(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
28. März 2013 (28.03.2013)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/041193 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
D04H 3/14 (2012.01) *D04H 3/153* (2012.01)
D04H 3/005 (2012.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/003804

(22) Internationales Anmeldedatum:
11. September 2012 (11.09.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
11007649.4 20. September 2011 (20.09.2011) EP

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **CARL FREUDENBERG KG** [DE/DE]; Höhnerweg 2-4, 69469 Weinheim (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **RUTSCH, Peter** [DE/DE]; Bergweg 9, 69518 Absteinach (DE). **GOETTEL, Matthias** [DE/DE]; Otterberger Str. 98, 67659 Kaiserslautern (DE). **BUECHSEL, Martin** [DE/DE]; Otterbacherstr. 2, 67659 Kaiserslautern (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **CARL FREUDENBERG KG**; Höhnerweg 2-4, 69469 Weinheim (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, IS, JP, KE, KG, KM, 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, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

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

— *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)*

(54) Title: NONWOVEN FABRIC WITH A MATRIX CONTAINING ELEMENTARY FILAMENTS

(54) Bezeichnung : VLIESSTOFF MIT EINER ELEMENTARFILAMENTE ENTHALTENDEN MATRIX

(57) Abstract: The invention relates to a method for producing a nonwoven fabric containing at least one first polymer component, which is distributed in the form of elementary segments in a matrix made of at least one second polymer component, said method comprising the following steps: a) provision of multicomponent fibers comprising a first polymer component and a second polymer component, wherein - the first polymer component is arranged in a first zone and the second polymer component in a second zone over the cross-section of the multicomponent fibers, wherein - the two polymer components extend in the longitudinal direction of the multicomponent fibers, wherein - the first polymer component has a melting point above the melting point of the second polymer component and wherein - the first zone comprises the first polymer component in the form of at least two separable elementary segments; b) connection of the multicomponent fibers in sheet form by application of pressure and temperature in such a manner that elementary segments made from the first polymer component are distributed in a matrix made from the second polymer component. The method according to the invention makes it possible to produce nonwoven fabrics with a high rigidity, smoothness, a dense structure and low porosity.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Vliesstoffs enthaltend mindestens eine erste Polymerkomponente, die in Form von Elementarsegmenten in einer Matrix aus mindestens einer zweiten Polymerkomponente verteilt ist, umfassend die folgenden Verfahrensschritte: a) Bereitstellen von Mehrkomponentenfasern, umfassend eine erste Polymerkomponente und eine zweite Polymerkomponente, wobei - die erste Polymerkomponente in einer ersten Zone und die zweite Polymerkomponente in einer zweiten Zonen über den Querschnitt der Mehrkomponentenfasern angeordnet ist, wobei - sich beide Polymerkomponenten in Längenrichtung der Mehrkomponentenfasern erstrecken, wobei - die erste Polymerkomponente einen Schmelzpunkt oberhalb des Schmelzpunkts der zweiten Polymerkomponente aufweist und wobei - die erste Zone die erste Polymerkomponente in Form von mindestens zwei trennbaren Elementarsegmenten umfasst; b) flächiges Verbinden der Mehrkomponentenfasern durch Beaufschlagen mit Druck und Temperatur, derart, dass Elementarsegmente aus der ersten Polymerkomponente in einer Matrix aus der zweiten Polymerkomponente verteilt werden. Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren können Vliesstoffe mit einer hohen Biegesteifigkeit, Glätte, einer dichten Struktur und geringen Porosität hergestellt werden.

WO 2013/041193 A1

Vliesstoff mit einer Elementarfilamente enthaltenden Matrix

Beschreibung

Technisches Gebiet

Die vorliegende Erfindung betrifft das Gebiet der Textilerzeugnisse und deren Anwendungen.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Vliesstoffs enthaltend mindestens eine erste Polymerkomponente, die in Form von Elementarsegmenten in einer Matrix aus mindestens einer zweiten Polymerkomponente verteilt ist. Die Erfindung betrifft ferner einen mit dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Vliesstoff, sowie die Verwendung dieses Vliesstoffs zur Herstellung eines Verbundwerkstoffs.

Mit der vorliegenden Erfindung soll insbesondere das herkömmliche Anwendungsgebiet von Vliesstoffen ausgeweitet werden, indem diesen physikalische, insbesondere mechanische Merkmale und Eigenschaften verliehen werden, welche denen von Papier bzw. Folien ähneln, wobei die vorteilhaften Merkmale und Eigenschaften von Vliesen

BESTÄTIGUNGSKOPIE

aus Endlossegmenten aufrechterhalten bleiben. Insbesondere sollen Vliesstoffe mit einer geringen Porosität und Luftdurchlässigkeit bereitgestellt werden.

Stand der Technik

Vliesstoffe sind textile Flächengebilde aus einzelnen Fasern und können mit den verschiedensten Herstellungsverfahren, wie Kardieren (dry laid), Schmelzspinnen / Melt-blown (spunbonding) oder auch aerodynamischem Vlieslegen (air laying) gewonnen werden.

Beim Schmelzspinnen wird eine polymere Substanz in einem Extruder erhitzt und mittels Spinnpumpen durch eine Spinndüse gepresst. Das Polymer tritt aus der Düsenplatte als Faden (Endlosfilament) in geschmolzener Form aus, wird durch einen Luftstrom abgekühlt und aus der Schmelze gestreckt. Der Luftstrom befördert die Endlosfilamente auf ein Förderband, das als Sieb ausgebildet ist. Durch eine Absaugung unter dem Siebband können die Fäden unter Bildung eines Fasergeleges fixiert werden. Die Verfestigung des Fasergeleges kann durch beheizte Walzen (Kalander), durch einen Dampfstrom oder durch mechanische bzw. chemische Bindung erfolgen. Bei der Verfestigung durch Kalander kann eine der beiden Walzen mit einer Gravur versehen sein, die aus Punkten, kurzen Rechtecken oder diamantähnlichen Flächen bestehen kann.

Vliesstoffe werden zu den verschiedensten Zwecken eingesetzt. Vliesstoffe mit hoher Festigkeit können alleine bzw. auch als Verstärkungslage in Faserverbundwerkstoffen verwendet werden. Im Verpackungsbereich werden üblicherweise einlagige Aufbauten unter Verwendung von Meltblown oder meltblownartigen Materialstrukturen, d.h. Faserstrukturen aus nur einer Domäne verwendet (vgl. Tyvek®).

Aus der WO 2006/107695 A2 ist ein Verfahren zum Herstellen eines Vliesstoffs bekannt, in dem Bikomponentenfasern, die eine äußere und eine innere

Faserkomponente umfassen, mittels eines Spinnverfahrens hergestellt werden. Die äußere Faserkomponente umhüllt die innere Faserkomponente und weist eine höhere Bruchdehnung sowie eine niedrigere Schmelztemperatur als die innere Faserkomponente auf. Die Bikomponentenfasern werden auf einem Förderband positioniert und unter Einwirkung von Hitze zu einem Vliesstoff verfestigt. Die Vliesstoffe werden zur Herstellung von Zelten, Markisen, Fallschirmen und Verpackungsmaterialien verwendet.

Aus der WO 2005/059219A1 ist ein Mehrkomponenten-Vliesstoff bekannt, der einen vollflächig verbundenen Vliesstoff aufweist mit mindestens 50 Gew.-% schmelzgesponnenen Mehrkomponentenfasern, die aus der Gruppe ausgewählt sind, die aus Mehrkomponentenstapelfasern, Mehrkomponentenfilamenten und Kombinationen davon besteht, wobei die Mehrkomponentenfasern einen Querschnitt und eine Länge aufweisen und eine erste Polymerkomponente und eine zweite Polymerkomponente aufweisen, wobei die erste und zweite Polymerkomponente in praktisch konstant positionierten, getrennten Zonen quer über den Querschnitt der Mehrkomponentenfasern angeordnet sind und sich praktisch kontinuierlich in Längenrichtung der Mehrkomponentenfasern erstrecken, wobei die zweite Polymerkomponente einen Schmelzpunkt aufweist, der um mindestens 10°C niedriger ist als der Schmelzpunkt der ersten Polymerkomponente, und wobei zumindest ein Teil der äußeren Umfangsfläche der Mehrkomponentenfasern die zweite Polymerkomponente aufweist. Als Mehrkomponentenfasern werden Kern-Mantelfasern oder Side by Side-Fasern eingesetzt. Der beschriebene Vliesstoff weist eine vergleichsweise große Porosität auf und ist deshalb für Anwendungen, in denen eine dichte Struktur gefordert ist, ungeeignet.

Aus der US 4039711 ist ein dünnes Vliesstofflaminat bekannt, das einen Faserflor aus verwickelten synthetischen Polymerfilamenten umfasst, welcher zwischen Vliesen aus thermoplastischen Stapelfasern angeordnet ist. In diesem Laminat sind im wesentlichen alle Filamente mit den thermoplastischen Fasern des Vlieses verbunden. Als

Bindefasern werden vorzugsweise Polyesterfilamente eingesetzt. Der Vliesstoff ist lediglich teilflächig verfestigt und weist deshalb eine vergleichsweise große Porosität auf.

Die WO 03/021024 beschreibt ein Verfahren zur Bindung einer Vliesstoffbahn, umfassend folgende Schritte:

- Formen einer Vliesstoffbahn aus thermoplastischen Fasern oder Filamenten, die ein Polymer aufweisen, welches unterhalb von 140° Celsius schmilzt;
- in Kontakt bringen der Vliesstoffbahn mit einer profilierten Prägewalze, wobei die strukturierte Prägewalze eine äußere Oberfläche mit einer Vielzahl an erhobenen Kalanderflächen aufweist, die jeweils durch zwischenangeordnete Senken getrennt sind, wobei die erhobenen Kalanderflächen mit einem Fluorpolymer beschichtet sind und
- Übertragen von Energie auf die Vliesstoffbahn so dass die Fasern oder Filamente schmelzen und Punktbindungen bilden, wo die Bahn mit den erhobenen Kalanderflächen in Kontakt kommt. Aufgrund der Profilierung der Prägewalze findet in dem beschriebenen Verfahren nur eine teilflächige Verfestigung statt und die Vliesstoffbahn weist eine vergleichsweise große Porosität auf.

Aus der EP 2151270 A1 ist ein Vliesstoff für einen Beutelfilter bekannt, der durch Thermokompression thermoplastischer Endloselemente hergestellt wird. Bevorzugterweise wird als thermoplastischer Polyester eine Kern-Mantel-Faser eingesetzt. Die Thermokompression führt lediglich zu einer teilweisen Bindung der thermoplastischen Fasern, da ansonsten die für den Einsatz des Vliesstoffs notwendige Luftdurchlässigkeit nicht erreicht werden kann

Darstellung der Erfindung

Der Erfindung lag die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung eines Vliesstoffs

mit papier- bzw. folienähnlichen Merkmalen, insbesondere mit einer hohen Biegesteifigkeit sowie niedriger Haftreibung bereitzustellen. Der Vliesstoff soll ferner eine dichte Struktur, geringe Porosität und Luftdurchlässigkeit aufweisen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst mit einem Verfahren zur Herstellung eines Vliesstoffs enthaltend mindestens zwei Polymere, wobei der Schmelzpunkt mindestens eines ersten Polymers über dem Schmelzpunkt mindestens eines zweiten Polymers liegt, umfassend die folgenden Verfahrensschritte:

- Bereitstellen von Mehrkomponentenfasern, welche mindestens zwei Polymere mit unterschiedlichen Schmelzpunkten enthalten,

- flächiges Verbinden der Mehrkomponentenfasern durch Beaufschlagen mit einer Temperatur von 100 °C bis 300 °C sowie einem Druck von 40 N/mm bis 150 N/mm derart, dass mindestens ein erstes Polymer in Form von Elementarsegmenten in einer Matrix aus mindestens einem zweiten Polymer verteilt wird.

Die Erfindung wird insbesondere gelöst durch ein Verfahren zur Herstellung eines Vliesstoffs enthaltend mindestens eine erste Polymerkomponente, die in Form von Elementarsegmenten in einer Matrix aus mindestens einer zweiten Polymerkomponente verteilt ist, umfassend die folgenden Verfahrensschritte:

a) Bereitstellen von Mehrkomponentenfasern, umfassend eine erste Polymerkomponente und eine zweite Polymerkomponente, wobei

- die erste Polymerkomponente in einer ersten Zone und die zweite Polymerkomponente in einer zweiten Zonen über den Querschnitt der Mehrkomponentenfasern angeordnet ist, wobei

- sich beide Polymerkomponenten in Längenrichtung der Mehrkomponentenfasern erstrecken, wobei
- die erste Polymerkomponente einen Schmelzpunkt oberhalb des Schmelzpunkts der zweiten Polymerkomponente aufweist und wobei
- die erste Zone die erste Polymerkomponente in Form von mindestens zwei trennbaren Elementarsegmenten umfasst;

b) flächiges Verbinden der Mehrkomponentenfasern durch Beaufschlagen mit Druck und Temperatur derart, dass Elementarsegmente aus der ersten Polymerkomponente in einer Matrix aus der zweiten Polymerkomponente verteilt werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass spezielle Mehrkomponentenfasern durch Beaufschlagen mit Druck und Temperatur flächig miteinander verbunden werden, so dass Elementarsegmente aus der ersten Polymerkomponente (erstes Polymer) in einer Matrix aus der zweiten Polymerkomponente (zweites Polymer) verteilt werden. Durch das erfindungsgemäße Verfahren kann die Oberfläche des Vliesstoffs vollflächig gebunden werden. Unter einer "vollflächigen Bindung" ist erfindungsgemäß zu verstehen, dass die Oberfläche des Vliesstoffs zu mindestens 90 %, vorzugsweise zu mindestens 95 % und insbesondere zu nahezu 100 % gebunden vorliegt, wobei unter dem Begriff "gebunden" zu verstehen ist, dass die Oberfläche im wesentlichen Poren frei ist. Unter dem Begriff " trennbar" wird erfindungsgemäß verstanden, dass die Elementarsegmente unter dem Einfluss von Druck und Temperatur in räumlich separierte Elementarsegmente getrennt werden können.

Erfindungsgemäß kann ein Vliesstoff mit einer hohen Biegesteifigkeit, einer geringen Haftreibung sowie einer dichten Struktur bei geringer Porosität erhalten werden. So kann die Luftdurchlässigkeit des Vliesstoffs gemäß DIN EN ISO 9273 bei 5 cm^2/100Pa weniger als 120 l/m^2 sec, vorzugsweise weniger als 110 l/m2 sec, noch bevorzugter

weniger als 100 l/m^2 sec, noch bevorzugter weniger als 90 l/m^2 sec und insbesondere weniger als 80 l/m^2 sec betragen.

Ohne sich auf einen Mechanismus festzulegen wird vermutet, dass die Verwendung der speziellen Mehrkomponentenfasern mit einer ersten Zone, die die erste Polymerkomponente in Form von mindestens zwei trennbaren Elementarsegmenten umfasst, die Ausbildung der dichten Struktur ermöglicht. So können die Elementarsegmente unter dem Einfluss von Druck und Temperatur in räumlich separierte Elementarsegmente getrennt und zu einer verdichteten Packung mit geringer Porosität und niedrigem Luftdurchlass komprimiert werden. Eine geringe Porosität ist im Hinblick auf verschiedene Anwendungen des Vliesstoffs wie insbesondere als Verpackungs- und/oder Isolationsmaterial von Vorteil. Darüber hinaus erleichtert sie auch die weiteren Verarbeitungsprozesse wie Kaschieren, Laminieren, Bedrucken etc.

Der erfindungsgemäße Vliesstoff kann darüber hinaus bei geringem Gewicht eine hohe Festigkeit und Wasserundurchlässigkeit aufweisen. Dies ermöglicht eine leichte Verarbeitung und Handhabung.

Praktische Versuche haben ergeben, dass Vliesstoffe mit einer besonders geringen Drapierbarkeit erhalten werden, wenn der Druck auf Werte von 40 N/mm bis 150 N/mm, vorzugsweise 45 bis 140 N/mm, noch bevorzugter 50 bis 100 N/mm, noch bevorzugter 55 bis 90 N/mm, noch bevorzugter 60 bis 90 N/mm, insbesondere 70 bis 90 N/mm eingestellt wird.

Der mit dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellte Vliesstoff zeichnet sich dadurch aus, dass er eine Polymermatrix umfasst. Diese enthält ungeschmolzene Elementarsegmente, vorzugsweise Elementarendlosfilamente, die im Querschnitt kreissegmentförmig bzw. kuchenstückförmig, kreisförmig oder multilobal aufgebaut sein können.

Der Vliesstoff kann über die verschmolzenen Domänen einen folien- bzw. papierartigen Charakter aufweisen, dies jedoch ohne die Schwächen einer Folie oder eines Papieres. So ist es auf einfache Weise möglich die Oberfläche des Vliesstoffs glatt und nassfest auszugestalten. Ein derartiger Vliesstoff kann als „faserverstärkte Folie" angesehen werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht es auf energieintensive mechanische Verfestigungstechnologien, wie z.B. Wasserstrahlverfestigung, zu verzichten. Die mit dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Vliesstoffe zeichnen sich durch isotrope mechanische Eigenschaften, wie beispielsweise ein isotropes Verhältnis von Höchstzugkraft oder Weitereißkraft in Maschinen- zu Querrichtung, aus. Isotropie im Sinne der Erfindung bezeichnet die Unabhängigkeit einer Eigenschaft von der Richtung. Isotrope Festigkeitseigenschaften sind insbesondere für den Einsatz des Vliesstoffs als Verstärkungslage vorteilhaft, da hierdurch eine besonders gleichmäßige Stabilisierung erzielt wird.

Unter isotropem Maschinenrichtung/Querrichtungs-Verhältnis der Höchstzugkraft und/oder Weiterreißkraft im Sinne der Erfindung wird verstanden, dass das Maschinenrichtung/Querrichtungs-Verhältnis der Höchstzugkraft und/oder Weiterreißkraft im Bereich von 0,7 bis 1,6, vorzugsweise von 0,8 bis 1,5, insbesondere von 0,9 bis 1,1 liegt.

Unter Höchstzugkraft wird die Kraft verstanden, die aufgewendet werden muss, um eine Faserlage zu zerreissen. Unter Weiterreißkraft wird die Kraft verstanden, die notwendig ist um eine bereits eingerissene Faserlage weiter einzureißen oder weiter zu zerreißen. Je höher diese Werte sind, desto stabiler ist eine Lage. Die Höchstzugkraft wird gemessen in Maschinenrichtung oder quer zur Maschinenrichtung. Unter Maschinenrichtung wird die Richtung verstanden, unter der die Fasern in Längsrichtung auf einem sich in Längsrichtung bewegenden Förderband abgelegt werden. Die Richtung quer hierzu bzw. orthogonal hierzu ist die Querrichtung.

Der erfindungsgemäße Vliesstoff eignet sich hervorragend für die Herstellung von Faserverbundwerkstoffen, da seine Oberflächenstruktur z.B. über die Wahl der Polymere sowie durch Plasma- bzw. Coronabehandlung der Oberfläche auf einfache Weise auf die weiteren Verbundkomponenten abgestimmt werden kann. Dies ermöglicht einen vielfältigen Einsatz von Verbundkomponenten (Film, Folie, Extrudat, etc.).

Die Mehrkomponentenfasern können auf dem Fachmann bekannte Art und Weise hergestellt werden. Geeignete Verfahren sind insbesondere Melt-blown und Schmelzspinnen (spunbonding). Erfindungsgemäß besonders bevorzugt ist die Schmelzspinntechnologie.

Zur Herstellung der Mehrkomponentenfasern kann eine polymere Substanz unter Druck in einem Extruder erhitzt und durch eine Düse gepresst werden, wobei Endlosfilamente entstehen. Nach Austritt aus der Extrusionsdüse können die Endlosfilamente verstreckt und mittels dynamischer Legeverfahren auf einem Förderband unter Bildung einer Faserlage in Querrichtung abgelenkt positioniert werden. Vorteilhaft an einer in Querrichtung abgelenkten Positionierung der Endlosfilamente ist, dass sich hierdurch die Isotropie der mechanischen Eigenschaften des Vliesstoffs erhöht.

Die Temperatur, mit der die Verfestigung der Mehrkomponentenfasern erfolgt, kann in weiten Bereichen variieren und wird zweckmäßigerweise an die jeweils verwendeten Polymerkomponenten in der Mehrkomponentenfaser angepasst. Wesentlich hierbei ist, dass bei gewählter Temperatur und Druck ein im Wesentlichen vollständiges Aufschmelzen des ersten Polymers nicht jedoch des zweiten Polymers erfolgt.

Zweckmäßigerweise erfolgt das flächige Verbinden der Mehrkomponentenfasern durch Beaufschlagen mit einer Temperatur von 100 bis 300 °C, vorzugsweise von 100 bis 250 °C, noch bevorzugter von 110 bis 200 °C, insbesondere von 120 bis 180 °C.

Das Beaufschlagen mit Druck und Temperatur kann auf die dem Fachmann bekannte Art und Weise erfolgen. Zweckmäßigerweise werden hierzu Walzen, insbesondere Kalander, eingesetzt. Besonders bevorzugt sind Walzen mit glatter oder lediglich leicht aufgerauhter Oberfläche. So wird die Kalandrierung vorzugsweise mit einer Walzenpaarung durchgeführt, wobei mindestens eine der Walzen einer Rautiefe, gemessen nach DIN 4768 05.90 von 20 bis 100 µm, vorzugsweise von 20 bis 70 µm und insbesondere von 30 bis 50 µm aufweist. Erfindungsgemäß besonders bevorzugt wird eine Walzenpaarung eingesetzt, bei der eine der Walzen eine Rautiefe, gemessen nach DIN 4768 05.90 von 20 bis 100 µm, vorzugsweise von 20 bis 70 µm und insbesondere von 30 bis 50 µm aufweist und die andere Walze eine glatte Walze mit einer Rautiefe, gemessen nach DIN 4768 05.90 von weniger als 20 µm ist. Besonders zweckmäßigerweise wird das flächige Verbinden der Mehrkomponentenfasern durch ein einstufiges Verfestigungsverfahren durchgeführt.

Erfindungsgemäß ist die erste Polymerkomponente in einer ersten Zone und die zweite Polymerkomponente in einer zweiten Zone über den Querschnitt der Mehrkomponentenfasern angeordnet. Beide Polymerkomponenten erstrecken sich in Längenrichtung der Mehrkomponentenfasern und die erste Zone umfasst die erste Polymerkomponente in Form von mindestens zwei trennbaren Elementarsegmenten. Vorzugsweise liegt das erste Polymer in Form von 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9 oder 16 trennbaren Elementarsegmenten in den Mehrkomponentenfasern vor. Insgesamt liegen somit vorzugsweise 4, 6, 8, 10, 14, 16, 18 oder 32 Elementarsegmente, die alternierend die erste und zweite Polymerkomponente umfassen, in den Mehrkomponentenfasern vor, wobei das Vorsehen von 16 Elementarsegmenten erfindungsgemäß besonders bevorzugt wird. Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung werden als Mehrkomponentenfasern PIE-Fasern eingesetzt, die 4, 6, 8, 10, 14, 16, 18 oder 32 Elementarsegmente umfassen.

Als Fasern können die verschiedensten Fasertypen einschließlich Mehrkomponentenstapelfasern, Mehrkomponentenfilamente eingesetzt werden.

Praktische Versuche haben gezeigt, dass Vliesstoffe mit besonders guten Festigkeitseigenschaften und geringen Porositäten gewonnen werden, wenn als Mehrkomponentenfasern PIE-Fasern, Hollow-PIE-Fasern, multilobale Fasern, oder Islands-in-Sea-Fasern eingesetzt werden.Unter PIE-Fasern werden Fasern aus Elementarsegementen verstanden, welche im Querschnitt kuchenstückförmig bzw. kreissegmentförmig angeordnet sind. Bei multilobalen Fasern oder Islands-in-Sea-Fasern ist die höher schmelzende Polymerkomponente vorzugsweise im Kern angeordnet und die niedriger schmelzende Polymerkomponente liegt zumindest teilweise an der Faseroberfläche. Dies erleichtert das Aufschmelzen der niedriger schmelzenden Polymerkomponente. Die Fasern können als Stapelfasern ausgebildet sein. Vorzugsweise sind sie jedoch als Endlosfilamente ausgebildet.

Der Effekt beim Aufschmelzen der oben genannten Fasern, beispielsweise der PIE-Faser bzw. kuchenstückartigen Faser ist die Einbindung stabiler, beispielsweise kuchenstückförmiger Segmente, die als Verstärkungsfäden in der Polymermatrix fungieren. Hierdurch wird eine Stabilisierung nach Art eines Stahlbetons erreicht. Dabei fällt vor allem bei PIE-Endlosfilamenten eine deutliche Geometrieveränderung der ursprünglichen Filamentstruktur auf.

Besonders vorteilhaft bei der Verwendung der oben genannten Fasern, beispielsweise der PIE-Fasern ist, dass die beispielsweise kuchenstückförmigen Segmente im Querschnitt einen sehr geringen Durchmesser aufweisen und die Matrix daher besonders zahlreich durchsetzen können. Darüber hinaus wird durch die alternierende Anordnung der einzelnen Kernsegmente in den Fasern eine besonders homogene Verteilung der verschiedenen Polymere bewirkt. Dies führt dazu, dass ein äußerst gleichmäßiges Aufschmelzen unter Ausbildung der Matrix erfolgt.

Bei der Verwendung von multilobalen Fasern, oder Islands-in-Sea-Fasern ist es bevorzugt, wenn die Mäntel aus dem niedriger schmelzenden Polymer bestehen. Auf diese Weise werden die Kerne in Form stabiler beispielsweise kreisförmiger Segmente

in die Matrix aus dem Mantelpolymer eingebettet. Vorteilhaft beim Einsatz der multilobalen Fasern, oder Islands-in-Sea-Fasern ist, dass sich aufgrund des kreisförmigen Querschnitts der Kernsegmente eine besonders dichte Struktur, analog einer Kugelpackung, ausbildet.

Die Mehrkomponentenfasern können zwei oder mehrere Polymere umfassen, sofern mindestens ein Polymer einen höheren Schmelzpunkt als mindestens ein weiteres Polymer aufweist. Praktische Versuche haben ergeben, dass bereits bei der Verwendung von zwei Polymeren (Bikomponentenfasern, insbesondere Bikomponentenfilamenten) Vliesstoffe mit einer stabilen Matrixstruktur erhalten werden können.

Das Flächengewicht des erfindungsgemäßen Vliesstoffs kann in weiten Bereichen schwanken. Die Wahl des Flächengewichts erfolgt gemäß den Anforderungen an den Faserverbund. Üblicherweise beträgt das Flächengewicht 30 g/m² bis 400 g/m², vorzugsweise von 35 g/m² bis 200 g/m², noch bevorzugter von 40 g/m² bis 150 g/m², insbesondere von 40 g/m² bis 120 g/m².

Für manche Anwendungen des erfindungsgemäßen Vliesstoffs ist es zweckmäßig die Oberflächenenergie des Vliesstoffes durch Corona- und/oder Plasmabehandlung zu erhöhen. Dabei erfolgt die Plasma- oder Coronabehandlung vorzugsweise derart, dass der Oberfläche eine Oberflächenenergie gemäß ISO 9000 von mehr als 38 dyn, vorzugsweise 38 bis 70 dyn, insbesondere 40 bis 60 dyn verliehen wird. Hierbei ist vorteilhaft, dass die Oberfläche hydrophil bzw. hydrophob gestaltet werden kann, ohne Chemikalien beizumengen. Dies ist insbesondere bei köpernah eingesetzten Produkten, wie beispielsweise Bekleidung, von Vorteil.

Denkbar ist die antistatische Ausrüstung der Oberfläche, sowie ihre Versehung mit Pflegesubstanzen. Ebenfalls denkbar ist die nachträgliche Ausrüstung des Vliesstoffs mit hydrophilen, hydrophoben oder antistatischen Spinnpräparationen, sowie ihre

Versehung mit Pflegesubstanzen. Es ist auch denkbar Additive zur Oberflächenmodifikation bereits bei der Endlosfilamenterzeugung in einen Extruder einzugeben. Auch bei einer Färbung ist keine nachträgliche Färbung nötig, da Pigmente bereits bei der Endlosfilamenterzeugung in einen Extruder eingebracht werden können.

Des Weiteren kann der Vliesstoff einer Bindung oder Veredelung chemischer Art unterzogen werden, wie beispielsweise einer Anti-Pilling-Behandlung, einer Hydrophilierung, einer antistatischen Behandlung, einer Behandlung zur Verbesserung der Feuerfestigkeit und/oder zur Veränderung der taktilen Eigenschaften oder des Glanzes, einer Behandlung mechanischer Art wie Aufrauhen, Sanforisieren, Schmirgeln oder einer Behandlung im Tumbler und/oder einer Behandlung zur Veränderung des Aussehens wie Färben oder Bedrucken.

Ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist ein Vliesstoff ausgebildet als Basismaterial zur Beschichtung mit Folien, der mit einem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt wird. Erfindungsgemäß bevorzugt erfolgt das Beschichten mit Folien durch Laminieren und/oder Kaschieren des Basismaterials, ggf. unter Verwendung eines Bindemittels und/oder Druck und/oder Temperatur. Ebenfalls denkbar ist das Aufextrudieren einer folienbildenden polymeren Schmelze oder das Aufbringen eines thermoplastischen Materials in Pulverform mit anschließender thermischer Fixierung.

Ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist ein Vliesstoff ausgebildet als Basismaterial zur Imprägnierung mit Bindemitteln, der mit einem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt wird und der imprägnierte Vliesstoff selbst. Geeignete Bindemittel sind insbesondere Acrylate und Aminoplaste (Phenolharze, Melaminharze), Styrol-Butadien Copolymere, NBR Bindersysteme und/oder Polyurethane.

Der erfindungsgemäße Vliesstoff zeichnet sich durch eine hohe Biegesteifigkeit bei niedriger Haftreibung aus. Der erfindungsgemäße Vliesstoff zeichnet sich ferner durch hervorragende Festigkeitseigenschaften aus. So kann die Weiterreißkraft in Maschinen-

und/oder Querrichtung 10 N bis 60 N, vorzugsweise 20 N bis 50 N, insbesondere 30 N bis 40 N betragen. Die Höchstzugkraft in Maschinen- und/oder Querrichtung kann 70 bis 400 N /50 mm, vorzugsweise 100 bis 350 N /50 mm, insbesondere 150 bis 300 N /50 mm betragen.

Zur Charakterisierung besonderer, von allgemeiner Vliesstoffcharakteristik abweichender Eigenschaften, sind besonders die Biegesteifigkeit nach DIN 53350, sowie der Haftreibungskoeffizient nach ASTM D-4918-97 (2002) heranzuziehen. Praktische Versuche haben ergeben, dass der erfindungsgemäße Vliesstoff eine hohe Biegesteifigkeit bei gleichzeitig hoher Oberflächenglätte, d.h. niedrigem Reibungskoeffizient zeigt. So kann der erfindungsgemäße Vliesstoff eine Biegesteifigkeit von 0,5 N/mm² bis 10 N/mm², gemessen nach DIN 53350 bei einem Biegewinkel von 10 % aufweisen. Vorzugsweise weist der erfindungsgemäße Vliesstoff eine Biegesteifigkeit von 0,5 N/mm² bis 8 N/mm² bei einem Biegewinkel von 10 %, noch bevorzugter von 1 N/mm² bis 6 N/mm², insbesondere von 1 N/mm² bis 4 N/mm² auf. Die Biegesteifigkeitsangaben beziehen sich auf eine Messung in Längs- oder Querrichtung. Ferner kann der erfindungsgemäße Vliesstoff eine Biegesteifigkeit von 1 N/mm² bis 20 N/mm², gemessen nach DIN 53350 bei einem Biegewinkel von 40 % aufweisen. Vorzugsweise weist der erfindungsgemäße Vliesstoff eine Biegesteifigkeit von 3 N/mm² bis 12 N/mm² bei einem Biegewinkel von 40 %, noch bevorzugter von 4 N/mm² bis 12 N/mm², insbesondere von 5 N/mm² bis 10 N/mm² auf. Die Biegesteifigkeitsangaben beziehen sich auf eine Messung in Längs- oder Querrichtung.

Der erfindungsgemäße Vliesstoff kann einen Haftreibungskoeffizienten, gemessen nach ASTM D-4918-97 (2002), tan α von 0,05 bis 0,50, vorzugsweise von 0,10 bis 0,40, insbesondere von 0,10 bis 0,30 aufweisen. Durch die Verwendung einer Walzenpaarung, bei denen die Walzen eine unterschiedliche Rautiefe aufweisen, kann der Vliesstoff so ausgestaltet werden, dass eine Seite einen anderen Haftreibungskoeffizienten als die andere Seite aufweist. Diese Ausgestaltung ist vorteilhaft, da sie die Aufrollbarkeit des Vliesstoffs verbessert. Ein besonders

vorteilhafter Haftreibungskoeffizient kann erzielt werden, wenn zur Ausbildung der Polymermatrix Polyethylen und/oder Polyamid verwendet wird.

Strukturell zeichnet sich der erfindungsgemäße Vliesstoff dadurch aus, dass er mindestens zwei Polymere umfasst, wobei der Schmelzpunkt mindestens einer ersten Polymerkomponente über dem Schmelzpunkt mindestens einer zweiten Polymerkomponente liegt wobei die erste Polymerkomponente in Form von Elementarsegmenten vorliegt, welche in einer Matrix aus der zweiten Polymerkomponente verteilt sind.

Die Differenz zwischen dem Schmelzpunkt des ersten und zweiten Polymers kann in weiten Bereichen variieren. Zweckmäßigerweise beträgt die Differenz mindestens 15 °C, insbesondere mindestens 20 °C. Vorzugsweise werden Polymere mit einer Temperaturdifferenz von 15 °C bis 450 °C, noch bevorzugter von 15 °C bis 200 °C, noch bevorzugter von 20 °C bis 150 °C, insbesondere von 70 °C bis 150 °C eingesetzt.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung liegt der Schmelzpunkt der ersten Polymerkomponente zwischen 230-290 °C, vorzugsweise zwischen 250-280 °C. Der Schmelzpunkt der zweiten Polymerkomponente liegt vorzugsweise zwischen 200-260 °C und noch bevorzugter zwischen 220-240 °C.

Als Polymere können die verschiedensten Materialien eingesetzt werden. Bevorzugte Kombinationen für Mehrkomponentenfasern umfassen vor allem thermoplastische Polymere, insbesondere ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Nylon 6, Nylon 6.6, Nylon 6.10, Nylon 6.11, Nylon 6.12, Polypropylen oder Polyethylen. Weitere mögliche Polymere sind ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Polyester, Polyamid, thermoplastischen Copolyetheresterelastomeren, Polyolefinen, Polyacrylaten und thermoplastischen Flüssigkristallen. Auch denkbar ist der Einsatz von Copolyetheresterelastomeren aus langkettigen und kurzkettigen Estermonomeren.

Werden Elementarsegmente aus Polyethylenterephthalat eingesetzt, so können diese bevorzugt aus recyclebaren Polyethylenterphthalat hergestellt werden.

Durch Wahl der verwendeten Polymere kann das Benetzungsverhalten des Vliesstoffs beeinflusst werden. Zu diesem Zweck werden insbesondere folgende thermoplastische Polymere eingesetzt: Polyamide, Polyvinylacetate, verseifte Polyvinylacetate, verseifte Ethylenvinylacetate und weitere hydrophile Polymere.

Alternativ können auch elastische Polymere eingesetzt werden. Diese Polymere werden vorzugsweise ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus: Styrol/Butadien Copolymeren, elastischem Polypropylen, Polyethylen, Metallocen-katalysierten α-Olefin-Homopolymeren, sowie Copolymeren mit einer Dichte von weniger als 0,89 g/cm^3. Darüber hinaus ist die Verwendung von amorphen Polyalphaolefinen mit einer Dichte von weniger als 0,89 g/cm^3, Ethylenvinylacetat, sowie Ethylen-Propylenkautschuk und Propylen-1-Buten- Copolymer und Terpolymere denkbar.

Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung enthalten die Mehrkomponentenfasern Polypropylen, Polyethylen, Polyamid, syndiotatkisches Polystyrol, Polyester, und/oder Mischungen aus diesen Polymeren, vorzugsweise Polyethylenterephthalat.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird die erste Polymerkomponente aus der Gruppe bestehend aus: Polyester, vorzugsweise Polyethylenterephthalat ausgewählt und/oder die zweite Polymerkomponente aus der Gruppe bestehend aus: Polypropylen, Polyethylen, Polyamid und/oder Polyester, vorzugsweise Polyethylenterephthalat.

Werden als Mehrkomponentenfasern Islands-in-Sea-Fasern eingesetzt, so wird die Sea vorzugsweise aus dem zweiten, matrixerzeugenden Polymer gebildet. Bevorzugte Polymere sind Polyethylen, lineares Niederdruck-Polyethylen mit einem α-

Olefinmonomeranteil größer als 10 Gew.-%, Ethylencopolymer mit mindestens einem Vinylmonomer oder Ethylencopolymer mit ungesättigten aliphatischen Carboxylsäuren.

Der mit dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellte Vliesstoff zeichnet sich dadurch aus, dass im Vliesstoff eine filmähnlich aufgeschmolzene Polymermatrix vorliegt. Diese enthält ungeschmolzene Elementarsegmente, die im Querschnitt kreissegmentförmig bzw. kuchenstückförmig, multilobal oder kreisförmig aufgebaut sein können.

Elementarsegmente eines kreissegmentförmigen Querschnitts zeigen eine etwa 1,75-mal größere Oberfläche als ein Elementarsegment mit einem runden Querschnitt. Aufgrund der größeren Oberfläche wird eine größere Adhäsionsfläche ausgebildet.

Wie oben bereits erläutert ist es mit dem erfindungsgemäßen Verfahren möglich, Vliesstoffe mit einer dichten Struktur und geringen Porosität herzustellen, die bei geringem Gewicht eine hohe Festigkeit und Wasserundurchlässigkeit aufweisen. Vorzugsweise weisen die Fasertiter der Mehrkomponentenfasern unabhängig voneinander Werte von 1 dtex bis 4 dtex, vorzugsweise von 1,5 bis 3 dtex, noch bevorzugter von 2 dtex bis 3 dtex auf.

Das Gewichtsverhältnis von erstem Polymer zu zweitem Polymer im Vliesstoff kann in weiten Bereichen schwanken, sofern gewährleistet ist, dass im Vliesstoff die erste Polymerkomponente in Form von Elementarfilamenten vorliegt, welche in einer Matrix aus der zweiten Polymerkomponente verteilt sind. Vorzugsweise beträgt das Gewichtsverhältnis von erstem Polymer zu zweitem Polymer im Vliesstoff 50 % : 50 %, vorzugsweise 70% bis 30%, noch bevorzugter 60% zu 40%.

Bevorzugterweise beträgt der Anteil der Matrix im Vliesstoff von 1 Gew.-% bis 60 Gew.-%, vorzugsweise von 5 Gew.-% bis 50 Gew.-%, insbesondere von 10 Gew.-% bis 40 Gew.-%. Bei diesen Matrixanteilen kann ein Vliesstoff mit einer besonders guten Biegesteifigkeit erhalten werden. Weiterhin umfasst der Vliesstoff vorzugsweise

mindestens 50 Gew.-%, noch bevorzugter 60-100 Gew.-% Mehrkomponentenfasern, noch bevorzugter 70-100 Gew.-% Mehrkomponentenfasern, wobei die Mehrkomponentenfasern insbesondere schmelzgesponnene Mehrkomponentenfasern sind.

Der erfindungsgemäße Vliesstoff eignet sich aufgrund seines geringen Gewichts, seiner hohen Festigkeit und Wasserbeständigkeit hervorragend zur Herstellung von Verpackungsmaterialien, Beuteln, Taschen, Umschlägen, insbesondere Briefumschlägen, Bändern, Bannern, Verstärkungslagen, Trennlagen und/oder Isolationslagen. Besonders vorteilhaft wird der Vliesstoff zur Herstellung von Trockenmittelbeuteln zur Erfüllung mit Trockenmitteln wie SiO_2, $CaCl_2$, Bentonit eingesetzt. Aufgrund der geringen Luftdurchlässigkeit des Vliesstoffs kann hier ein hohes Rückhaltsvermögen für die Trockenmittel erzielt werden.

Ebenfalls hervorragend geeignet ist der erfindungsgemäße Vliesstoff als Basismaterial zur Behandlung mit Imprägnierungsmitteln, insbesondere Bindemitteln, Harzen und/oder Polymerdispersionen.

Ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist ein Verbundwerkstoff umfassend mindestens eine erste Lage, die einen erfindungsgemäßen Vliesstoff enthält, sowie mindestens eine zweite Lage, vorzugsweis ausgebildet als Folie.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die zweite Lage als Folie mit einer Dicke von 0,01 mm bis 1 mm, vorzugsweise von 0,05 mm bis 0,5 mm, insbesondere von 0,1 mm bis 0,2 mm ausgebildet. Die jeweiligen Lagen des erfindungsgemäßen Vliesstoffs können in Abhängigkeit von den verwendeten Materialien auf verschiedene Arten und Weisen miteinander verbunden werden. Praktische Versuche haben ergeben, dass besonders feste Verbunde erhalten werden, wenn die erste und zweite Lage stoffschlüssig und/oder mittels eines Bindemittels miteinander verbunden vorliegen.

Die Zusammensetzung der erfindungsgemäß eingesetzten Folie kann in Abhängigkeit von dem jeweiligen Einsatzzweck des Verbundwerkstoffs in weiten Bereichen variieren. Vorzugsweise enthält die Folie Kunststoffe, vorzugsweise Polyolefine, insbesondere Polyethylen und/oder Polypropylen und/oder deren Copolymere oder Metalle. Denkbar ist auch die Verwendung einer metallisierten Folie.

In Abhängigkeit von der erwünschten Verstärkungsintensität kann die Dicke der ersten Lage variieren. Vorzugsweise weist die erste Lage eine Dicke von 0,01 mm bis 1 mm, noch bevorzugter von 0,05 mm bis 0,5 mm, insbesondere von 0,1 mm bis 0,2 mm auf.

Es gibt nun verschiedene Möglichkeiten, die Lehre der vorliegenden Erfindung auf vorteilhafte Weise auszugestalten und weiterzubilden. Dazu ist einerseits auf die nachgeordneten Ansprüche, andererseits auf die nachfolgende Erläuterung bevorzugter Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung sowie der Tabellen zu verweisen.

Kurzbeschreibung der Zeichnung

In der Zeichnung zeigen

Fig. 1 eine Rasterelektronenmikroskopische(REM)-Aufnahme des Faserquerschnitts des im Ausführungsbeispiel 1, Beispiel 8 hergestellten Vliesstoffs (Kern/Mantel-Filamente / PET/PE) bei 500-facher Vergrößerung,

Fig. 2 eine Rasterelektronenmikroskopische(REM)-Aufnahme eines Faserquerschnitts eines handelsüblichen Vliesstoffs (PE) bei 500-facher Vergrößerung, und

Fig. 3 eine Rasterelektronenmikroskopische(REM)-Aufnahme des Faserquerschnitts eines im Ausführungsbeispiel 4 hergestellten Vliesstoffs (PIE-Filamente / PET/PA) bei 1000-facher Vergrößerung.

Ausführung der Erfindung

Im Folgenden wird die Erfindung anhand der folgenden Ausführungsbeispiele näher erläutert.

Ausführungsbeispiel 1:
Herstellung eines Spinnvlieses aus Kern/Mantel-Filamenten (PET/PE)

Zur Herstellung der Kern/Mantel-Filamente werden Polyethylenterephthalat und Polyethylen in bekannter Weise mit einem pro Lochdurchsatz von 0,65 g/L min coextrudiert und aerodynamisch verstreckt. Die Endlosfilamente werden darauf auf einem Förderband dynamisch abgelegt. Unter dynamischem Ablegen wird verstanden, dass sich die Orientierung der abzulegenden Filamente in Querrichtung gezielt beeinflussen lässt. Darauf erfolgt eine Verfestigung der Endlosfilamente durch eine raue Stahlwalze unter Druck und Wärme. Die Stahlwalze weist Temperaturen zwischen 125 °C und 132 °C auf. Durch das Beaufschlagen der Endlosfilamente mit Druck und Temperatur wird das Polyethylen aufgeschmolzen und das Polyethylenterephthalat in Form von Elementarfilamenten in einer Matrix aus Polyethylen verteilt. Hierbei wird ein Spinnvlies mit einem Flächengewicht von 80 g/m^2 erhalten. Das Spinnvlies weist eine dichte Struktur sowie eine geringe Porosität bei charakteristischen mechanischen Werten (Höchstzugkraft (HZK), Weiterreißkraft (WRK), Maschinenrichtung (MD):Querrichtung (CD) Verhältnis) auf. Die Parameter des Ausführungsbeispiels sind

in Tabelle 1 dargestellt.

Kalander-temp.	Kalander-druck	PE-Anteil	Dicke	LD 5cm²/100 Pa	HZK MD	HZD MD	HZK CD	HZD CD	WRK MD	WRK CD
			DIN EN ISO 9073-2	DIN EN ISO 9273	EN 29073 T3	EN 29073 T3	EN 29073 T3	EN 29073 T3	internal	internal
°C	N/mm	%	mm	l/m²sec	N/50mm	%	N/50mm	%	N	N
125	50	14	0,17	247	89,4	42,9	87,4	41,6	36,4	35,1
132	50	14	0,2	285	172,5	71,4	159,1	71,9	34,5	55,6
125	80	14	0,14	148	113,6	51	105,9	52,9	52,7	49,6
132	80	14	0,17	187	208	80,1	188,7	78,3	44	55,6
125	50	36	0,17	181	74,8	33,7	78	38,1	36,7	35,7
132	50	36	0,17	236	157,2	63,4	144,9	68,5	43,1	41,9

Tabelle 1: Ausführungsbeispiel 1, 80 g/m² PET/PE Vliesstoff, Kern/Mantel-Filamente, mech. Eigenschaften.

In Figur 1 ist der filmartige Aufbau der Oberfläche bzw. der Materialstruktur von gesponnenen Kern-Mantel-Filamenten zu erkennen. Bei diesem liegen teilweise Polyethylen-Domänen vor, die durch Polyethylenterephthalat-Endlosfilamente verstärkt sind.

Der Luftdurchlass kann dabei im Bereich von 135 bis 285 l/m²sec gesteuert werden. Bei der Verfestigung bleibt der runde Querschnitt der Kernstruktur aus Polyester im Wesentlichen erhalten. Im Spinnvlies liegen Polyethylen-Domänen, die mit den Kernsegmenten armiert sind, vor. Besonders gut sichtbar ist dies bei den Spinnvliesen mit einem Polyethylenanteil von 36 Gew.-% im Mantel. Durch die spezifische Faserorientierung kommt es dabei zu typisch isotropen Maschinenrichtung/Querrichtungs-Verhältnissen, wie in Tabelle 2 dargestellt.

Kalandertemp.	Kalander druck	PE-Anteil	MD:CD-Verhältnis	MD:CD-Verhältnis
			HZK	WRK
°C	N/mm	%		
125	50	14	1,0	1,0
132	50	14	1,1	0,6
125	80	14	1,1	1,1
132	80	14	1,1	0,8
125	50	36	1,0	1,0
132	50	36	1,1	1,0
125	80	36	1,2	1,1

Tabelle 2: Ausführungsbeispiel 1, 80 g/m² PET/PE Vliesstoff, Kern/Mantel-Filamente, mech. Eigenschaften.

In Figur 2 ist der Querschnitt von handelsüblichen flash- spun Polyethylen zu erkennen (Du Pont Tyvek ®). Dieser zeigt ausschließlich Fasern eines einzigen Polymers in abweichender Größe und Gestalt. Zum Vergleich der Oberflächenenergien wurde ein handelsüblicher Verpackungsvliesstoff aus flash- spun Polyethylen genutzt (Du Pont Tyvek ®).

Ausführungsbeispiel 2:
Herstellung eines erfindungsgemäßen Vliesstoffes aus Kern Mantel Endlosfilamenten (PET/PE)

Zur Herstellung der Kern/Mantel-Filamente werden Polyethylenterephthalat und Polyethylen in bekannter Weise mit einem pro Lochdurchsatz von 0,65 g/L min coextrudiert und aerodynamisch verstreckt wobei Kern/Mantel-Filamente entstehen. Der Polyethylenanteil im Extrudat beträgt 36 bis 40 Gew.-%. Die Endlosfilamente werden darauf auf einem Förderband dynamisch abgelegt. Unter dynamischem Ablegen wird verstanden, dass sich die Orientierung der abzulegenden Filamente in Querrichtung gezielt beeinflussen lässt. Darauf erfolgt eine Verfestigung der Endlosfilamente durch eine raue Stahlwalze unter Druck und Wärme. Die Stahlwalze weist Temperaturen

zwischen 128 °C und 132 °C bei einem Liniendruck von 80 N/mm (Rauhtiefe von 40 µm) auf. Durch das Beaufschlagen der Endlosfilamente mit Druck und Temperatur wird das Polyethylenterephthalat in Form von Elementarfilamenten in einer Matrix aus Polyethylen verteilt. Hierbei werden Spinnvliese mit einem Flächengewicht von 40, 60 und 80 g/m^2 erhalten. Es entstehen Vliesstoffe mit dichter Struktur und geringer Porosität bei charakteristischen mechanischen Werten (HZK, WRK, MD:CD Verhältnis). Die Parameter des Versuchs sind in Tabelle 3 und 4 dargestellt.

Kalander-temp	Kalander-druck	PE-Anteil	Gewicht	Dicke	LD 5cm²/100 Pa	HZK MD	HZD MD	HZK CD	HZD CD	WRK MD	WRK CD
			EN 29073 ang.	DIN EN ISO 9073-2	DIN EN ISO 9273	EN 29073 T3	EN 29073 T3	EN 29073 T3	EN 29073 T3	internal	internal
°C	N/mm	%	g/m²	mm	l/m²sec	N/50mm	%	N/50mm	%	N	N
132	80	36	80	0,13	140	161,8	68,2	174,3	72,2	40,5	40
128	80	40	60	0,13	171	126,8	53,8	109,8	59,2	35,5	33,5
128	76	40	40	0,09	474	104,1	61,7	89,8	65,9	22,6	22,9

Tabelle 3: Ausführungsbeispiel 2, 40, 60 und 80 g/m² PET/PE Vliesstoffe, Kern/Mantel-Filamente, mech. Eigenschaften.

Kalandertemp.	Kalander druck	PE-Anteil	MD:CD-Verhältnis	MD:CD-Verhältnis
			HZK	WRK
°C	N/mm	%		
132	80	36	0,9	1,0
128	80	40	1,2	1,1
128	76	40	1,2	1,0

Tabelle 4: Ausführungsbeispiel 2, 40, 60 und 80 g/m² PET/PE Vliesstoffe, Kern/Mantel-Filamente, mech. Eigenschaften.

Ausführungsbeispiel 3:

Herstellung eines Spinnvlieses aus Kern/Mantel-Filamenten (PET/Co-PET)

Zur Herstellung der Kern/Mantel-Filamente werden Polyethylenterephthalat und ein

niedrig schmelzender Co-Polyester in bekannter Weise mit einem pro Lochdurchsatz von 0,74 und 0,8 g/L min coextrudiert und aerodynamisch verstreckt, wobei Kern/Mantel-Filamente entstehen. Der Anteil an Co-Polyethylenterephthalat beträgt 20 Gew.-%. Die Endlosfilamente werden darauf auf einem Förderband dynamisch abgelegt. Unter dynamischem Ablegen wird verstanden, dass sich die Orientierung der abzulegenden Filamente in Querrichtung gezielt beeinflussen lässt. Darauf erfolgt eine Verfestigung der Endlosfilamente durch eine raue Stahlwalze unter Druck und Wärme. Die Stahlwalze weist eine Temperatur von 130 °C bei einem Liniendruck von 80 N/mm (Rauhtiefe von 40 µm) auf. Durch das Beaufschlagen der Endlosfilamente mit Druck und Temperatur wird das Polyethylenterephthalat in Form von Elementarfilamenten in einer Matrix aus Co-Polyethylenterephtalat verteilt. Anschließend erfolgt eine Nachbehandlung im Heißluftofen bei einer Temperatur von 160 °C. Hierbei wird ein Spinnvlies mit einem Flächengewicht von 100 g/m^2 erhalten. Hierdurch entsteht ein Vliesstoff mit dichter Struktur und geringer Porosität bei charakteristischen mechanischen Werten (HZK, WRK, MD:CD Verhältnis). Die Parameter des Ausführungsbeispiels sind in Tabelle 5 und Tabelle 6 dargestellt.

Kalander-temp.	PLD	Kalander druck	Co-PET-Anteil	Gewicht	Dicke	LD 5c m³/100 Pa	HZK MD	HZD MD	HZK CD	HZD CD	WRK MD	WRK CD
				EN 29073 ang.	DIN EN ISO 9073-2	DIN EN ISO 9273	EN 29073 T3	EN 29073 T3	EN 29073 T3	EN 29073 T3	internal	internal
°C	g/L min	N/mm	%	g/m²	mm	l/m² sec	N/50 mm	%	N/50 mm	%	N	N
130	0,74	80	20	100	0,18	120	329	43	304	53	13	12
130	0,8	80	20	100	0,2	151	268	32	220	41	16	16

Tabelle 5: Ausführungsbeispiel 4, 100 g/m² PET/CoPET Vliesstoff, Kern/Mantel-Filamente, mech. Eigenschaften.

Kalandertemp.	PLD	Kalanderdruck	Co-PET-Anteil	MD:CD-Verhältnis	MD:CD-Verhältnis
				HZK	WRK
°C	g/Lmin	daN	%		
130	0,74	80	20	1,1	1,1
130	0,8	80	20	1,2	1,0

Tabelle 6: Ausführungsbeispiel 4, 100 g/m² PET/CoPET Vliesstoff, Kern/Mantel-Filamente, mech. Eigenschaften.

Ausführungsbeispiel 4:

Herstellung eines Spinnvlieses aus PIE-Filamenten (PET/PA)

Zur Herstellung der PIE-Filamente werden Polyethylenterephthalat und Polyamid in bekannter Weise mit einem pro Lochdurchsatz von 0,76 g/L min coextrudiert und aerodynamisch verstreckt, wobei 16 PIE-Filamente entstehen. Der Anteil an Polyamid liegt zwischen 30 und 50 Gew.-%. Die Endlosfilamente werden darauf auf einem Förderband dynamisch abgelegt. Unter dynamischem Ablegen wird verstanden, dass sich die Orientierung der abzulegenden Filamente in Querrichtung gezielt beeinflussen lässt. Darauf erfolgt eine Verfestigung der Endlosfilamente durch eine raue Stahlwalze unter Druck und Wärme. Die Stahlwalze weist Temperaturen zwischen 130 °C und 180 °C bei einem Liniendruck zwischen 50 N/mm und 80 N/mm (Rauhtiefe von 40 µm) auf. Durch das Beaufschlagen der Endlosfilamente mit Druck und Temperatur wird das Polyamid verschmolzen und das Polyethylenterephthalat in Form von im Querschnitt kreissegmentförmigen bzw. kuchenstückartigen Elementarfilamenten in einer Matrix aus dem Polyamid verteilt. Hierbei wird ein Spinnvlies mit einem Flächengewicht von 105 g/m^2 erhalten. Es entsteht ein Spinnvlies mit dichter Struktur und geringer Porosität bei charakteristischen mechanischen Werten (HZK, WRK, MD:CD Verhältnis). Die Parameter des Versuchs sind in Tabelle 7 und Tabelle 8 dargestellt.

Kalander-temp.	Kalander-druck	PA-Anteil	Gewicht	Dicke	LD 20cm ³/50 Pa	Grab Tensile MD	Dehnung MD	Grab Tensile CD	Dehnung CD	Trap Tear MD	Trap Tear CD
			EN 29073 angel.	DIN EN ISO 9073-2	DIN EN ISO 9237	EN 29073 T3	EN 29073 T3	EN 29073 T3	EN 29073 T3	ASTM D 5733	ASTM D 5733
°C	N/mm	%	g/m²	mm	l/m²sec	N/50 mm	%	N/50 mm	%	N	N
130	50	30	103,9	0,2	89	224,9	43,7	174,2	41,3	185	163,9
130	80	30	104,7	0,22	81	252,5	47,8	205	50,1	185,4	170,3
180*	80	30	106,6	0,14	27	319,2	46,4	272,2	48,5	90,7	90,6
180*	50	30	106,7	0,15	31	321,8	46,1	260,3	52,3	86,7	84,7
180*	50	50	104,4	0,15	31	273,8	41,6	226,5	44,7	69,2	68,7
180*	80	50	106,3	0,15	25	295,9	40,9	221,1	40,4	54,2	55,6
130	80	50	105,7	0,17	46	244,6	43,6	180	39,9	174,9	155,7
130	50	50	106	0,2	65	233,2	44,3	179,1	42,6	87	90

Tabelle 7: Ausführungsbeispiel 4, 105 g/m² PET/PA Vliesstoff, PIE-Filamente, mech. Eigenschaften.

Kalander-temperatur	Kalander- druck	PA-Anteil	MD:CD Verhältnis	MD:CD Verhältnis
			Grab Tensile	Trap Tear
°C	N/mm	%		
130	50	30	1,3	1,1
130	80	30	1,2	1,1
180*	80	30	1,2	1,0
180*	50	30	1,2	1,0
180*	50	50	1,2	1,0
180*	80	50	1,3	1,0
130	80	50	1,4	1,1
130	50	50	1,3	1,0

Tabelle 8: Ausführungsbeispiel 4, 105 g/m² PET/PA Vliesstoff, PIE-Filamente, mech. Eigenschaften.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung, die insbesondere in Figur 3 dargestellt ist,

weisen die Verbundfilamente im Querschnitt eine kreissegmentförmige Ausgestaltung der die Querschnitte der verschiedenen Elementarsegmente darstellenden Bereiche auf. Es ist ein filmartiger Aufbau im Querschnitt der Materialstruktur des erfindungsgemäßen Vliesstoffs zu erkennen. Es liegen Polyamid-Domänen vor, die durch Polyethylenterephthalat-Filamente verstärkt sind. Der ursprüngliche runde Faserquerschnitt ist dabei großteils durch Hitze- und Druckeinfluss deformiert bzw. nicht mehr festzustellen.

Ausführungsbeispiel 5:
Corona- und Plasmabehandlung eines Spinnvlieses

Die Oberflächenenergie der hergestellten Spinnvliese wird durch eine Corona- oder Plasmabehandlung verändert. In Tabelle 9 ist dies am Beispiel 8 (132°C / 80 daN / 36 % PE) des Ausführungsbeispiels 1 beschrieben. Die mit * markierte Seite ist die der Aufladung zugewandten Seite im Prozess. Die Coronaaufladung erfolgt bei Standardbedingungen (Raumtemperatur, 7500 V) und verschiedenen Geschwindigkeiten. Die Plasmatisierung erfolgt in einer Niederdruck-Atmosphärenplasmaanlage der Firma Freudenberg Forschungsdienste KG bei Raumtemperatur. Die Messung der Oberflächenenergien erfolgt gemäß ISO 9000 mit Sherman Testtinten der Firma Schnick D-42579 Heiligenhaus. Zum Vergleich der Oberflächenenergien wurde ein handelsüblicher Verpackungsvliesstoff aus flash- spun Polyethylen genutzt.

		Oberflächenenergie / [dyn]				Oberflächenenergie / [dyn]			
		Seite 1	**Seite 2***	**Seite 1***	**Seite 2**	**Seite 1**	**Seite 2***	**Seite 1***	**Seite 2**
Referenz PE		40 - 42	40 - 42	#	#	40 - 42	40 - 42	#	#
Versuch 8	**unbeh.**	38 - 40	38 - 40	#	#	38 - 40	38 - 40	#	#
Versuch 8		**Corona**		**Plasma**		**Corona**		**Plasma**	
	5 m/min	#	#	> 50	> 50	#	#	> 50	> 50
	10 m/min	#	#	> 50	> 50	#	#	> 50	> 50
	25 m/min	40 - 42 dyn	44 - 46 dyn	> 50	> 50	40 - 42 dyn	42 - 44 dyn	> 50	> 50
	35 m/min	38 - 40 dyn	44 - 46 dyn	> 50	> 50	38 - 40 dyn	42 - 44 dyn	> 50	> 50
	45 m/min	Messung 1				Messung 1, 10 Tage Lagerzeit bei Raumtemperatur			

Tabelle 9: Ausführungsbeispiel 1, Beispiel 8, 80 g/m² PET/PE Vliesstoff, Kern/Mantel-Filamente, Oberflächenenergien unbehandelt und nach Corona- bzw. Plasmabehandlung.

Wie aus den Werten von Tabelle 9 ersichtlich, eignet sich der erfindungsgemäße Vliesstoff hervorragend zur Behandlung mit Plasma- und/oder Coronabehandlung. Überraschenderweise können auch sehr dünne Vlieslagen derart behandelt werden, dass diese eine Oberflächenenergie von 40 bis 42 dyn. aufweisen, ohne dass eine Zerstörung des Vliesstoffes stattfindet.

Ausführungsbeispiel 6:

Biegesteifigkeit und Haftreibungskoeffizient verschiedener Materialien

Zur Charakterisierung besonderer, von allgemeiner Vliesstoffcharakteristik abweichender, Eigenschaften, sind besonders die Biegesteifigkeit nach DIN 53350, sowie der Haftreibungskoeffizient nach ASTM D-4918-97 (2002) heranzuziehen. Aus einem Vergleich der Messwerte ausgewählter Ausführungsbeispiele zeigt sich eine

hohe Biegesteifigkeit bei gleichzeitig hoher Oberflächenglätte, d.h. niedrigem Reibungskoeffizient. Es ist ersichtlich, dass ein besonders vorteilhafter Reibungskoeffizient dann erzielt werden kann, wenn zur Ausbildung der Polymermatrix Polyethylen oder Polyamid verwendet wird.

	Längs			
	Biegesteifigkeit nach DIN 53350 [N/mm²]			
Biegewinkel [Neigung in %]	10%	20%	30%	40%
100gsm, PIE 16, PET/PA, 30% PA	1,8	3,5	5	5,3
100gsm, PIE 16, PET/PP, 38% PP	3,6	6,8	8,6	10
80gsm, SC, PET/PE, 40% PE	1,2	2,2	2,8	3,3
100gsm,SC, PET/CoPET, 20% CoPET	3,4	7,7	10	13
100gsm, PIE 16, PET/PA, 30 % PA	1,8	3,7	4,4	5,6

Tabelle 10: Verschiedene Ausführungsbeispiele, Biegesteifigkeit längs gem. DIN 53350.

	Quer			
	Biegesteifigkeit nach DIN 53350 [N/mm²]			
Biegewinkel [Neigung in %]	10%	20%	30%	40%
100gsm, PIE 16, PET/PA, 30% PA	1,7	3,3	5,1	5,7
100gsm, PIE 16, PET/PP, 38% PP	2,9	5,7	7,3	8,1
80gsm, SC, PET/PE, 40% PE	1,3	2,1	2,5	3
100gsm,SC, PET/CoPET, 20% CoPET	2,3	4,5	6,8	8,3
100gsm, PIE 16, PET/PA, 30 % PA	1,9	4,3	6,9	6,9

Tabelle 11: Verschiedene Ausführungsbeispiele, Biegesteifigkeit quer gem. DIN 53350.

Haftreibungskoeffizient nach ASTM D-4918-97				
	[°]		tan α	
	A	B	A	B
100gsm, PIE 16, PET/PP, 38% PP	18	16	0,29	0,32
80gsm, SC, PET/PE, 40% PE	10	11	0,18	0,19
100gsm,SC, PET/CoPET, 20% CoPET	14	16	0,25	0,29
100gsm, PIE 16, PET/PA, 30 % PA	13	13	0,23	0,23

Tabelle 12: Verschiedene Ausführungsbeispiele, Haftreibungskoeffizient tan α gem.

ASTM D-4918-97, Seitenzuordnung A = glatte Walze, B = Rauhwalze.

Ausführungsbeispiel 7:

Herstellung von Spinnvliesen aus PIE-Filamenten (PET/PA, PE und PP)

Zur Herstellung der PIE-Filamente werden Polyethylenterephthalat und Polyamid, Polyethylen oder Polypropylen als Bindekomponente in bekannter Weise mit einem pro Lochdurchsatz von 0,76 g/L min coextrudiert und aerodynamisch verstreckt, wobei 16 PIE-Filamente entstehen. Der Anteil an Bindekomponente liegt zwischen 30 und 50 Gew.-%. Die Endlosfilamente werden darauf auf einem Förderband dynamisch abgelegt. Unter dynamischem Ablegen wird verstanden, dass sich die Orientierung der abzulegenden Filamente in Querrichtung gezielt beeinflussen lässt. Darauf erfolgt eine Verfestigung der Endlosfilamente durch eine raue Stahlwalze unter Druck und Wärme. Die Stahlwalze weist Temperaturen zwischen 130 °C und 180 °C bei einem Liniendruck zwischen 50 N/mm und 80 N/mm (Rauhtiefe von 30 - 40 µm) auf.

Durch das Beaufschlagen der Endlosfilamente mit Druck und Temperatur wird das Bindepolymer verschmolzen und das Polyethylenterephthalat in Form von im Querschnitt kreissegmentförmigen bzw. kuchenstückartigen Elementarfilamenten in einer Matrix aus dem Polyamid verteilt. Hierbei können Spinnvliese mit verschiedenen Flächengewichten erhalten werden, die sich durch hohe mechanische Festigkeiten auszeichnen. Es entstehen ferner Spinnvliese mit dichter Struktur und geringem Porositätsniveau, das durch die Wahl von Bindekomponente und Verfestigung gestaltet werden kann. Entsprechende Parameter sind in Tabelle 13 und 14 dargestellt.

Ausführungsbeispiel		7-1	7-2	7-3
binder polymer		PA	PP	PE
binder polymer share		50	30	40
Weight (g/sqm)	EN 29073 angel.	105	104	100
Thickness (mm)	DIN EN ISO 9073-2	0,15	0,17	0,19
Airpermeability 20cm³/50Pa (l/sqm/sec)	DIN EN ISO 9273	31	46	69
Tensile strength/md (N)	ASTM D 5034	274	324	299
Tensile strength /cd (N)	ASTM D 5034	226	375	280
Elongation /md (%)	ASTM D 5034	41	57	69
Elongation /cd (%)	ASTM D 5034	45	55	72
3%M/md (N)	ASTM D 5034	92	36	87
3%M/cd (N)	ASTM D 5034	94	50	70
Tear strength /md (N)	intern, 75 mm / 300 mm/min	69	101	152
Tear strength /cd (N)	intern, 75 mm / 300 mm/min	68	91	148

Tabelle 13: Ausführungsbeispiel 7, PET/PA , PP und PE Vliesstoffe, PIE-Filamente, mech. Eigenschaften

Ausführungsbeispiel		7-1				
Probe		a	b	c	d	Avg.
mean flow pore pressure	bar	0,025	0,025	0,027	0,027	**0,026**
mean flow pore diameter	µm	18,18	18,27	16,66	17,07	**17,545**
bubble point pressure	bar	0,002	0,002	0,002	0,002	**0,002**
bubble point pore diameter	µm	201,21	247,75	198,03	216,28	**215,8175**

Ausführungsbeispiel		7-2					
Probe		a	b	c	d	e	Avg.
mean flow pore pressure	bar	0,022	0,024	0,029	0,027	0,05	**0,0304**
mean flow pore diameter	µm	20,38	19,35	15,82	16,76	9,16	**16,294**
bubble point pressure	bar	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	**0,002**
bubble point pore diameter	µm	207,04	207,95	202,56	204,24	222,74	**208,906**

Ausführungsbeispiel		7-3				
Probe		a	b	c	d	Avg.
mean flow pore pressure	bar	0,02	0,017	0,02	0,021	**0,0195**
mean flow pore diameter	µm	22,77	26,86	23	21,73	**23,59**
bubble point pressure	bar	0,002	0,002	0,002	0,002	**0,002**
bubble point pore diameter	µm	222,06	197,97	231,93	201,33	**213,3225**

Tabelle 14: Porositätsmessungen nach ASTM 1294, Ausführungsbeispiele 7-1 bis 7-3.

(Tabelle 15: Porengrößenverteilung der Ausführungsbeispiele 7-1 bis 7-3 nach ASTM 1294.) -> siehe Figur 4

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Vliesstoffs enthaltend mindestens eine erste Polymerkomponente, die in Form von Elementarsegmenten in einer Matrix aus mindestens einer zweiten Polymerkomponente verteilt ist, umfassend die folgenden Verfahrensschritte:

   c) Bereitstellen von Mehrkomponentenfasern, umfassend eine erste Polymerkomponente und eine zweite Polymerkomponente, wobei

   - die erste Polymerkomponente in einer ersten Zone und die zweite Polymerkomponente in einer zweiten Zonen über den Querschnitt der Mehrkomponentenfasern angeordnet ist, wobei
   - sich beide Polymerkomponenten in Längenrichtung der Mehrkomponentenfasern erstrecken, wobei
   - die erste Polymerkomponente einen Schmelzpunkt oberhalb des Schmelzpunkts der zweiten Polymerkomponente aufweist und wobei
   - die erste Zone die erste Polymerkomponente in Form von mindestens zwei trennbaren Elementarsegmenten umfasst;

   d) flächiges Verbinden der Mehrkomponentenfasern durch Beaufschlagen mit Druck und Temperatur derart, dass Elementarsegmente aus der ersten Polymerkomponente in einer Matrix aus der zweiten Polymerkomponente verteilt werden.

2. Verfahren zur Herstellung eines Vliesstoffs nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Polymer in Form von 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9 oder 16 trennbaren Elementarsegmenten in den Mehrkomponentenfasern vorliegt.

3. Verfahren zur Herstellung eines Vliesstoffs nach einem oder mehreren der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schmelzpunkt der ersten Polymerkomponente mindestens 15°C oberhalb des Schmelzpunkts der zweiten Polymerkomponente liegt.

4. Verfahren zur Herstellung eines Vliesstoffs nach einem oder mehreren der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das flächige Verbinden der Mehrkomponentenfasern durch Beaufschlagen mit einer Temperatur von 100 °C bis 300 °C sowie einem Druck von 40 N/mm bis 150 N/mm durchgeführt wird.

5. Verfahren zur Herstellung eines Vliesstoffs nach einem oder mehreren der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das flächige Verbinden der Mehrkomponentenfasern durch ein vorzugsweise einstufiges Verfestigen mit einer Walzenpaarung durchgeführt wird, wobei mindestens eine der Walzen einer Rautiefe, gemessen nach DIN 4768 05.00 von 20-100 µm, vorzugsweise 20-70 µm und insbesondere von 30-50 µm aufweist.

6. Verfahren zur Herstellung eines Vliesstoffs nach einem oder mehreren der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Mehrkomponentenfasern PIE-Fasern, Hollow-PIE-Fasern, multilobale Fasern oder Side by Side-Fasern eingesetzt werden, welche aus mindestens zwei Polymeren mit unterschiedlichen Schmelzpunkten aufgebaut sind.

7. Vliesstoff, insbesondere ausgebildet als Basismaterial zur Beschichtung mit Folien und/oder zur Imprägnierung mit Bindemitteln, hergestellt mit einem Verfahren gemäß nach einem oder mehreren der voranstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Biegesteifigkeit von 0,5 N/mm² bis 10 N/mm², gemessen nach DIN 53350 bei einem Biegewinkel von 10 % und/oder eine Biegesteifigkeit von 2 N/mm² bis 13 N/mm², bei einem Biegewinkel von 40 %.

8. Vliesstoff nach Anspruch 7 **gekennzeichnet durch** eine Luftdurchlässigkeit gemäß den DIN EN ISO 9273 bei 5 cm2/100Pa bei einem Flächengewicht von 100 g/m2 von weniger als 120 l/m2 sec, vorzugsweise weniger als 110 l/m2 sec, noch bevorzugter weniger als 100 l/m2 sec, noch bevorzugter weniger als 90 l/m2 sec und insbesondere weniger als 80 l/m2 sec

9. Vliesstoff nach Anspruch 7 oder 8, **gekennzeichnet durch** ein Maschinenrichtung/Querrichtungs-Verhältnis der Höchstzugkraft gemäß EN 29073 T3 von 0,7 bis 1,6, vorzugsweise von 0,8 bis 1,5, insbesondere von 0,9 bis 1,1.

10. Vliesstoff nach einem oder mehreren Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Anteil der Matrix im Vliesstoff im Bereich von 1 Gew.-% bis 60 Gew.-%, vorzugsweise von 5 Gew.-% bis 50 Gew.-%, insbesondere von 10 Gew.-% bis 40 Gew.-% beträgt.

11. Vliesstoff nach einem oder mehreren Ansprüche 7 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Vliesstoff Elementarsegmente aus einem ersten Polymer vorliegen, die im Querschnitt kreissegmentförmig bzw. kuchenstückförmig, kreisförmig oder multilobal aufgebaut sind, welche in einer Matrix aus der zweiten Polymerkomponente verteilt sind.

12. Verwendung eines Vliesstoffes nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 11 zur Herstellung eines Verbundwerkstoffs.

13. Verbundwerkstoff umfassend mindestens eine erste Lage, die einen Vliesstoff nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 11 enthält, sowie mindestens eine zweite Lage, vorzugsweise ausgebildet als Folie.

14. Verbundwerkstoff nach einem oder mehreren der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Lage als Folie mit einer Dicke von 0,01 mm bis 1 mm, vorzugsweise von 0,05 mm bis 0,5 mm, insbesondere von 0,1 mm bis 0,2 mm ausgebildet ist.

Figurenanhang

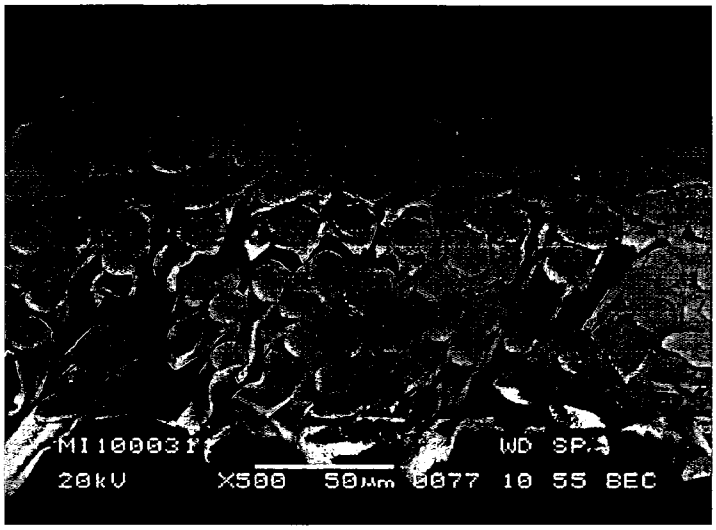


Fig. 1

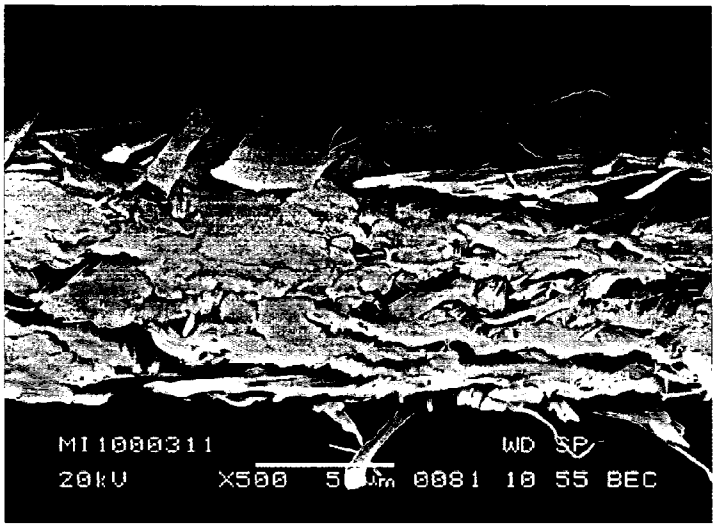


Fig. 2

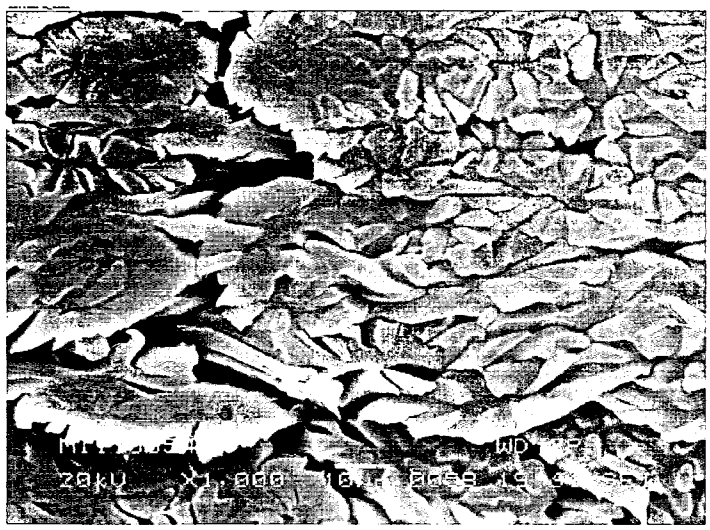


Fig. 3

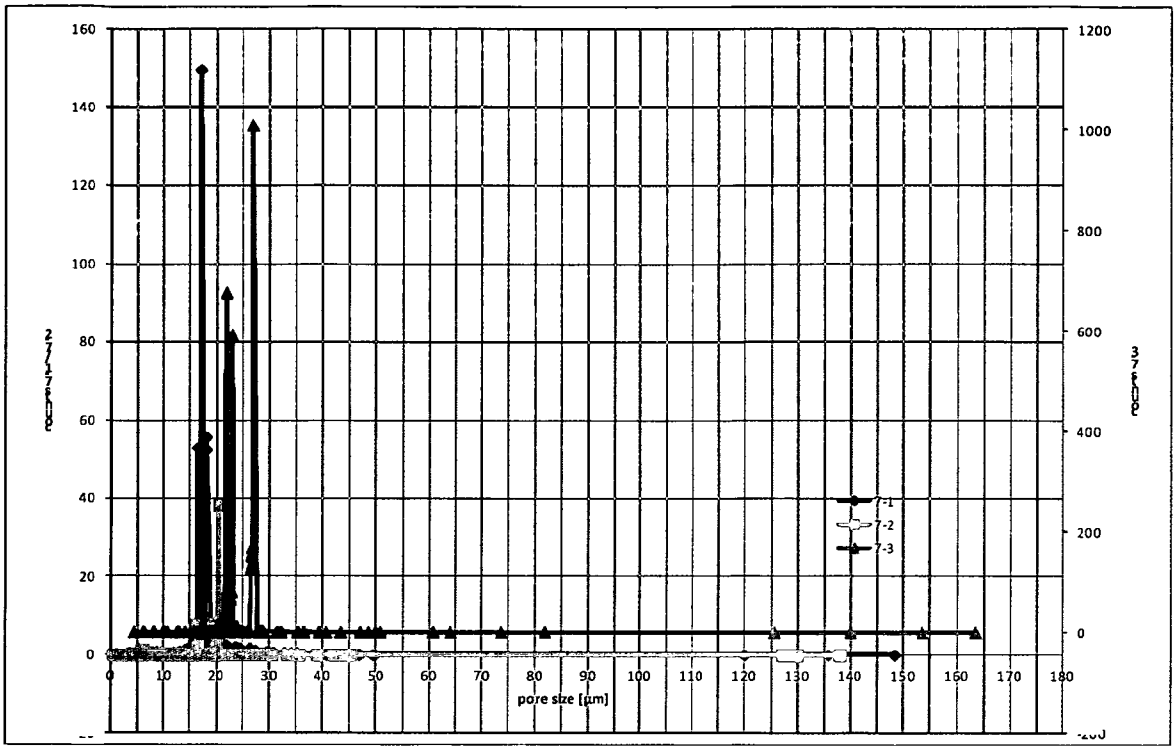

160
140
120
100
80
60
40
20
0
1200
1000
800
600
400
200
0
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180
pore size [µm]
7-1
7-2
7-3

Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/003804

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. D04H3/14 D04H3/005 D04H3/153
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
D04H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2005/039836 A1 (DUGAN JEFFREY S [US] ET AL) 24 February 2005 (2005-02-24) the whole document -----	1-14

☐ 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	Date of mailing of the international search report
14 December 2012	08/02/2013

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Mirza, Anita

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2012/003804

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2005039836 A1	24-02-2005	US 2005039836 A1	24-02-2005
		US 2005215157 A1	29-09-2005

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2012/003804

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. D04H3/14 D04H3/005 D04H3/153
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
D04H

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2005/039836 A1 (DUGAN JEFFREY S [US] ET AL) 24. Februar 2005 (2005-02-24) das ganze Dokument -----	1-14

☐ 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
14. Dezember 2012	08/02/2013

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Mirza, Anita

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2012/003804

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2005039836 A1	24-02-2005	US 2005039836 A1	24-02-2005
		US 2005215157 A1	29-09-2005