorteilhaften Mindestparameter führt zu einem Spinnvlies, welches im Hinblick auf seine mechanischen Eigenschaften für eine Vielzahl von Anwendungen geeignet ist. Ein derartiges Spinnvlies kann beispielsweise gut im Baubereich eingesetzt werden, wo häufig eine Befestigung der Spinnvliesbahnen durch Nageln, Tackern oder Schrauben möglich sein muss. Das Spinnvlies darf dabei nicht ab- oder ausreißen, wenn es beispielsweise auf einem Dach befestigt wird. Auch ist eine Verwendung dieser vorteilhaften Spinnvliese als Geotextilien gut möglich. Geotextilien müssen jedenfalls eine hohe Toleranz für punktuelle Beschädigungen, wie sie beispielsweise durch spitze Steine verursacht werden können, aufweisen.

**[0050]** In der Praxis geht eine hohe spezifische Nagelausreißfestigkeit oft mit einer guten Haptik einher. Die Weichheit und der textile Griff derartiger Spinnvliese eröffnen daher auch Anwendungen, z.B. Anwendungen im Hygiene- oder Medizinbereich. Ursächlich für die gute Haptik ist die hohe Beweglichkeit einzelner Fasern, die regelmäßig mit dem Auftreten hoher Nagelausreißkräfte einhergeht. Fasern, die sich derart verhalten, weisen in der Praxis regelmäßig auch als weich und angenehm empfundene haptische Eigenschaften auf. Die Fasersegmentbeweglichkeit ermöglicht es, dass sich Fasern bei der Bewegung des Nagels durch das Vlies in dem Nagel "sammeln", indem sie den Nagel, der sich durch das Vlies bewegt, ausweichen und nicht sofort zerreißen. Dies führt zu einer Zone erhöhter Faserdichte, also eine Zone erhöhter Festigkeit, um den Nagel.

**[0051]** Es versteht sich, dass sich die Erfindung auch auf Fäden oder daraus hergestellte Gegenstände erstreckt, die eine oder eine Mehrzahl von Bikomponentenfasern der vorgenannten Art aufweist. Insbesondere betrifft die Erfindung auch ein aus erfindungsgemäßen Bikomponentenfasern hergestelltes Spinnvlies. Bei einem erfindungsgemäßen Spinnvlies handelt es sich um ein Gebilde, insbesondere ein textiles Flächengebilde, aus erfindungsgemäßen Bikomponentenfasern, insbesondere Endlosfasern, die auf irgendeine Weise zu einem Vlies zusammengefügt und auf irgendeine Weise miteinander verbunden worden sind.

**[0052]** Die Erfindung betrifft ebenfalls ein Verfahren zur Herstellung der erfindungsgemäßen Bikomponentenfasern und ein Verfahren zur Herstellung eines Spinnvlieses aus den erfindungsgemäßen Bikomponentenfasern.

**[0053]** Vorteilhafterweise werden dabei die beiden Komponenten der Bikomponentenfaser getrennt aufgeschmolzen. Die so erzeugten Polymerschmelzen bilden das Ausgangsmaterial für die Fasern. Es ist vorteilhaft, die so erzeugten Schmelzeströme erst in einer Spinn-

platte zu vereinen. In einer derartigen Spinnplatte werden die Schmelzeströme durch Spinn Düsen zu Bikomponentenfasern extrudiert. Vorteilhafterweise weisen dabei die Spinn Düsen einen Lochdurchmesser von 0,1 mm bis 10 mm, bevorzugt einen Lochdurchmesser von 0,2 mm bis 5 mm, besonders bevorzugt einen Lochdurchmesser von 0,5 mm bis 3 mm auf. Spinn Düsen, deren Lochdurchmesser in den genannten bevorzugten Bereichen liegt, haben sich als besonders geeignet für die Herstellung von Bikomponentenfasern erwiesen.

**[0054]** Es ist vorteilhaft, die extrudierten Fasern nach deren Extrusion mechanisch zu verstrecken. Vorzugsweise werden die Fasern dabei über Galetten abgezogen. Bei Galetten handelt es sich um spezielle Walzen, die in der Produktion synthetischer Fäden und Fasern eingesetzt werden und zum Transportieren und/oder Verstrecken und/oder thermischen Behandeln der Fasern oder Fäden dienen.

**[0055]** In vorteilhafter Weise kann dabei die Abkühlrate der Fasern durch die Temperatur der Galetten geregelt werden. Durch die definierte Abkühlrate, insbesondere während des Verstreckens der Fasern, lassen sich deren mechanische Eigenschaften weiter verbessern.

**[0056]** In ebenfalls vorteilhafter Weise ist auch eine Verstreckung der Fasern durch einen entlang der Faser geführten Luftstrom möglich. Vorzugsweise wird dabei die Abkühlrate der Fasern durch die Temperatur des Luftstroms und/oder die Luftmenge geregelt.

**[0057]** Zur Herstellung eines Spinnvlieses ist es vorteilhaft, die Fasern, welche in diesem Zusammenhang auch als Filamente bezeichnet werden, nach deren Abkühlung und Verstreckung zu verwirbeln. Die Fasern erhalten so eine zufällige Anordnung. Dabei werden Teile der Fasern von Maschinenrichtung in Querrichtung umorientiert, so dass ein insgesamt isotropes Vlies erhalten werden kann. Anschließend können die Fasern auf einem Siebband abgelegt werden.

**[0058]** Die so erzeugte Lage aus Fasern kann dann, vorzugsweise thermisch, verfestigt werden. Beim Verfestigen werden die einzelnen Fasern miteinander verbunden, wodurch das eigentliche Vlies entsteht. Das thermische Verfestigen kann dabei durch Durchströmen mit Heißluft oder Wasserdampf erfolgen, in besonders vorteilhafter Weise erfolgt es durch Kalandrieren. Unter Kalandrieren wird das Verfestigen unter Verwendung heißer oder beheizter Walzen verstanden. In vorteilhafter Weise kann das Kalandrieren mit einer glatten und einer gravierten Walze erfolgen. Dabei ist die gravierte Walze vorzugsweise so gestaltet, dass sich eine anteilige Pressfläche von mindestens 5% und maximal 25%, bevorzugt mindestens 8% und maximal 20%, besonders bevorzugt mindestens 12% und maximal 20%, aufgrund der Gravur der Walze ergibt. Dadurch lässt sich die Verbindung der Fasern untereinander und damit die Beweglichkeit der Fasern gezielt beeinflussen.

**[0059]** Vorzugsweise beträgt die Temperatur der Walzen dabei höchstens 70° C, bevorzugt höchstens 50° C weniger als die Temperatur des Schmelzpunktes der

Komponente mit dem niedrigeren Schmelzpunkt. Durch diese Mindesttemperaturen der Walzen wird eine gute Verbindung der Fasern sichergestellt. Dabei beträgt der Anpressdruck der Walzen im Walzenspalt vorteilhafter Weise 10 N/mm bis 250 N/mm, bevorzugt 25 N/mm bis 200 N/mm, besonders bevorzugt 50 N/mm bis 150 N/mm. Insbesondere in Kombination mit den vorgenannten vorteilhaften Temperaturen ist es sinnvoll, den Anpressdruck in den genannten vorteilhaften Bereichen einzustellen. Es hat sich gezeigt, dass die bei Verwendung dieser Parameterkombinationen entstehenden Verbindungen zwischen den Fasern zu einem Spinnvlies mit guten mechanischen Eigenschaften führt, wenn die erfindungsgemäßen Bikomponentenfasern verwendet werden.

**[0060]** Die Verfestigung der Faserlage kann alternativ auch mechanisch erfolgen. Dabei kann das Vlies beispielsweise vernadelt oder mittels Wasserstrahl verfestigt werden. Eine weitere mögliche vorteilhafte Alternative ist die chemische Verfestigung der Faserlage. Dabei wird ein Binder, beispielsweise durch Tränken oder Besprühen, auf die Faserlage aufgebracht. Dieser Binder wird ausgehärtet, wodurch die Fasern zu dem Spinnvlies verbunden werden. Das Aushärten des Binders kann beispielsweise durch Tempern, fotoinduzierte oder feuchtigkeitsinduzierte Vernetzung, Abkühlung, Evaporation eines Lösungsmittels oder ähnliche Maßnahmen geschehen.

**[0061]** Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die in den vorgenannten separaten Absätzen angegebenen Merkmale jeweils in Kombination mit dem Grundgedanken der vorliegenden Erfindung kombinierbar sind, ohne dass zwangsläufig Merkmale aus weiteren der vorgenannten Absätze zur Realisierung der Erfindung erforderlich wären.

**[0062]** Des Weiteren wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass alle vorgenannten und nachstehenden Intervalle sämtliche darin enthaltene Zwischenintervalle und auch Einzelwerte enthalten und diese Zwischenintervalle und Einzelwerte als erfindungswesentlich anzusehen sind, auch wenn diese Zwischenintervalle oder Einzelwerte im Einzelnen nicht konkret angegeben sind.

**[0063]** Weitere Merkmale, Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnung und der Zeichnung selbst. Dabei bilden alle beschriebenen und/oder bildlich dargestellten Merkmale für sich oder in beliebiger Kombination den Gegenstand der vorliegenden Erfindung, unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den Ansprüchen oder deren Rückbeziehung.

**[0064]** Es zeigt:

Fig. 1 eine Querschnittsansicht einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Bikomponentenfaser als Kern-Mantel-Faser,

Fig. 2 eine Querschnittsansicht einer Ausführungs-



- form einer erfindungsgemäßen Bikomponentenfaser als Kern-Mantel-Faser mit dünnem Mantel,
- Fig. 3 eine Querschnittsansicht einer weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Bikomponentenfaser als Kern-Mantel-Faser mit exzentrisch angeordnetem Kern,
- Fig. 4 eine Querschnittsansicht einer weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen trilobalen Bikomponentenfaser als Kern-Mantel-Faser,
- Fig. 5 eine Querschnittsansicht einer weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Bikomponentenfaser als Side-by-Side-Faser,
- Fig. 6 eine Querschnittsansicht einer weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Bikomponentenfaser als Side-by-Side-Faser mit geringem Anteil der zweiten Komponente,
- Fig. 7 Querschnittsansichten an verschiedenen Stellen entlang einer weiteren Ausführungsform einer Bikomponentenfaser als Mischtyp aus Kern-Mantel-Faser und Side-by-Side-Faser,
- Fig. 8 eine Querschnittsansicht einer weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Bikomponentenfaser als Side-by-Side-Faser,
- Fig. 9 Querschnitten an verschiedenen Stellen entlang einer weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Bikomponentenfaser als Mischtyp einer Side-by-Side-Faser und einer Kern-Mantel-Faser,
- Fig. 10 eine Querschnittsansicht einer weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen trilobalen Bikomponentenfaser als Side-by-Side-Faser,
- Fig. 11 eine Querschnittsansicht einer weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen trilobalen Bikomponentenfaser als Side-by-Side-Faser,
- Fig. 12 eine Querschnittsansicht einer weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen trilobalen Bikomponentenfaser als Side-by-Side-Faser mit einer alternativen Anordnung der Komponenten,
- Fig. 13 eine Querschnittsansicht einer weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen tetrilobalen Bikomponentenfaser als Side-by-
- Side-Faser mit einer Komponentenanzahl ähnlich der in Fig. 12 dargestellten Faser,
- Fig. 14 eine Querschnittsansicht einer weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Bikomponentenfaser als Segmented-Pie-Faser,
- Fig. 15 eine Querschnittsansicht einer weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Bikomponentenfaser als Island-In-The-Sea-Faser,
- Fig. 16 eine Querschnittsansicht einer weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Bikomponentenfaser mit einer streifenartigen Anordnung der Komponenten, und
- Fig. 17 eines Teils eines beispielhaften erfindungsgemäßen Spinnvlieses.
- [0065]** Die Fig. 1 bis 16 zeigen Querschnittsansichten beispielhafter erfindungsgemäßer Bikomponentenfaser 1. Die dargestellten Bikomponentenfaser 1 weisen jeweils eine erste Komponente 2 und eine zweite Komponente 3 auf. Bei den in den Fig. 1 und 4 dargestellten Kern-Mantel-Fasern umgibt dabei die erste Komponente 2 die zweite Komponente 3 und bildet so die äußere Oberfläche der Faser. Dabei weisen die in den Fig. 1 bis 3 dargestellten Bikomponentenfaser 1 im Querschnitt eine, zumindest annähernd, kreisförmige bzw. -runde Geometrie auf. Die in Fig. 4 dargestellte Bikomponentenfaser zeigt dagegen einen trilobalen Querschnitt. Derartige trilobale Querschnitte, wie auch andere multilobale Querschnitte, haben zur Folge, dass die Faser in Relation zu ihrer Masse über eine größere äußere Oberfläche verfügt als dies bei Fasern mit kreisförmigem Querschnitt der Fall ist. Bei "Kern-Mantel-Fasern", bei denen der Anteil der den Mantel bildenden Komponente sehr klein ist, beispielsweise bei ca. 2% liegt, aber durchaus auch bei "Kern-Mantel-Fasern" mit höherem Mantelanteil, kann es vorkommen, dass der Mantel Defekte aufweist. Das heißt, der Mantel umgibt den Kern nicht vollständig, sondern ist an einigen Stellen durchbrochen, so dass der Kern an diesen Stellen auch die äußere Oberfläche der Faser bildet. Auch bei derartigen Fasern handelt es sich um "Kern-Mantel-Fasern". Insbesondere bildet bei derartigen Fasern die den durchbrochenen Mantel bildende Komponente im Sinne der vorliegenden Erfindung die äußere Oberfläche der Faser.
- [0066]** Die Fig. 5, 6, 8 und 10 bis 13 zeigen Bikomponentenfaser, die als Side-by-Side-Fasern ausgeführt sind. Diese Side-by-Side-Fasern sind dadurch charakterisiert, dass sowohl die erste Komponente 2 als auch die zweite Komponente 3 einen Teil der äußeren Oberfläche der Bikomponentenfaser 1 bildet. Auch bei Side-by-Side-Fasern sind kreisrunde oder zumindest annähernd kreis-

runde Querschnitte, wie sie in den Fig. 5, 6 und 8 dargestellt sind, ebenso möglich wie multilobale Querschnitte, wie sie in den Fig. 10 bis 13 dargestellt sind. Abhängig davon, welche Fasereigenschaften bzw. Vlieseigenschaften erzielt werden sollen, können die erste Komponente 2 und die zweite Komponente 3 in unterschiedlichen Verhältnissen und in unterschiedlicher räumlicher Anordnung zueinander kombiniert werden. So kann beispielsweise, wie es in der Fig. 8 gezeigt ist, eine Komponente, im gezeigten Beispiel die zweite Komponente 3, so angeordnet werden, dass sie relativ zu ihrem Massenanteil nur einen geringen Anteil der äußeren Oberfläche der Bikomponentenfaser 1 bildet. Auch kann, wie es in den Fig. 12 und 13 dargestellt ist, im Falle einer multilobalen Bikomponentenfaser 1 eine Komponente, in den gezeigten Beispielen die erste Komponente 2, an besonders exponierten Stellen der Bikomponentenfaser 1 angeordnet sein. In den Fig. 12 und 13 ist die erste Komponente 2 an den Spitzen des multilobalen Querschnitts der Bikomponentenfaser 1 angeordnet.

**[0067]** Die in der Fig. 14 dargestellte Bikomponentenfaser 1 ist als Segmented-Pie-Faser ausgeführt. Diese Faserstruktur weist insofern eine Verwandtschaft zu den Side-by-Side-Faserstrukturen auf, als dass sowohl die erste Komponente 2 als auch die zweite Komponente 3 einen Teil der äußeren Oberfläche der Bikomponentenfaser 1 bildet. Ähnliches gilt für die in der Fig. 16 dargestellte Struktur der dortigen Bikomponentenfaser 1, bei der sich die erste Komponente 2 und die zweite Komponente 3 in einer Schichtstruktur im Querschnitt abwechseln. Den in den Fig. 14 und 16 gezeigten Strukturen ist jedoch als Unterschied zu den "klassischen" Side-by-Side-Strukturen gemein, dass sie jeweils eine Vielzahl an Bereichen, die aus der ersten Komponente 2 oder der zweiten Komponente 3 gebildet sind, aufweisen.

**[0068]** Dagegen kann die in Fig. 15 gezeigte Bikomponentenfaser 1 mit ihrer Islands-In-The-Sea-Struktur als Abwandlung einer Kern-Mantel-Faser angesehen werden, bei der eine Vielzahl von Kernen aus der zweiten Komponente 3 vorhanden ist. Die einzelnen Kerne aus der zweiten Komponente 3 sind von einem gemeinsamen Mantel aus der ersten Komponente 2 umgeben.

**[0069]** Weiterhin sind Mischformen zwischen Kern-Mantel-Fasern und Side-by-Side-Fasern möglich, wie sie beispielhaft in den Fig. 7 und 9 dargestellt sind. Die in Fig. 7 dargestellte Bikomponentenfaser 1 weist entlang der Faser teilweise Querschnitte auf, in denen die erste Komponente 2 die zweite Komponente 3 ähnlich einer Kern-Mantel-Faser umgibt und allein die äußere Oberfläche der Bikomponentenfaser 1 bildet. An anderen Stellen entlang der Faser bildet die zweite Komponente 3 ebenfalls einen Teil der äußeren Oberfläche der Bikomponentenfaser 1. Die erste Komponente 2 umgibt die zweite Komponente 3 im Querschnitt nicht vollständig. Dies gilt auch für die in der Fig. 9 dargestellte Bikomponentenfaser 1, diese weist lediglich eine andere, alternative Geometrie im Vergleich zu der in der Fig. 7 dargestellten Bikomponentenfaser 1 auf. Auch derartige

Mischformen werden im Sinne der vorliegenden Anmeldung noch als Kern-Mantel-Fasern bezeichnet, solange die erste Komponente mehr als 50% der äußeren Oberfläche der Faser bildet.

**[0070]** In Fig. 17 ist dargestellt, wie eine Vielzahl beispielhafter Bikomponentenfaser 1 ein Spinnvlies 4 bildet. Dabei bildet das Spinnvlies eine Bahn mit einer Quer- richtung X, einer Dickenrichtung Y und einer Längen- richtung Z, die auch als Maschinenrichtung bezeichnet wird.

**[0071]** Ein beispielhaftes Spinnvlies 4 wurde aus Bi- komponentenfaser 1 hergestellt, die mittels einer Kalanders thermisch verfestigt wurden. Die Bikomponenten- fasern 1 sind Kern-Mantel-Fasern, mit einem Mantel aus der ersten Komponente 2 mit Polypropylen als erstem Polymer und einem Kern aus der zweiten Komponente 3 mit Polypropylen als zweitem Polymer. Das Flächen- gewicht des Spinnvlieses 4 beträgt 70 g/m<sup>2</sup>. Der Masse- anteil der zweiten Komponente 3 an der Bikomponenten- faser 1 beträgt 80%. Der MFI der ersten Komponenten 2 im Mantel beträgt 30 g/10 min und der MFI der zweiten Komponente 3 im Kern beträgt 25 g/10 min. Als Additiv weisen die Bikomponentenfaser 1 ein Flamm- schutzmittel (NOR-HALS) auf. Die Additivkonzentration beträgt in der ersten Komponente 1,5% und in der zwei- ten Komponente 0,5%. Das Brandverhalten des Spinn- vlieses 4 in einem Kleinbrennertest nach EN 13501-1 führt zur Einstufung in Klasse E.

**[0072]** Ein weiteres beispielhaftes Spinnvlies 4 wurde aus Bikomponentenfaser 1 hergestellt, die mittels einer Kalanders thermisch verfestigt wurden. Die Bi- komponentenfaser 1 sind Kern-Mantel-Fasern, mit einem Mantel aus der ersten Komponente 2 mit Polypropylen als erstem Polymer und einem Kern aus der zweiten Komponente 3 mit Polypropylen als zweitem Polymer. Das Flächengewicht des Spinnvlieses 4 beträgt 70 g/m<sup>2</sup>. Der Masseanteil der zweiten Komponente 3 an der Bi- komponentenfaser 1 beträgt 80%. Der MFI der ersten Komponenten im Mantel beträgt 30 g/10 min und der MFI der zweiten Komponente im Kern beträgt 25 g/10 min. Als Additiv weisen die Bikomponentenfaser 1 ein Flamm- schutzmittel (NOR-HALS) auf. Die Additivkon- zentration beträgt in der ersten Komponente 2 3% und in der zweiten Komponente 3 0%. Das Brandverhalten des Spinnvlieses 4 in einem Kleinbrennertest nach EN 13501-1 führt zur Einstufung in Klasse E.

**[0073]** Ein weiteres beispielhaftes Spinnvlies 4 wurde aus Bikomponentenfaser 1 hergestellt, die mittels einer Kalanders thermisch verfestigt wurden. Die Bi- komponentenfaser 1 sind Kern-Mantel-Fasern, mit einem Mantel aus der ersten Komponente 2 mit PET als erstem Polymer und einem Kern aus der zweiten Komponente 3 mit PET als zweitem Polymer. Das Flächengewicht des Spinnvlieses 4 beträgt 70 g/m<sup>2</sup>. Der Masseanteil der zweiten Komponente 3 an der Bikomponentenfaser 1 be- trägt 70%. Als Additiv weisen die Bikomponentenfaser 1 ein Antioxidanz (Handelsbezeichnung Irganox 1010, Hersteller BASF) auf. Die Additivkonzentration beträgt in der ersten Komponente 2 0,15% und in der zweiten Kom-

ponente 3 0,04%. Bei der Überprüfung der thermischen Stabilität des Spinnvlieses 4 erreicht die spezifische Reißkraft des Spinnvlieses 4 nach 3 Wochen Lagerung bei 150° C noch 54% des Ausgangswertes.

[0074] Ein weiteres beispielhaftes Spinnvlies 4 wurde aus Bikomponentenfasern 1 hergestellt, die mittels eine Kalanders thermisch verfestigt wurden. Die Bikomponentenfasern 1 sind Kern-Mantel-Fasern, mit einem Mantel aus der ersten Komponente 2 mit PET als erstem Polymer und einem Kern aus der zweiten Komponente 3 mit PET als zweitem Polymer. Das Flächengewicht des Spinnvlieses 4 beträgt 70 g/m<sup>2</sup>. Der Masseanteil der zweiten Komponente 3 an der Bikomponentenfaser 1 beträgt 70%. Als Additiv weisen die Bikomponentenfasern 1 ein Antioxidanz (Handelsbezeichnung Irganox 1010, Hersteller BASF) auf. Die Additivkonzentration beträgt in der ersten Komponente 2 0,25% und in der zweiten Komponente 3 0%. Bei der Überprüfung der thermischen Stabilität des Spinnvlieses 4 erreicht die spezifische Reißkraft des Spinnvlieses 4 nach 3 Wochen Lagerung bei 150° C noch 61% des Ausgangswertes.

[0075] Ein weiteres beispielhaftes Spinnvlies 4 wurde aus Bikomponentenfasern 1 hergestellt, die mittels eine Kalanders thermisch verfestigt wurden. Die Bikomponentenfasern 1 sind Kern-Mantel-Fasern, mit einem Mantel aus der ersten Komponente 2 mit Polyethylen als erstem Polymer und einem Kern aus der zweiten Komponente 3 mit Polypropylen als zweitem Polymer. Das Flächengewicht des Spinnvlieses 4 beträgt 70 g/m<sup>2</sup>. Der Masseanteil der zweiten Komponente 3 an der Bikomponentenfaser 1 beträgt 90%. Als Additiv weisen die Bikomponentenfasern 1 einen UV-Stabilisator (Handelsbezeichnung Uvinul 5050, Hersteller BASF) auf. Die Additivkonzentration beträgt in der ersten Komponente 2 0,4% und in der zweiten Komponente 3 0,23%. Bei der Überprüfung des Spinnvlieses 4 auf UV-Beständigkeit durch Freibewitterung, bei der Proben im Freien in einem 30°-Winkel zum Boden nach Süden ausgerichtet sind, erreicht die spezifische Reißkraft nach 16 Wochen Freibewitterung noch 59% ihres Ausgangswertes.

[0076] Ein weiteres beispielhaftes Spinnvlies 4 wurde aus Bikomponentenfasern 1 hergestellt, die mittels eine Kalanders thermisch verfestigt wurden. Die Bikomponentenfasern 1 sind Kern-Mantel-Fasern, mit einem Mantel aus der ersten Komponente 2 mit Polyethylen als erstem Polymer und einem Kern aus der zweiten Komponente 3 mit Polypropylen als zweitem Polymer. Das Flächengewicht des Spinnvlieses 4 beträgt 70 g/m<sup>2</sup>. Der Masseanteil der zweiten Komponente 3 an der Bikomponentenfaser 1 beträgt 90%. Als Additiv weisen die Bikomponentenfasern 1 einen UV-Stabilisator (Handelsbezeichnung Uvinul 5050, Hersteller BASF) auf. Die Additivkonzentration beträgt in der ersten Komponente 2 0,7% und in der zweiten Komponente 3 0,1%. Bei der Überprüfung des Spinnvlieses 4 auf UV-Beständigkeit durch Freibewitterung, bei der Proben im Freien in einem 30°-Winkel zum Boden nach Süden ausgerichtet sind, erreicht die spezifische Reißkraft nach 16 Wochen Frei-

bewitterung noch 72% ihres Ausgangswertes.

Bezugszeichenliste:

5 [0077]

- 1 Bikomponentenfaser
- 2 Erste Komponente
- 3 Zweite Komponente
- 10 4 Spinnvlies

## Patentansprüche

- 15 1. Bikomponentenfaser (1), insbesondere zur Herstellung von Spinnvliesen (4), mit einer ersten Komponente (2) und einer zweiten Komponente (3), wobei die erste Komponente (2) ein erstes Polymer und die zweite Komponente ein zweites Polymer als Bestandteil aufweist,  
20 **dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die erste Komponente (2) ein Additiv aufweist, wobei der Massenanteil des Additivs in der zweiten Komponente (3) kleiner ist als in der ersten Komponente (2).
- 25 2. Bikomponentenfaser nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Massenanteil der ersten Komponente an der Bikomponentenfaser weniger als 50%, bevorzugt weniger als 25%, besonders bevorzugt weniger als 15%, insbesondere weniger als 10%, weiter insbesondere 5%, beträgt.
- 30 3. Bikomponentenfaser nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** Massenanteil des Additivs in der zweiten Komponente (3) höchstens 66,6%, vorzugsweise höchstens 50% insbesondere höchstens 33,3% des Masseanteils des Additivs in der ersten Komponente (2) beträgt.
- 35 4. Bikomponentenfaser nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei dem Additiv um ein primäres oder sekundäres Antioxidanz, einen UV-Absorber, einen UV-Stabilisator, einen Flammhemmer, ein Antistatikum, ein Gleitmittel, einen Metalldesaktivator, ein Hydrophilierungsmittel, ein Hydrophobierungsmittel, ein Anti-Fogging-Additiv, und/oder ein Biozid handelt.
- 40 5. Bikomponentenfaser nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Additiv ausgewählt ist aus der Gruppe von:

Sterisch gehinderte Phenolen, aromatischen sekundären oder tertiären Aminen, Aminophenolen, aromatischen Nitro- oder Nitrosoverbindungen, Organischen Phosphiten oder Phosphonaten, Thioethern, Thioalkoholen, Thioes-

- tem, Sulfiden und schwefehaltigen organischen Säuren, Dithiocarbamaten, Thiodipropionaten, Aminopyrazolen, metallhaltigen Chelaten, Mercaptobenzimidazolen, Hydroxybenzophenonen, Cinnamaten, Oxalaniliden, Salicylaten, Resorcinol Monobenzoaten, Benzotriazolen, Triazinen, Benzophenonen, Titandioxid, Ruß, metallhaltigen Komplexen organischer Schwefel- oder Phosphorverbindungen, sterisch gehinderten Aminen (HALS), Metallhydroxiden, Boraten, organischen brom- oder chlorhaltigen Verbindungen, organischen Phosphorverbindungen, Antimontrioxid, Melamin, Melamincyanurat, Blähgraphit oder anderen Intumeszenz-Systemen, Quartären Ammoniumsalzen, Alkylsulfonaten, Alkylsulfaten, Alkylphosphaten, Dithiocarbamaten, (Erd)Alkalimetallcarboxylaten, Polyethylenglykolen sowie deren Ester und Ether, Ethoxylaten, Mono- und Diglyceriden, Fettalkoholen, Ester von Fettalkoholen, Fettsäuren, Fettsäureestern, Dicarbonsäureestern, Fettsäureamiden, Metallsalzen von Fettsäuren, Polyolefinwachsen, natürlichen oder künstlichen Paraffinen und deren Derivaten, Fluorpolymeren und Fluoroligomeren, Antiblockmitteln wie Kieselsäuren, Silikonen, Silikaten, Calciumcarbonat, Amiden von Mono- und Dicarbonsäuren und deren Derivaten, zyklischen Amiden, Hydrazonen und Bishydrazonen, Hydraziden, Hydrazinen, Melamin und dessen Derivaten, Benzotriazolen, Aminotriazolen, sterisch gehinderten Phenolen in Verbindung mit komplexierenden Metallverbindungen, Benzylphosphonaten, Pyridithiolen, Thiobisphenolestern, Polyglycolen, Ethoxylaten, Fluorpolymeren und Fluoroligomeren Montanwachsen, insbesondere Stearaten, 10,10'-Oxybisphenoxarsin (OBPA), N-(Trihalogen-methylthiol)phthalimid, Tributylzinnoxid, Zinkdimethyldithiocarbamat, Diphenylantimon-2-ethylhexanoat, Kupfer-8-hydroxychinolin, Isothiazolonen, Silber und Silbersalzen als Bioziden oder Mischungen daraus.
6. Bikomponentenfaser nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Differenz der Schmelzpunkte der ersten Komponente (2) und der zweiten Komponente (3) die Differenz der Schmelzpunkte der ersten Komponente (2) und der zweiten Komponente (3) kleiner oder gleich 8 °C, vorzugsweise höchstens 6° C oder zwischen 1 °C bis 8 °C, besonders vorzugsweise zwischen 1 °C bis 6 °C ist.
7. Bikomponentenfaser nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Komponente (2, 3) mit dem niedrigeren Schmelzpunkt im Querschnitt der Faser die äußere Oberfläche der Bikomponentenfaser (1) bildet, vorzugsweise die Komponente (2, 3) mit dem höheren Schmelzpunkt vollständig umgibt.
8. Bikomponentenfaser nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Differenz der Melt-Flow-Indices der ersten Komponente (2) und der zweiten Komponente (3) kleiner oder gleich 25 g/10 min, bevorzugt kleiner oder gleich 20 g/10 min, besonders bevorzugt 15 g/10 min, ist.
9. Bikomponentenfaser nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Melt-Flow-Indices der ersten Komponente (2) und der zweiten Komponente (3) jeweils kleiner oder gleich 50 g/10 min, bevorzugt jeweils kleiner oder gleich 40 g/10 min, sind.
10. Bikomponentenfaser nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Polymer einer der beiden Komponenten (2, 3) mit einem Metallocen-Katalysator polymerisiert worden ist.
11. Bikomponentenfaser nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Polymer der anderen Komponenten (2, 3) mit einem Ziegler-Natta-Katalysator polymerisiert und einer anschließenden Visbreaking-Behandlung unterzogen worden ist.
12. Bikomponentenfaser nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei dem ersten Polymer und/oder dem zweiten Polymer um ein Polyolefin oder ein Polyolefin-Copolymer handelt, vorzugsweise um ein Polymer und/oder Copolymer des Ethylen, Propylen, Butylen, Hexen oder Octen und/oder eine Mischung und/oder einen Blend daraus.
13. Spinnvlies (4) mit wenigstens einer Bikomponentenfaser (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

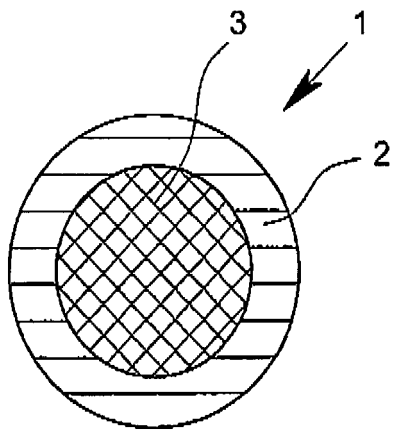


Fig. 1

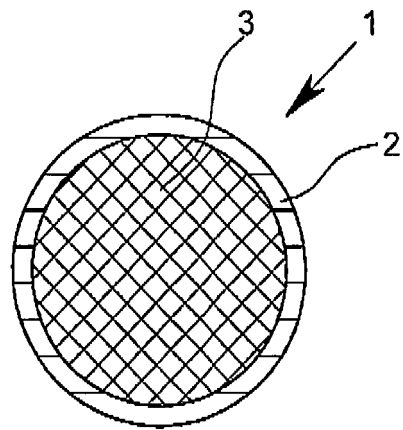


Fig. 2

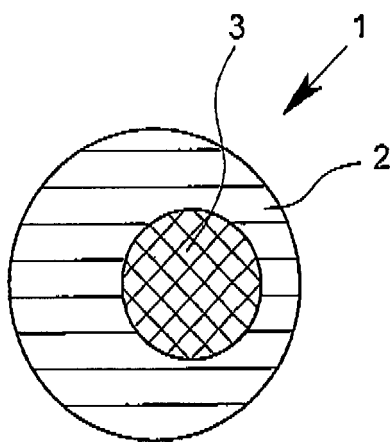


Fig. 3

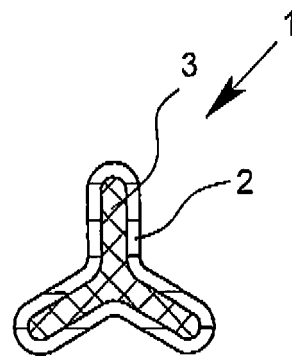


Fig. 4

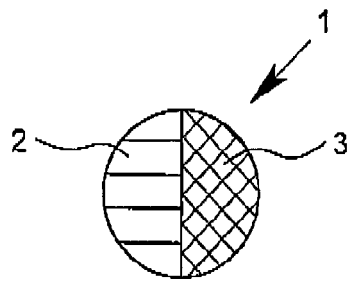


Fig. 5

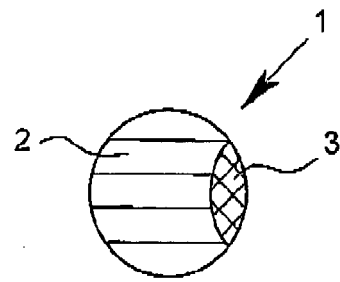


Fig. 6

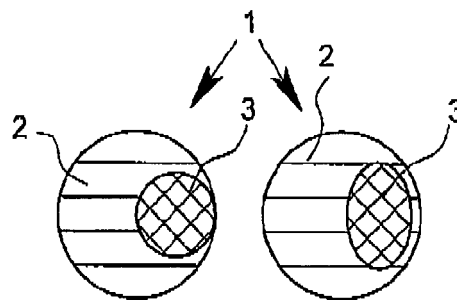


Fig. 7

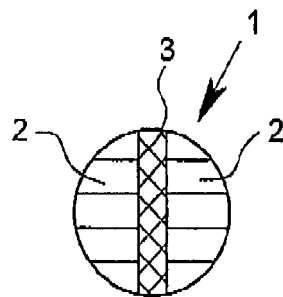


Fig. 8

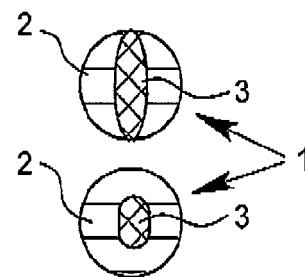


Fig. 9

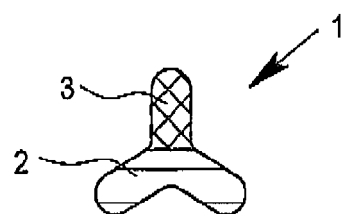


Fig. 10

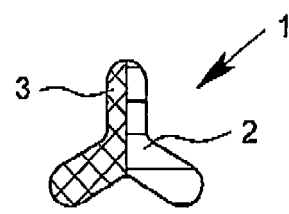


Fig. 11

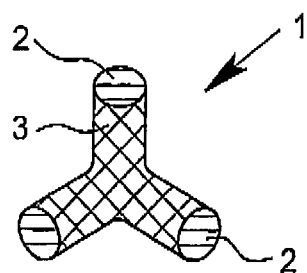


Fig. 12

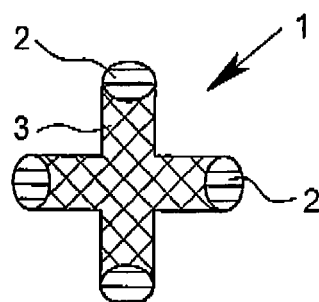


Fig. 13

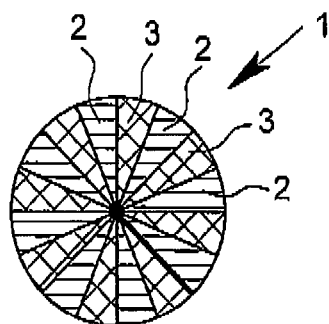


Fig. 14

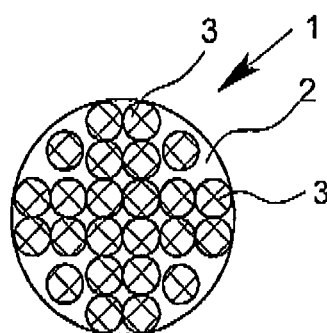


Fig. 15

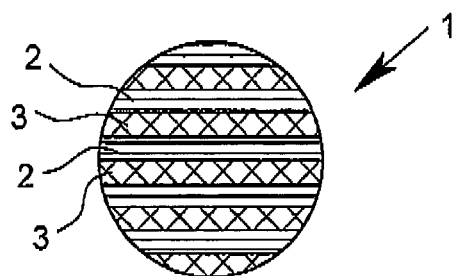
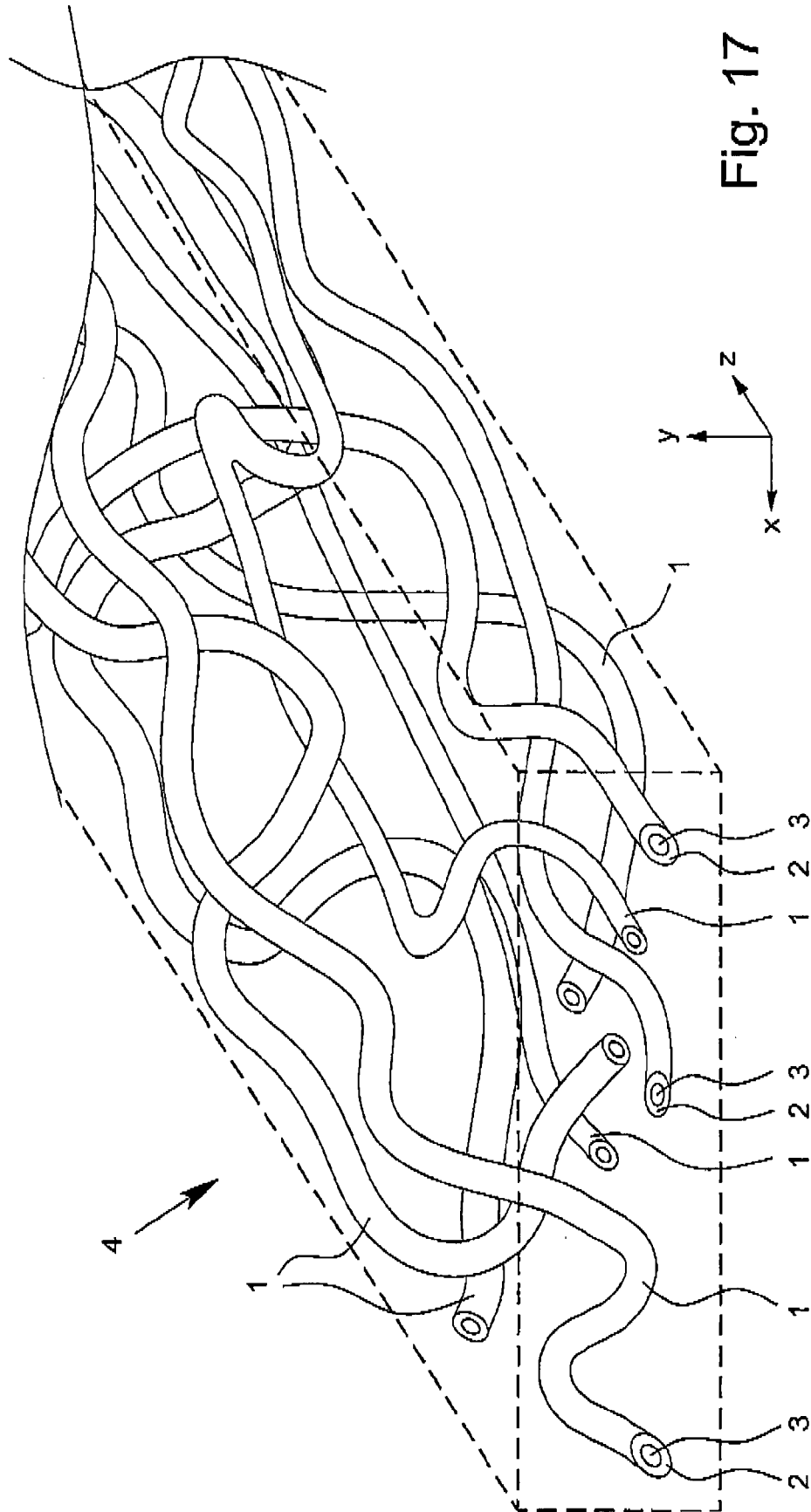


Fig. 16







## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
 EP 14 00 2315

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                         | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                                                                                                                                                                                                                             | Betrifft Anspruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)              |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                 | US 2007/122614 A1 (PENG HONG [US] ET AL)<br>31. Mai 2007 (2007-05-31)<br>* Beispiele 1-10 *<br>* Ansprüche 1,2,5,15,16,18 *<br>* Absätze [0039], [0105] *                                                                                                                                                                                       | 1-12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | INV.<br>D01F8/00<br>D01F1/02                    |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                 | EP 0 089 113 A2 (CHISSO CORP [JP])<br>21. September 1983 (1983-09-21)<br>* Beispiele 1-5 *<br>* Tabelle 1 *<br>* Seite 4, Zeile 15 - Seite 5, Zeile 3 *                                                                                                                                                                                         | 1-13                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                 |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                 | WO 2004/067818 A2 (DOW GLOBAL TECHNOLOGIES INC [US]; VAN DUN JOZEF [US]; BOSAK DANIEL R [])<br>12. August 2004 (2004-08-12)<br>* Tabellen 2,4 *<br>* Seite 5, Zeilen 5-8 *<br>* Seite 5, Zeile 32 - Seite 6, Zeile 29 *<br>* Seite 6, Zeilen 21-29 *<br>* Seite 7, Zeile 19 - Seite 8, Zeile 3 *<br>* Seite 12, Zeile 14 - Seite 13, Zeile 22 * | 1-13                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                 |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                 | WO 99/41438 A1 (DU PONT [US])<br>19. August 1999 (1999-08-19)<br>* Beispiele 1,2 *<br>* Ansprüche 1-8 *<br>* Seite 1, Zeile 25 - Seite 2, Zeile 12 *<br>* Seite 5, Zeilen 9-22 *<br>* Seite 11, Zeilen 23-36 *<br>* Seite 15, Zeile 18 - Seite 16, Zeile 2 *<br>* Abbildung 2 *                                                                 | 1-9<br>10-12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)<br>D01F<br>D04H |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                 |
| Recherchenort<br>Den Haag                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Abschlußdatum der Recherche<br>26. November 2014                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Prüfer<br>Verschuren, Jo                        |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : mündliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                                 |

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 14 00 2315

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

26-11-2014

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentedokument |    | Datum der<br>Veröffentlichung |    | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie |  | Datum der<br>Veröffentlichung |
|-----------------------------------------------------|----|-------------------------------|----|-----------------------------------|--|-------------------------------|
| US 2007122614                                       | A1 | 31-05-2007                    | CN | 101316955 A                       |  | 03-12-2008                    |
|                                                     |    |                               | EP | 1966418 A1                        |  | 10-09-2008                    |
|                                                     |    |                               | JP | 2009518547 A                      |  | 07-05-2009                    |
|                                                     |    |                               | JP | 2014012919 A                      |  | 23-01-2014                    |
|                                                     |    |                               | KR | 20080071618 A                     |  | 04-08-2008                    |
|                                                     |    |                               | US | 2007122614 A1                     |  | 31-05-2007                    |
|                                                     |    |                               | WO | 2007064728 A1                     |  | 07-06-2007                    |
| -----                                               |    |                               |    |                                   |  |                               |
| EP 0089113                                          | A2 | 21-09-1983                    | AU | 555246 B2                         |  | 18-09-1986                    |
|                                                     |    |                               | AU | 1242483 A                         |  | 15-09-1983                    |
|                                                     |    |                               | DE | 3371545 D1                        |  | 19-06-1987                    |
|                                                     |    |                               | DK | 89583 A                           |  | 13-09-1983                    |
|                                                     |    |                               | EP | 0089113 A2                        |  | 21-09-1983                    |
|                                                     |    |                               | FI | 830779 A                          |  | 13-09-1983                    |
|                                                     |    |                               | JP | S58156019 A                       |  | 16-09-1983                    |
| -----                                               |    |                               |    |                                   |  |                               |
| WO 2004067818                                       | A2 | 12-08-2004                    | AU | 2004208175 A1                     |  | 12-08-2004                    |
|                                                     |    |                               | BR | PI0406685 A                       |  | 20-12-2005                    |
|                                                     |    |                               | CN | 1745203 A                         |  | 08-03-2006                    |
|                                                     |    |                               | EP | 1590513 A2                        |  | 02-11-2005                    |
|                                                     |    |                               | JP | 4932472 B2                        |  | 16-05-2012                    |
|                                                     |    |                               | JP | 2006517008 A                      |  | 13-07-2006                    |
|                                                     |    |                               | KR | 20050097960 A                     |  | 10-10-2005                    |
|                                                     |    |                               | MX | PA05008182 A                      |  | 05-10-2005                    |
|                                                     |    |                               | US | 2006234049 A1                     |  | 19-10-2006                    |
|                                                     |    |                               | WO | 2004067818 A2                     |  | 12-08-2004                    |
| -----                                               |    |                               |    |                                   |  |                               |
| WO 9941438                                          | A1 | 19-08-1999                    | AU | 2481799 A                         |  | 30-08-1999                    |
|                                                     |    |                               | CA | 2320034 A1                        |  | 19-08-1999                    |
|                                                     |    |                               | CN | 1297496 A                         |  | 30-05-2001                    |
|                                                     |    |                               | DE | 69925574 D1                       |  | 07-07-2005                    |
|                                                     |    |                               | DE | 69925574 T2                       |  | 04-05-2006                    |
|                                                     |    |                               | EP | 1053361 A1                        |  | 22-11-2000                    |
|                                                     |    |                               | JP | 2002503770 A                      |  | 05-02-2002                    |
|                                                     |    |                               | MX | PA00007883 A                      |  | 18-09-2002                    |
|                                                     |    |                               | TR | 200002364 T2                      |  | 21-11-2000                    |
|                                                     |    |                               | TW | 593814 B                          |  | 21-06-2004                    |
|                                                     |    |                               | US | 6037057 A                         |  | 14-03-2000                    |
|                                                     |    |                               | WO | 9941438 A1                        |  | 19-08-1999                    |
| -----                                               |    |                               |    |                                   |  |                               |

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**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**

- US 5374696 A [0026]
- US 5064802 A [0026]
- US 4282076 A [0030]
- US 5723217 A [0030]