(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 573 243 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
11.02.2015 Patentblatt 2015/07

(51) Int Cl.:
D04H 3/14 *(2012.01)* ***D04H 3/005*** *(2012.01)*
D04H 3/153 *(2012.01)*

(21) Anmeldenummer: **11007649.4**

(22) Anmeldetag: **20.09.2011**

(54) **Vliesstoff mit einer Elementarfilamente enthaltenden Matrix**

Non-woven material with a matrix containing elementary filaments

Non-tissé doté de filaments élémentaires contenant une matrice

(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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.03.2013 Patentblatt 2013/13

(73) Patentinhaber: **Firma Carl Freudenberg**
69469 Weinheim (DE)

(72) Erfinder:
- **Rutsch, Peter, Dr.**
  69518 Absteinach (DE)
- **Goettel, Matthias**
  67659 Kaiserslautern (DE)
- **Buechsel, Martin**
  82327 Tutzing (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 2 151 270
WO-A1-03/021024
WO-A1-2005/059219
DE-A1-102007 049 031
US-A- 4 039 711
US-A1- 2005 039 836

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

EP 2 573 243 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft das Gebiet der Textilerzeugnisse und deren Anwendungen.

[0002] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Vliesstoffs enthaltend mindestens zwei Polymere, wobei der Schmelzpunkt mindestens eines ersten Polymers über dem Schmelzpunkt mindestens eines zweiten Polymers liegt, durch Beaufschlagen von Mehrkomponentenfasem, welche mindestens zwei Polymere enthalten, mit Druck und Temperatur, so dass mindestens ein erstes Polymer in Form von Elementarsegmenten in einer Matrix aus mindestens einem zweiten Polymer verteilt wird. Die Erfindung betrifft ferner einen mit dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Vliesstoff, sowie die Verwendung dieses Vliesstoffs zur Herstellung eines Verbundwerkstoffs.

[0003] 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 aus Endlossegmenten aufrechterhalten bleiben.

Stand der Technik

[0004] 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.

[0005] Beim Schmelzspinnen wird eine polymere Substanz in einem Extruder erhitzt und mittels Spinnpumpen durch eine Spinndüse gepresst. Das Polymer tritt aus der Düsenplatte äls 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.

[0006] 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®).

[0007] Aus der WO2006/107695 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 Bikomponentenfasem werden auf einem Förderband positioniert und unter Einwirkung von Hitze zu einem Vliesstoff verfestigt. Die Vliesstoffe werden zur Herstellung von Zeiten, Markisen, Fallschirmen und Verpackungsmaterialien verwendet. Weitere Verfahren zur Herstellung eines Vliesstoffes sind in der US 2005/039 836 offenbart.

Darstellung der Erfindung

[0008] 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. Die Vliesstoffe sollen ferner eine dichte Struktur und geringe Porosität aufweisen.

[0009] 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 Mehrkomponentenfasem, 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.

[0010] Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass Mehrkomponentenfasem durch Beauf-

schlagen mit einem Druck von mindestens 40 N/mm sowie mit einer Temperatur von mindestens 100 °C derart flächig verbunden werden, dass mindestens ein erstes Polymer in Form von Elementarsegmenten in einer Matrix aus mindestens einem zweiten Polymer verteilt wird. Hierdurch kann ein Vliesstoff mit einer hohen Biegesteifigkeit, einer geringen Haftreibung sowie einer dichten Struktur bei geringer Porosität erhalten werden.

[0011] Der erfindungsgemäße Vliesstoff kann bei geringem Gewicht eine hohe Festigkeit und Wasserundurchlässigkeit aufweisen. Dies ermöglicht eine leichte Verarbeitung und Handhabung.

[0012] Praktische Versuche haben ergeben, dass Vliesstoffe mit einer besonders geringen Drapierbarkeit erhalten werden, wenn der Druck auf Werte von 45 bis 140 N/mm, vorzugsweise 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.

[0013] 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.

[0014] 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.

[0015] 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 Maschinenzu 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.

[0016] 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.

[0017] 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.

[0018] 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.).

[0019] Die Mehrkomponentenfasem können durch dem Fachmann bekannte Art und Weise hergestellt werden. Geeignete Verfahren sind insbesondere Melt-blown und Schmelzspinnen (spunbonding). Erfindungsgemäß besonders bevorzugt ist die Schmelzspinntechnologie.

[0020] Zur Herstellung der Mehrkomponentenfasem 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 Quenichtung abgelenkt positioniert werden. Vorteilhaft an einer in Querrichtung abgelenkten Positionierung der Endlosfilamente ist, dass sich hierdurch die Isotropie der mechanischen Eigenschaften des Vliesstoffs erhöht.

[0021] Die Temperatur, mit der die Verfestigung der Mehrkomponentenfasern erfolgt, kann in weiten Bereichen variieren und wird zweckmäßigerweise an die jeweils verwendeten Polymerkomponenten in den 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.

[0022] Zweckmäßigerweise erfolgt das flächige Verbinden der Mehrkomponentenfasem 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.

[0023] Das Beaufschlagen mit Druck und Temperatur kann auf die dem Fachmann bekannte Art und Weise erfolgen. Zweckmäßigerweise werden hierzu Walzen, insbesondere Kalander, eingesetzt. Insbesondere geeignet sind Walzen mit glatter oder lediglich leicht aufgerauhter Oberfläche. Vorzugsweise weist die Oberfläche eine Rauhtiefe von 20 bis 60 μm, insbesondere von 30 bis 45 μm auf.

[0024] Praktische Versuche haben gezeigt, dass Vliesstoffe mit besonders guten Festigkeitseigenschaften gewonnen werden, wenn als Mehrkomponentenfasem PIE-Fasern, Hollow-PIE-Fasern, Kern/Mantel-Fasern, multilobale Fasern, Islands-in-Sea-Fasern oder Side by Side-Fasern eingesetzt werden. Diese sind vorzugsweise als Endlosfilamente aus-

gebildet und aus mindestens zwei Polymeren aufgebaut.

[0025] Unter PIE-Fasern werden Fasern aus Elementarsegementen verstanden, welche im Querschnitt kuchenstückförmig bzw. kreissegmentförmig angeordnet sind.

[0026] Der Effekt beim Aufschmelzen einer PIE-Faser bzw. kuchenstückartigen Faser ist die Einbindung stabiler 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.

[0027] Besonders vorteilhaft bei der Verwendung von PIE-Fasem ist, dass die 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.

[0028] Bei der Verwendung von Kern/Mantel-Fasern ist es bevorzugt, wenn die Mäntel aus dem niedriger schmelzenden Polymer bestehen. Auf diese Weise werden die Kerne in Form stabiler kreisförmiger Segmente in die Matrix aus dem Mantelpolymer eingebettet. Vorteilhaft beim Einsatz der Kern/Mantel-Fasern ist, dass sich aufgrund des kreisförmigen Querschnitts der Kernsegmente eine besonders dichte Struktur, analog einer Kugelpackung, ausbildet.

[0029] Die Mehrkomponentenfasem 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 (Bikomponentenfasem) Vliesstoffe mit einer stabilen Matrixstruktur erhalten werden können.

[0030] 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/m^2 bis 400 g/m^2, vorzugsweise von 35 g/m^2 bis 200 g/m^2, noch bevorzugter von 40 g/m^2 bis 150 g/m^2, insbesondere von 40 g/m^2 bis 120 g/m^2.

[0031] 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 köpemah eingesetzten Produkten, wie beispielsweise Bekleidung, von Vorteil.

[0032] 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.

[0033] Des Weiteren kann der Vliesstoff einer Bindung oder Veredelung chemischer Art unterzogen werden, wie beispielsweise einer Anti-Pilling-Behandlung, einer Hydrophillerung, 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.

[0034] 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 oder Tränkung mit Bindemitteln. Geeignete Bindemittel sind insbesondere Acrylate und Aminoplaste. Der erfindungsgemäße Vliesstoff zeichnet sich durch eine hohe Biegesteifigkeit bei niedriger Haftreibung aus.

[0035] 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.

[0036] 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/mm^2 bis 10 N/mm^2, gemessen nach DIN 53350 bei einem Biegewinkel von 10 % aufweisen. Vorzugsweise weist der erfindungsgemäße Vliesstoff eine Biegesteifigkeit von 0,5 N/mm^2 bis 8 N/mm^2 bei

einem Biegewinkel von 10 %, noch bevorzugter von 1 N/mm^2 bis 6 N/mm^2, insbesondere von 1 N/mm^2 bis 4 N/mm^2 auf. Die Biegesteifigkeitsangaben beziehen sich auf eine Messung in Längs- oder Querrichtung.

[0037] Ferner kann der erfindungsgemäße Vliesstoff eine Biegesteifigkeit von 1 N/mm^2 bis 20 N/mm^2, gemessen nach DIN 53350 bei einem Biegewinkel von 40 % aufweisen. Vorzugsweise weist der erfindungsgemäße Vliesstoff eine Biegesteifigkeit von 3 N/mm^2 bis 12 N/mm^2 bei einem Biegewinkel von 40 %, noch bevorzugter von 4 N/mm^2 bis 12 N/mm^2, insbesondere von 5 N/mm^2 bis 10 N/mm^2 auf. Die Biegesteifigkeitsangaben beziehen sich auf eine Messung in Längs- oder Querrichtung.

[0038] 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.

[0039] Ein besonders vorteilhafter Haftreibungskoeffizient kann erzielt werden, wenn zur Ausbildung der Polymermatrix Polyethylen und/oder Polyamid verwendet wird.

[0040] Strukturell zeichnet sich der erfindungsgemäße Vliesstoff dadurch aus, dass er mindestens zwei Polymere umfasst, wobei der Schmelzpunkt mindestens eines ersten Polymers über dem Schmelzpunkt mindestens eines zweiten Polymers liegt. Das erste Polymer liegt in Form von Elementarsegmenten vor, welche in einer Matrix aus dem zweiten Polymer verteilt sind.

[0041] 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.

[0042] Als Polymere können die verschiedensten Materialien eingesetzt werden.

[0043] Bevorzugte Kombinationen für Mehrkomponentenfäsern 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

[0044] 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.

[0045] 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.

[0046] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung enthalten die Mehrkomponentenfasem Polypropylen, Polyethylen, Polyamid, syndiotatkisches Polystyrol, Polyester, und/oder Mischungen aus diesen Polymeren, vorzugsweise Polyethylenterephthalat.

[0047] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird das erste Polymer aus der Gruppe bestehend aus: Polyester, vorzugsweise Polyethylenterephthalat ausgewählt und/oder das zweite Polymer aus der Gruppe bestehend aus: Polypropylen, Polyethylen, Polyamid und/oder Polyester, vorzugsweise Polyethylenterephthalat.

[0048] Werden als Mehrkomponentenfasem Kern/Mantel-Fasern oder Islands-in-Sea-Fasern eingesetzt, so wird der Mantel bzw. die Sea vorzugsweise aus dem zweiten, matrixerzeugenden Polymer gebildet. Bevorzugte Polymere für die Matrix sind Polyethylen, lineares Niederdruck-Polyethylen mit einem α-Olefinmonomeranteil größer als 10 Gew.-%, Ethylencopolymer mit mindestens einem Vinylmonomer oder Ethylencopolymer mit ungesättigten aliphatischen Carboxylsäuren.

[0049] 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.

[0050] 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.

[0051] 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 Mehrkomponentenfasem 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.

[0052] Das Gewichtsverhältnis von erstem Polymer zu zweitem Polymer im Vliesstoff kann in weiten Bereichen schwanken, sofern gewährleistet ist, dass im Vliesstoff das erste Polymer in Form von Elementafilamenten vorliegt, welche in

einer Matrix aus dem zweiten Polymer 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%.

[0053] 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.

[0054] Der erfindungsgemäße Vliesstoff eignet sich aufgrund seines geringen Gewichts, seiner hohen Festigkeit und Wassebeständigkeit hervorragend zur Herstellung von Verpackungsmaterialien, Beuteln, Taschen, Umschlägen, insbesondere Briefumschlägen, Bändern, Bannern, Verstärkungslagen, Trennlagen und/oder Isolationslagen.

[0055] Ebenfalls hervorragend geeignet ist der erfindungsgemäße Vliesstoff als Basismaterial zur Behandlung mit Imprägnierungsmitteln, insbesondere Bindemitteln, Harzen und/oder Polymerdispersionen.

[0056] 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 alsfolie.

[0057] 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.

[0058] 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 Polyethlyen und/oder Polypropylen und/oder deren Copolymere oder Metalle. Denkbar ist auch die Verwendung einer metallisierten Folie.

[0059] 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.

[0060] 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

[0061] 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

[0062] Im Folgenden wird die Erfindung anhand der folgenden Ausführungsbeispiele näher erläutert.

Ausführungsbeispiel 1:

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

[0063] 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.

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

Kalandertemp.	**Kalanderdruck**	**PEAnteil**	**Dicke**	**LD 5cm^2/100 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/m^{2}sec	N/50 mm	%	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	118,6	51	105,9	152,9	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	238	157,2	63,4	144,9	68,5	43,1	41,9

[0064] 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.

[0065] Der Luftdurchlass kann dabei im Bereich von 135 bis 285 l/m^{2}sec gesteuert werden. Bei der Verfestigung bleibt der runde Querschnitt der Kemstruktur aus Polyester im Wesentlichen erhalten. Im Spinnvlies liegen Polyethylen-Domänen, die mit den Kemsegmenten 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.

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

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

[0066] 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)

[0067] 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.

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

Kalandertemp	Kalanderdruck	PEAnteil	Gewicht	Dicke	LD 5cm^2/100 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	EN29073 T3	EN 29073 T3	EN29073 T3	internal	internal
°C	N/mm	%	g/m^2	mm	l/m^{2}sec	N/50m m	%	N/50m m	%	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 4: Ausführungsbeispiel 2, 40, 60 und 80 g/m^2 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

Ausführungsbeispiel 3:

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

[0068] 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 Quenichtung 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 6 und Tabelle 6 dargestellt.

Tabelle 5: Ausführungsbeispiel 4, 100 g/m^2 PET/CoPET Vliesstoff, Kern/Mantel-Filamente, mech. Eigenschaften.

Kalandertemp.	PLD	Kalanderdruck	Co-PET-Anteil	Gewicht	Dicke	LD 5c m^2/ 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 927 3	EN 2907 3 T3	EN 290 73 T3	EN 290 73 T3	EN 290 73 T3	internal	internal
°C	g/L min	N/mm	%	g/m^2	mm	l/m^2 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 6: Ausführungsbeispiel 4, 100 g/m^2 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

Ausführungsbeispiel 4:

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

[0069] 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 Linienendruck zwischen 50 N/mm und 80 N/mm (Rauhtiefe von 40 μm) auf.

[0070] 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.

Tabelle 7: Ausführungsbeispiel 4, 105 g/m^2 PET/PA Vliesstoff, PIE-Filamente, mech. Eigenschaften.

Kalandertemp.	Kalanderdruck	PA-Anteil	Gewicht	Dicke	LD 20cm^2/50 Pa	Grab Tensile MD	Dehnung MD	Grab Tensile CD	Dehnung CD	Trap Tear MD	Trap Tear CD
			EN 2907 3 angel	DIN EN ISO 9073-2	DIN EN ISO 9237	EN 2907 3 T3	EN 29079 T3	EN 2907 3 T3	EN 29073 T3	AST M D 573 3	ASTM D 5733
°C	N/mm	%	g/m^2	mm	l/m^{2}s 8C	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 8: Ausführungsbeispiel 4, 105 g/m^2 PET/PA Vliesstoff, PIE-Filamente, mech. Eigenschaften.

Kalandertemperatur	Kalanderdruck	PA-Antell	MD:CD Verhältnis	MD:CD Verhältnis
			Grab Tenslle	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

[0071] 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

[0072] 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.

Tabelle 9: Ausführungsbeispiel 1, Beispiel 8, 80 g/m^2 PET/PE Vliesstoff, Kem/Mantet-Filamente, Oberflächenenergien unbehandelt und nach Corona- bzw. Plasmabehandlung.

		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

(fortgesetzt)

		Seite 1	Seite 2*	Seite 1*	Seite 2	Seite 1	Seite 2*	Seite 1*	Seite 2
	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			

[0073] 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

[0074] 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.

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

	Längs			
	Biegesteifigkeit nach DIN 53350 [N/mm^2]			
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 11: Verschiedene Ausführungsbeispiele, Biegesteifigkeit quer gem. DIN 53350.

	Quer			
	Biegesteifigkeit nach DIN 53350 [N/mm^2]			
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 12: Verschiedene Ausführungsbeispiele, Haftreibungskoeffzient tan α gem. ASTM D-4918-97, Seitenzuordnung A = glatte Walze, B = Rauhwalze.

Haftreibungskoeffizient nach ASTM D-4918-97				
	[°]		tan α	
	A	B	A	B
100gsm, PIE 16, PET/PP, 38% PP	18	16	0,32	0,29
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

Patentansprüche

1. 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 Mehrkomponentenfasem, welche mindestens zwei Polymere mit unterschiedlichen Schmelzpunkten enthalten, wobei das erste Polymer ausgewählt wird aus der Gruppe bestehend aus Polyester, vorzugsweise Polyethylenterephthalat und/oder das zweite Polymer aus der Gruppe bestehend aus: Polypropylen, Polyethylen, Polyamid und/oder Polyester, vorzugsweise Polyethylenterephthalat.
   - flächiges Verbinden der Mehrkomponentenfasem 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, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Mehrkomponentenfasern Pie-Fasern, und/oder Hollow-Pie-Fasern eingesetzt werden, welche aus mindestens zwei Polymeren mit unterschiedlichen Schmelzpunkten aufgebaut sind,

   wobei ein Vliesstoff erhalten wird, der eine Biegesteifigkeit von 0,5N/mm^2 bis 10 N/mm^2, gemessen nach DIN 53350 bei einem Biegewinkel von 10 % erhalten wird.

2. Verfahren zur Herstellung eines Vliesstoffs nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das flächige Verbinden der Mehrkomponentenfasern durch Beaufschlagen mit einem Druck von 40 N/mm bis 100 N/mm, vorzugsweise von 60 N/mm bis 80 N/mm, insbesondere von 50 N/mm bis 90 N/mm durchgeführt wird.

3. Verfahren zur Herstellung eines Vliesstoffs nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das flächige Verbinden der Mehrkomponentenfasern durch Beaufschlagen mit einer Temperatur von mehr als 100 °C, vorzugsweise von 100 °C bis 300 °C, noch bevorzugter von 110 °C bis 200 °C, insbesondere von 120 °C bis 180 °C durchgeführt wird.

4. Verfahren zur Herstellung eines Vliesstoffs nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Mehrkomponentenfasern eingesetzt werden, deren Herstellungsverfahren folgende Schritte umfasst:

   - Erhitzen einer polymeren Substanz in einem Extruder,
   - Verpressen der polymeren Substanz durch eine Düse,
   - Verstrecken der polymeren Substanz,
   - Dynamisches Positionieren der polymeren Substanz auf einem Band unter Bildung einer Faserlage.

5. Verfahren zur Herstellung eines Vliesstoffs nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mehrkomponentenfasern als Bikomponentenfilamente ausgestaltet sind.

6. Vliesstoff, ausgebildet als Basismaterial zur Beschichtung mit Folien, hergestellt mit einem Verfahren gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Biegesteifigkeit von 1 N/mm^2 bis 10 N/mm^2, gemessen nach DIN 53350 bei einem Biegewinkel von 10 % und/oder eine Biegesteifigkeit von 2 N/mm^2 bis 13 N/mm^2, bei einem Biegewinkel von 40 %.

7. Vliesstoff nach Anspruch 7, **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.

8. Vliesstoff nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Vliesstoff mindestens zwei Polymere enthält, wobei der Schmelzpunkt mindestens eines ersten Polymers über dem Schmelzpunkt mindestens eines zweiten Polymers liegt und wobei das erste Polymer in Form von Elementarsegmenten vorliegt, die in einer Matrix aus dem zweiten Polymer verteilt sind.

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

10. Vliesstoff nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Differenz zwischen den Schmelzpunkten des ersten und zweiten Polymers mindestens 15 °C, vorzugsweise mindestens 20 °C 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 dem zweiten Polymer verteilt sind.

12. Vliesstoff nach einem oder mehreren Ansprüche 7 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anteil des zweiten Polymers im Vliesstoff im von 50 % : 50 %, vorzugsweise 70 % bis 30 %, noch bevorzugter 60 % zu 40 % liegt.

13. Vliesstoff nach einem oder mehreren Ansprüche 7 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Polymer ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus: Polyester, vorzugsweise Polyethylenterephthalat und/oder dass das zweite Polymer ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus: Polypropylen, Polyethylen, Polyamid und/oder Polyester, vorzugsweise Polyethylenterephthalat.

14. Verwendung eines Vliesstoffes nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 14 zur Herstellung eines Verbundwerkstoffs.

15. Verbundwerkstoff umfassend mindestens eine erste Lage, die einen Vliesstoffs nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 15 enthält, sowie mindestens eine zweite Lage, vorzugsweise als Filmaufweist.

16. Verbundwerkstoff nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Lage eine 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 und/oder die zweite Lage eine 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 aufweist.

Claims

1. Process for the production of a non-woven fabric comprising at least two polymers, where the melting point of at least one first polymer is above the melting point of at least one second polymer, comprising the following steps:

   - provision of multicomponent fibres which comprise at least two polymers with different melting points, where the first polymer is selected from the group consisting of polyester, preferably polyethylene terephthalate and/or the second polymer is selected from the group consisting of: polypropylene, polyethylene, polyamide and/or polyester, preferably polyethylene terephthalate,
   - bonding of the surfaces of the multicomponent fibres via exposure to a temperature of from 100°C to 300°C and to a pressure of from 40 N/mm to 150 N/mm, in such a way that at least one first polymer is distributed in the form of elemental segments in a matrix made of at least one second polymer, **characterized in that** multicomponent fibres used comprise pie fibres and/or hollow-pie fibres which are composed of at least two polymers with different melting points,

where a non-woven fabric is obtained with flexural stiffness of from 0.5 N/mm^2 to 10 N/mm^2, measured in accordance with DIN 53350 at a bending angle of 10%.

2. Process for the production of a non-woven fabric according to Claim 1, **characterized in that** the surface bonding of the multicomponent fibres is carried out via exposure to a pressure of from 40 N/mm to 100 N/mm, preferably from 60 N/mm to 80 N/mm, in particular from 50 N/mm to 90 N/mm.

3. Process for the production of a non-woven fabric according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the surface bonding of the multicomponent fibres is carried out via exposure to a temperature of more than 100°C, preferably from 100°C to 300°C, more preferably from 110°C to 200°C, in particular from 120°C to 180°C.

4. Process for the production of a non-woven fabric according to any of the preceding claims, **characterized in that** multicomponent fibres are used whose production process comprises the following steps:

- heating of a polymeric substance in an extruder,
- forcing of the polymeric substance through a die,
- drawing of the polymeric substance,
- dynamic positioning of the polymeric substance on a belt with formation of a layer of fibres.

5. Process for the production of a non-woven fabric according to any of the preceding claims, **characterized in that** the multicomponent fibres take the form of bicomponent filaments.

6. Non-woven fabric, taking the form of base material for coating with foils, produced by a process according to any of the preceding claims, **characterized by** a flexural stiffness of from 1 N/mm^2 to 10 N/mm^2, measured in accordance with DIN 53350 at a bending angle of 10% and/or by a flexural stiffness of from 2 N/mm^2 to 13 N/mm^2 at a bending angle of 40%.

7. Non-woven fabric according to Claim 7, **characterized by** a machine-direction/transverse-direction ratio of the maximum tensile force in accordance with EN 29073-3 of from 0.7 to 1.6, preferably from 0.8 to 1.5, in particular from 0.9 to 1.1.

8. Non-woven fabric according to Claim 7 or 8, **characterized in that** the non-woven fabric comprises at least two polymers, where the melting point of at least one first polymer is above the melting point of at least one second polymer and where the first polymer takes the form of elemental segments distributed in a matrix made of the second polymer.

9. Non-woven fabric according to one or more of Claims 7 to 9, **characterized in that** the proportion of the matrix in the non-woven fabric is in the range from 1% by weight to 60% by weight, preferably from 5% by weight to 50% by weight, in particular from 10% by weight to 40% by weight.

10. Non-woven fabric according to Claim 9 or 10, **characterized in that** the difference between the melting points of the first and second polymer is at least 15°C, preferably at least 20°C.

11. Non-woven fabric according to one or more of Claims 7 to 11, **characterized in that** in the non-woven fabric, distributed in a matrix made of the second polymer, elemental segments made of a first polymer are present, and their cross section has the shape of a segment of a circle or of a sector of a circle, or of a circle, or has a multilobal shape.

12. Non-woven fabric according to one or more of Claims 7 to 12, **characterized in that** the ratio by weight of first polymer to second polymer in the non-woven fabric is 50%: 50%, preferably 70% to 30%, more preferably 60% to 40%.

13. Non-woven fabric according to one or more of Claims 7 to 13, **characterized in that** the first polymer is selected from the group consisting of: polyester, preferably polyethylene terephthalate and/or **in that** the second polymer is selected from the group consisting of: polypropylene, polyethylene, polyamide and/or polyester, preferably polyethylene terephthalate.

14. Use of a non-woven fabric according to one or more of Claims 7 to 14 for the production of a composite material.

15. Composite material comprising at least one first layer which comprises a non-woven fabric according to one or more

of Claims 7 to 15, and also comprising at least one second layer, preferably in the form of film.

16. Composite material according to Claim 15, **characterized in that** the thickness of the first layer is from 0.01 mm to 1 mm, preferably from 0.05 mm to 0.5 mm, in particular from 0-1 mm to 0.2 mm, and/or the thickness of the second layer is from 0.01 mm to 1 mm, preferably from 0.05 mm to 0.5 mm, in particular from 0.1 mm to 0.2 mm.

Revendications

1. Procédé de fabrication d'un non-tissé contenant au moins deux polymères, le point de fusion d'au moins un premier polymère étant supérieur au point de fusion d'au moins un deuxième polymère, comprenant les étapes de procédé suivantes :

- la préparation de fibres multicomposantes, qui contiennent au moins deux polymères de points de fusion différents, le premier polymère étant choisi dans le groupe constitué par les polyesters, de préférence le polytéréphtalate d'éthylène et/ou le deuxième polymère dans le groupe constitué par : le polypropylène, le polyéthylène, le polyamide et/ou le polyester, de préférence le polytéréphtalate d'éthylène,
- la liaison en surface des fibres multicomposantes par application d'une température de 100 °C à 300 °C et d'une pression de 40 N/mm à 150 N/mm, de sorte qu'au moins un premier polymère soit réparti sous la forme de segments élémentaires dans une matrice d'au moins un deuxième polymère, **caractérisé en ce que** des fibres Pie et/ou des fibres Pie creuses sont utilisées en tant que fibres multicomposantes, qui sont constituées d'au moins deux polymères de points de fusion différents,

un non-tissé étant obtenu, qui présente une rigidité en flexion de 0,5 N/mm^2 à 10 N/mm^2, mesurée selon DIN 53350 à un angle de flexion de 10 %.

2. Procédé de fabrication d'un non-tissé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la liaison en surface des fibres multicomposantes est réalisée par application d'une pression de 40 N/mm à 100 N/mm, de préférence de 60 N/mm à 80 N/mm, notamment de 50 N/mm à 90 N/mm.

3. Procédé de fabrication d'un non-tissé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la liaison en surface des fibres multicomposantes est réalisée par application d'une température de plus de 100 °C, de préférence de 100 °C à 300 °C, de manière davantage préférée de 110 °C à 200 °C, notamment de 120 °C à 180 °C.

4. Procédé de fabrication d'un non-tissé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** des fibres multicomposantes sont utilisées, dont le procédé de fabrication comprend les étapes suivantes :

- le chauffage d'une substance polymère dans une extrudeuse,
- la compression de la substance polymère par une buse,
- l'étirement de la substance polymère,
- le positionnement dynamique de la substance polymère sur une bande pour former une couche de fibres.

5. Procédé de fabrication d'un non-tissé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les fibres multicomposantes sont configurées sous la forme de filaments bicomposants.

6. Non-tissé, configuré sous la forme d'un matériau de base pour le revêtement avec des films, fabriqué par un procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par** une rigidité en flexion de 1 N/mm^2 à 10 N/mm^2, mesurée selon DIN 53350 à un angle de flexion de 10 % et/ou une rigidité en flexion de 2 N/mm^2 à 13 N/mm^2, à un angle de flexion de 40 %.

7. Non-tissé selon la revendication 7, **caractérisé par** un rapport sens machine/sens transversal de la force de traction maximale selon EN 29073 T3 de 0,7 à 1,6, de préférence de 0,8 à 1,5, notamment de 0,9 à 1,1.

8. Non-tissé selon la revendication 7 ou 8, **caractérisé en ce que** le non-tissé contient au moins deux polymères, le point de fusion d'au moins un premier polymère étant supérieur au point de fusion d'au moins un deuxième polymère et le premier polymère se présentant sous la forme de segments élémentaires qui sont répartis dans une matrice du deuxième polymère.

9. Non-tissé selon une ou plusieurs des revendications 7 à 9, **caractérisé en ce que** la proportion de la matrice dans le non-tissé est dans la plage allant de 1 % en poids à 60 % en poids, de préférence de 5 % en poids à 50 % en poids, notamment de 10 % en poids à 40 % en poids.

10. Non-tissé selon la revendication 9 ou 10, **caractérisé en ce que** la différence entre les points de fusion du premier et du deuxième polymère est d'au moins 15 °C, de préférence d'au moins 20 °C.

11. Non-tissé selon une ou plusieurs des revendications 7 à 11, **caractérisé en ce que** des segments élémentaires d'un premier polymère sont présents dans le non-tissé, agencés dans la section transversale sous la forme de segments de cercle ou sous la forme de parts de gâteau, sous forme circulaire ou multilobale, qui sont répartis dans une matrice du deuxième polymère.

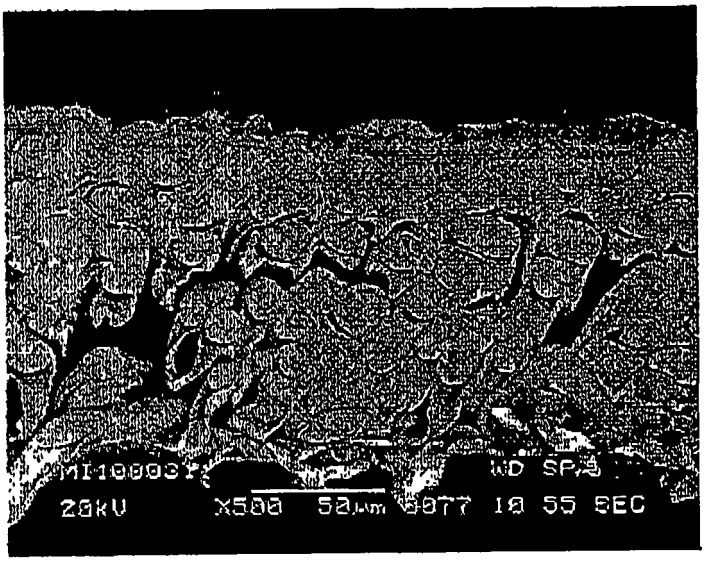
12. Non-tissé selon une ou plusieurs des revendications 7 à 12, **caractérisé en ce que** la proportion du deuxième polymère dans le non-tissé est de 50 %:50 %, de préférence de 70 % à 30 %, de manière encore davantage préférée de 60 % à 40 %.

13. Non-tissé selon une ou plusieurs des revendications 7 à 13, **caractérisé en ce que** le premier polymère est choisi dans le groupe constitué par : le polyester, de préférence le polytéréphtalate d'éthylène, et/ou **en ce que** le deuxième polymère est choisi dans le groupe constitué par : le polypropylène, le polyéthylène, le polyamide et/ou le polyester, de préférence le polytéréphtalate d'éthylène.

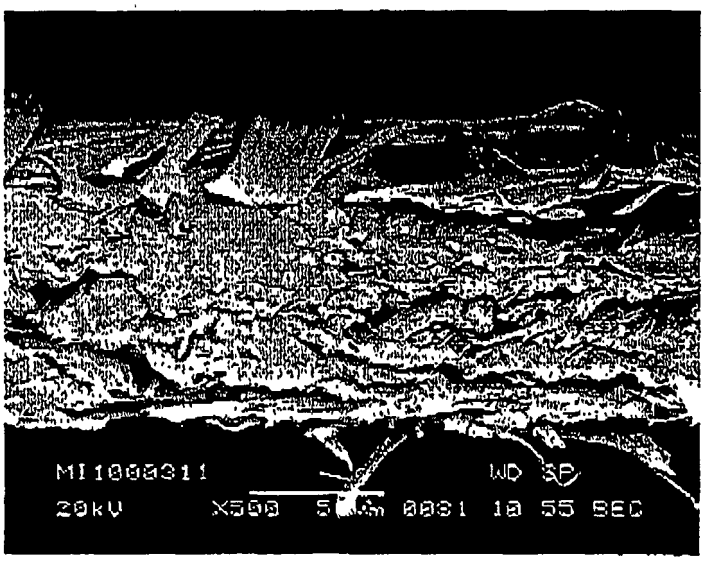
14. Utilisation d'un non-tissé selon une ou plusieurs des revendications 7 à 14 pour la fabrication d'un matériau composite.

15. Matériau composite comprenant au moins une première couche, qui contient un non-tissé selon une ou plusieurs des revendications 7 à 15, ainsi qu'au moins une deuxième couche, de préférence sous la forme d'un film.

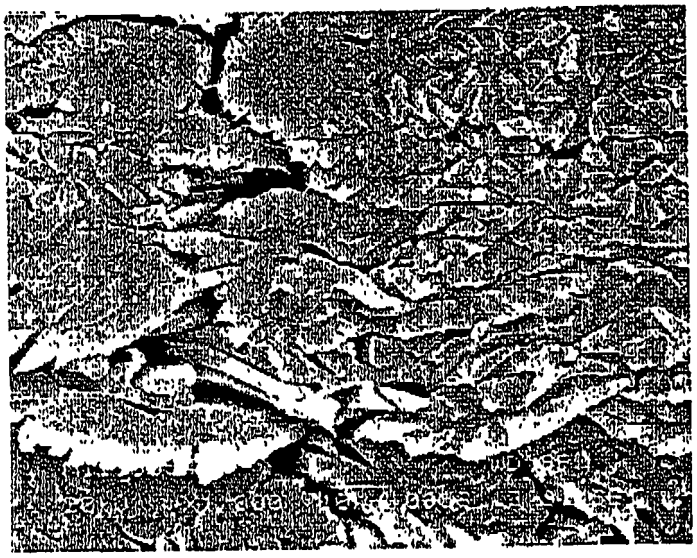
16. Matériau composite selon la revendication 15, **caractérisé en ce que** la première couche présente une épaisseur de 0,01 mm à 1 mm, de préférence de 0,05 mm à 0,5 mm, notamment de 0,1 mm à 0,2 mm, et/ou la deuxième couche présente une épaisseur de 0,01 mm à 1 mm, de préférence de 0,05 mm à 0,5 mm, notamment de 0,1 mm à 0,2 mm.



Figur 1.



Figur 2.



Figur 3.

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

- WO 2006107695 A2 **[0007]**
- US 2005039836 A **[0007]**