



(11) **EP 2 573 244 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.03.2013 Patentblatt 2013/13

(51) Int Cl.:
D04H 3/14 ^(2012.01) **D04H 3/005** ^(2012.01)
D04H 3/153 ^(2012.01) **E04B 1/72** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12006446.4**

(22) Anmeldetag: **14.09.2012**

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

(30) Priorität: **20.09.2011 EP 11007649**

(71) Anmelder: **Carl Freudenberg KG
69469 Weinheim (DE)**

(72) Erfinder:
• **Rutsch, Peter, Dr.**
69518 Absteinach (DE)
• **Groten, Robert, Dr.**
68280 Sundhoffen (FR)
• **Black, Samuel Keith**
Raleigh
North Carolina 27610 (US)
• **Bold, Anke, Dr.**
67246 Dirmstein (DE)
• **Jestel, Frank**
68320 Kunheim (FR)

(54) **Schallabsorptionsmaterial**

(57) Die Erfindung betrifft ein Schallabsorptionsmaterial umfassend einen Vliesstoff, der 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. Das erfindungsgemäße Schallabsorptionsmaterial weist bei geringen Dicken einen guten Luftschallabsorptionsgrad und Einzahlwert auf,

EP 2 573 244 A1

Beschreibung

Technisches Gebiet

- 5 **[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft das Gebiet der Textilerzeugnisse und deren Anwendungen im Schallschutzbereich, insbesondere der Schalldämpfung in Fahrzeugen, Flugzeugen und Zügen, in der Baubranche und in kleinen Geräten.
- [0002]** Die Erfindung betrifft ein Schallabsorptionsmaterial aus einem Vliesstoff, der mindestens zwei Polymere enthält, wobei der Schmelzpunkt mindestens eines ersten Polymers über dem Schmelzpunkt mindestens eines zweiten Polymers
- 10 **[0003]** Vliesstoffe sind textile Flächengebilde aus einzelnen Fasern und können mit den verschiedensten Herstellungsverfahren, wie Kardieren (dry laid), Schmelzspinnen / Meltblown (spunbonding) oder auch aerodynamischem Vlieslegen (air laying) gewonnen werden.
- 15 **[0004]** Beim Schmelzspinnen wird eine polymere Substanz in einem Extruder erhitzt und mittels Spinnpumpen durch eine Spinnöse gepresst. Das Polymer tritt aus der Düsenplatte als Faden (Endlofilament) in geschmolzener Form aus, wird durch einen Luftstrom abgekühlt und aus der Schmelze gestreckt. Der Luftstrom befördert die Endlofilamente auf einen Förderband, das als Sieb ausgebildet ist. Durch eine Absaugung unter dem Siebband können die Fäden unter
- 20 **[0005]** Bildung eines Fasergeleges fixiert werden. Die Verfestigung des Fasergeleges kann durch beheizte Walzen (Kalandrier), durch einen Dampfstrom, durch heiße Luft oder durch mechanische bzw. chemische Bindung erfolgen. Bei der Verfestigung durch Kalandrier kann eine der beiden Walzen mit einer Gravur versehen sein, die aus Punkten, kurzen Rechtecken oder diamantähnlichen Flächen bestehen kann.
- 25 **[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. Auch als Schallabsorptionsmaterialien finden Vliesstoffe Verwendung.
- 30 **[0007]** Auf der Suche nach einem geeigneten Schallabsorptionsmaterial wird die Wahl nicht nur durch die Schallabsorptionsfähigkeit sondern auch durch andere Faktoren, wie z. B. Preis, Gewicht, Dicke, Feuerbeständigkeit, etc. beeinflusst. Üblicherweise kommen als Schalldämpfungsmittel Filze, Schäume, Preßfasern, Glaspulver oder "Steinpulver" und wiederverwertete Stoffe zum Einsatz. Diese können beispielsweise mit der Hammermühle und Kunstharz behandelt und thermofixiert werden, um die Eigenschaften der Materialien an die jeweiligen Einsatzgebiete anzupassen.
- 35 **[0008]** Mit der vorliegenden Erfindung soll insbesondere das herkömmliche Anwendungsgebiet von Vliesstoffen ausgeweitet werden, indem diesen schalldämmende Eigenschaften in Kombination mit einer geringen Dicke verliehen werden, sodass sie sich besonders für den Einsatz in räumlich anspruchsvollen Bereichen, wie den Innenbereich von Automobilen eignen.

Stand der Technik

- 40 **[0009]** Schallabsorptionsmaterialien der eingangs genannten Art sind grundsätzlich bekannt. Im Prinzip basiert die Schallabsorption auf einer Störung bzw. Umleitung der Schallenergie. Hierzu kann die Energie zum einen in Wärme umgewandelt werden oder es erfolgt eine Reflektion der Energie. Der Fachmann spricht bei einer Energieumlenkung von Dämmung. Der Schall wird also gedämpft.
- 45 **[0010]** Üblicherweise werden zur Schalldämmung reflektierende Materialien verwendet, wie z. B. Kapselwandungen, Trennwände oder Schallschirme, die in den Ausbreitungsweg der Schallenergie eingreifen. Konventionelle Schallabsorptionsmaterialien wandeln auf Grund ihrer porösen Struktur die Schallenergie im mittel- bis hochfrequenten Bereich in Wärme um.
- [0011]** Ebenfalls geeignet für die Schalldämmung sind künstliche Mineralfasern, offenzellige Schaumstoffe, poröse anorganische Schüttgüter oder Naturfasern.
- 50 **[0012]** Im Zuge der steigenden Ansprüche an Schallabsorptionsmaterialien müssen diese Materialien nicht nur in der Lage sein den Schall zu dämpfen, sondern sie müssen auch weiteren Anforderungen hinsichtlich Feuerbeständigkeit, Dicke, Gewicht, Hydrophobie, etc. und Materialbeschaffenheit genügen.
- [0013]** Besonders im Hinblick auf die Raumakustik ist eine geringe Materialdicke von Vorteil, da hierdurch der Raumbedarf verringert wird. Insbesondere im Automobilbereich werden die Zulieferer für Autozubehör aufgefordert, die Auskleidungsteile derart zu gestalten, dass diese raumsparend ausgestaltet sind.
- 55 **[0014]** Darüber hinaus sollen diese Teile recyclingfähig sein, eine hohe Farb- und Lichtechtheit, insbesondere eine hohe Hitzebeständigkeit, eine geringe Verschmutzungsneigung, eine hohe Abriebbeständigkeit, Feuchtigkeitsbeständigkeit, Flammbeständigkeit, Reinigbarkeit und gute Heißverformbarkeits- bzw. Tiefziehfähigkeiten besitzen. Auch von

großem Interesse ist es den Schallschutz im Hinblick auf Komfort für die Automobil-Insassen zu erhöhen.

[0014] Im Automobilbereich ist es üblich Schallabsorptionsmaterialien als Verbundwerkstoffe aus einem textilen Träger mit einer Dämpfungslage und ggf. einer Decklage herzustellen. Dabei wird die Absorptionseigenschaft insbesondere durch Kombination des textilen Trägers mit der Schallschuttlage erreicht.

[0015] Ein guter Schallschutz kann mit Mikrofaser-Vliesstoffen aus schmelzgesponnen, zu einem Vlies abgelegten Verbundfilamenten, welche zumindest zu 80 % zu Elementarfilamenten gesplittet und verfestigt sind, erzielt werden. Diese Vliesstoffe sind in der DE 100 09 281 A1 beschrieben und weisen Mehrkomponenten-Endlos-Filamente auf. Ihre Herstellung umfasst folgende Schritte: Zunächst werden Mehrkomponenten-Endlos-Filamente ersponnen, verstreckt und unmittelbar zu einem Vlies abgelegt. Anschließend erfolgt eine Vorverfestigung und das abgelegte Vlies wird daraufhin mittels Hochdruck-Fluidstrahlen in Elementar-Filamente gesplittet und verfestigt. Derartige Schallschuttlagen weisen eine gleichmäßige Dicke sowie eine isotrope Fadenverteilung auf und zeigen hervorragende schalldämmende Eigenschaften.

[0016] Nachteilig an diesen Schallabsorptionsmaterialien ist, dass ihr Herstellungsverfahren zeit- und kostenintensiv ist.

Darstellung der Erfindung

[0017] Der Erfindung lag daher die Aufgabe zugrunde, ein Schallabsorptionsmaterial und ein Verfahren zu dessen Herstellung anzugeben, das die oben genannten Nachteile vermeidet. Insbesondere soll es einfach, kostengünstig und zeitsparend hergestellt werden können.

[0018] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst mit einem Schallabsorptionsmaterial aus einem Vliesstoff, welcher 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.

[0019] Überraschenderweise wurde erfindungsgemäß gefunden, dass Vliesstoffe der oben genannten Art hervorragende Schallabsorptionseigenschaften aufweisen. Insbesondere zeigen derartige Vliesstoffe einen Luftschallabsorptionsgrad $\alpha(0)$, gemessen im Impedanzrohr nach DIN EN ISO 10354-1, von $\geq 0,8$ bei einer Frequenz von 1000 Hz bis 4000 Hz.

[0020] Schallabsorptionsversuche haben ergeben, dass das erfindungsgemäße Schallabsorptionsmaterial sich insbesondere zum Schallschutz im Schallfrequenzbereich von 100 bis 5000 Hz eignet.

[0021] Insbesondere wurde überraschend gefunden, dass die erfindungsgemäßen Schallabsorptionsmaterialien bereits bei geringen Dicken hervorragende Schallabsorptionseigenschaften zeigen. Praktische Versuche haben ergeben, dass die erfindungsgemäßen Schallabsorptionsmaterialien bereits bei einer Dicke des Vliesstoffes 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, die oben genannten Luftschallabsorptionsgrade und Einzahl-Werte erreichen können.

[0022] In Abhängigkeit von den erwünschten Schallabsorptionseigenschaften kann die Dicke der erfindungsgemäßen Schallabsorptionsmaterialien variieren. Vorzugsweise weisen die erfindungsgemäßen Schallabsorptionsmaterialien 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.

[0023] Ebenso kann die Luftdurchlässigkeit der erfindungsgemäßen Schallabsorptionsmaterialien gemessen nach DIN EN ISO 9237 bei 20 cm² und 50 Pa variieren. Vorzugsweise weisen die erfindungsgemäßen Schallabsorptionsmaterialien eine Luftdurchlässigkeit gemessen nach DIN EN ISO 9237 bei einem Flächengewicht von 100 g/m² von 20 l/m²sec bis 120 l/m²sec, noch bevorzugter von 40 l/m²sec bis 100 l/m²sec, insbesondere von 60 l/m²sec bis 90 l/m²sec, auf.

[0024] Dementsprechend kann der Vliesstoff ein geringes Flächengewicht aufweisen und dennoch gute Schallabsorptionseigenschaften zeigen. Nichtsdestotrotz kann das Flächengewicht des Vliesstoffes in weiten Bereichen schwanken und beispielsweise gemäß den Anforderungen an einen Verbundwerkstoff ausgewählt werden. Vorzugsweise beträgt das Flächengewicht 30 g/m² bis 400 g/m², noch bevorzugter 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.

[0025] Darüber hinaus zeichnet sich der Vliesstoff durch weitere vorteilhafte Eigenschaften, wie eine gute Heißverformbarkeit bzw. Tiefziehfähigkeit, aus. Aufgrund dessen kann er besonders einfach verarbeitet und an die verschiedensten Raumanforderungen angepasst werden. Dabei ist der Vliesstoff bei Raumtemperatur äußerst stabil.

[0026] Der Vliesstoff kann über die verschmolzenen Domänen einen folien- bzw. papierartigen Charakter aufweisen, jedoch ohne die Schwächen einer Folie oder eines Papiers. So ist es auf einfache Weise möglich die Oberfläche des Vliesstoffes glatt und nassfest auszugestalten. Ein derartiger Vliesstoff kann als "faserverstärkte Folie" angesehen werden.

[0027] Der Vliesstoff kann bei geringem Gewicht eine hohe Festigkeit aufweisen. Dies ermöglicht eine leichte Verarbeitung und Handhabung. Ferner ist eine hohe Festigkeit sehr vorteilhaft beim Einsatz des erfindungsgemäßen Schallabsorptionsmaterials als Auskleidungsteil für den Innenbereich von Automobilen, wie insbesondere als Autohimmel, Fußmatte, Türverkleidung, Säulenverkleidung, Hutablage und/oder Kofferraumauskleidung sowie Radkastenausklei-

dung.

[0028] Der Vliesstoff zeichnet sich darüber hinaus durch isotrope mechanische Eigenschaften, wie beispielsweise ein isotropes Verhältnis von Höchstzugkraft oder Weiterreißkraft 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.

[0029] 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.

[0030] 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 bewegendem Förderband abgelegt werden. Die Richtung quer hierzu bzw. orthogonal hierzu ist die Querrichtung.

[0031] Der Vliesstoff zeichnet sich ferner durch hervorragende Festigkeitseigenschaften aus. So kann die Weiterreißkraft gemessen nach ASTM D5733 in Maschinen- und/oder Querrichtung 10 N bis 190 N, vorzugsweise 60 N bis 180 N, insbesondere 120 N bis 180 N betragen. Die Höchstzugkraft gemessen nach ASTM D5034 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.

[0032] Praktische Versuche haben gezeigt, dass ein Vliesstoff mit besonders guten Festigkeitseigenschaften gewonnen werden kann, wenn bei seiner Herstellung Mehrkomponentenfasern eingesetzt werden, die eine erste Polymerkomponente und eine zweite Polymerkomponente umfassen, 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 Längsrichtung 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. Als besonders geeignet haben sich PIE-Fasern, Hollow-PIE-Fasern, Kern/Mantel-Fasern, multilobale Fasern, Islands-in-Sea-Fasern oder Side by Side-Fasern erwiesen. Ganz besonders bevorzugt sind PIE-Fasern, die vorzugsweise 4, 6, 8, 10, 14, 16, 18 oder 32 Elementarsegmente umfassen. Die Mehrkomponentenfasern können als Stapelfasern ausgebildet sein. Vorzugsweise sind die Mehrkomponentenfasern als Endlosfilamente ausgebildet und aus mindestens zwei Polymeren aufgebaut.

[0033] Unter PIE-Fasern werden Fasern aus Elementarsegmenten verstanden, welche im Querschnitt kuchenstückförmig bzw. kreissegmentförmig angeordnet sind.

[0034] 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 Geometrieänderung der ursprünglichen Filamentstruktur auf.

[0035] Besonders vorteilhaft bei der Verwendung von PIE-Fasern 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.

[0036] 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.

[0037] 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) Vliesstoffe mit einer stabilen Matrixstruktur erhalten werden können.

[0038] Strukturell zeichnet sich der 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.

[0039] 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.

[0040] 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 Polyethylenterephthalat hergestellt werden.

[0041] 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 Ethylvinylacetate und weitere hydrophile Polymere.

[0042] Alternativ können auch elastische Polymere eingesetzt werden. Diese Polymere werden vorzugsweise ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus: Styrol/Butadien Copolymeren, elastischem Polypropylen, Polyethylen, Metalocen-katalysierten α -Olefin-Homopolymeren, sowie Copolymeren mit einer Dichte von weniger als 0,89 g/cm³. Darüber hinaus ist die Verwendung von amorphen Polyalphaolefinen mit einer Dichte von weniger als 0,89 g/cm³, Ethylvinylacetat, sowie Ethylen-Propylenkautschuk und Propylen-1-Buten- Copolymer und Terpolymere denkbar.

[0043] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung enthalten die Mehrkomponentenfasern Polypropylen, Polyethylen, Polyamid, syndiotatisches Polystyrol, Polyester, und/oder Mischungen aus diesen Polymeren, vorzugsweise Polyethylenterephthalat.

[0044] 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.

[0045] Werden als Mehrkomponentenfasern 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 Copolyester, Polypropylen, Polyamid, Polyethylen, lineares Niederdruck-Polyethylen mit einem α -Olefinmonomeranteil größer als 10 Gew.-%, Ethylencopolymer mit mindestens einem Vinylmonomer oder Ethylencopolymer mit ungesättigten aliphatischen Carboxylsäuren.

[0046] Der 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.

[0047] 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.

[0048] 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 Elementarfilamenten 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%.

[0049] 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.

[0050] Vorzugsweise wird der Vliesstoff mit Imprägnierungsmitteln, insbesondere Flammenschutzmitteln bzw. Hydrophilierungs- und Hydrophobierungsreagenzien behandelt. In einer besonders vorteilhaften Ausführung wird der Vliesstoff mit einem wässrigen Flammenschutzmittel besprüht bzw. imprägniert.

[0051] Der Vliesstoff eignet sich hervorragend für die Herstellung von Verbundwerkstoffen, 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. Die sehr dichte Oberflächenstruktur erlaubt zudem das Aufbringen von Klebekomponenten wie z.B. das Aufbringen von thermoplastischen Polymeren, vorzugsweise Polyethylen, Copolyester oder Polyamid, beispielsweise in Form von festem Klebstoffpulver über entsprechende Vorrichtungen. Durch Erhitzen kann der Vliesstoff zumindest an der Oberfläche über die Klebekomponenten thermofixiert werden, was zu einer Stabilisierung des Vliesstoffs führt. Die Behandlung kann einseitig oder beidseitig, vorzugsweise einseitig, durchgeführt werden und findet vorzugsweise nach einer Imprägnierung mit Bindemitteln statt. Das feste Klebstoffpulver kann im gleichen Verarbeitungsschritt durch Hitzeeinwirkung fixiert werden. In einer vorteilhaften Ausführung wird der zunächst flammgeschützte Vliesstoff mit pulverförmigem Klebstoff auf Polyethylen Basis versehen und thermofixiert (z.B. Klebstoffe Schaetti Fix® der Firma Schaetti AG, Zürich oder andere).

[0052] Ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist die Verwendung eines Verbundwerkstoffs umfassend mindestens eine erste Lage, die den oben beschriebenen Vliesstoff enthält, sowie eine zweite Lage, die als Distanzlage ausgebildet sein kann und vorzugsweise einen Faserverbund, insbesondere einen Mullstoff, einen Vliesstoff, einen Film und/oder eine Folie aufweist, als Schallschutzmaterial.

[0053] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die zweite Lage als Faserverbund mit einer Dicke (unkomprimiert) von 0,5 bis 5, vorzugsweise von 0,8 bis 3, insbesondere von 1 bis 2 cm ausgebildet. Die jeweiligen Lagen des 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 mittels eines Bindemittels miteinander verbunden vorliegen.

[0054] Die Dicke und Zusammensetzung des Faserverbunds kann in Abhängigkeit von dem jeweiligen Einsatzzweck des Verbundwerkstoffs in weiten Bereichen variieren. Vorzugsweise enthält der Faserverbund textilen Faserabfall, wie vorzugsweise Zellulosefasern, Hanf, Flachs, Baumwolle, Bast, Sisal, Kenaf und/oder Kunststoffe, vorzugsweise Polyolefine, insbesondere Polyethylen und/oder Polypropylen und/oder deren Copolymere oder Metalle. Darüber hinaus umfasst der Faserabfall vorzugsweise ein Bindemittel oder eine niedrigschmelzende Binfaser zur Stabilisierung und Fixierung.

[0055] Der erfindungsgemäße Verbundwerkstoff kann durch Beschichten des Vliesstoffs mit dem Faserverbund durch Laminieren und/oder Kaschieren des Vliesstoffs, ggf. unter Verwendung eines Bindemittels und/oder Druck und/oder Temperatur verbunden werden. Ebenfalls denkbar ist das Aufextrudieren einer folienbildenden polymeren Schmelze oder das Aufbringen eines thermoplastischen Materials in Pulverform mit anschließender thermischer Fixierung.

[0056] Das erfindungsgemäße Schallabsorptionsmaterial kann über ein Verfahren, umfassend die folgenden Verfahrensschritte hergestellt werden:

- Bereitstellen von Mehrkomponentenfasern, welche mindestens zwei Polymere mit unterschiedlichen Schmelzpunkten enthalten,
- flächiges Verbinden der Mehrkomponentenfasern mit einer komprimierenden Wärmebehandlung bei 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.

[0057] Das Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass Mehrkomponentenfasern durch Beaufschlagen 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.

[0058] Praktische Versuche haben gezeigt, dass Vliesstoffe mit besonders guten Schallabsorptionseigenschaften erhalten werden können, wenn PIE Fasern, vorzugsweise PIE-Filamente, vorzugsweise mit 30 - 50 % Polyamid Anteil und 70 - 50% Polyester Anteil, vorzugsweise bei Drücken zwischen 50 und 80 N/mm und Temperaturen zwischen 130°C und 180°C, insbesondere mittels einer Walzenkombination aus einer glatten Stahlwalze und einer rauen Stahlwalze (Rauhtiefe 40 µm) verfestigt werden.

[0059] Die Mehrkomponentenfasern können durch dem Fachmann bekannte Art und Weise hergestellt werden. Erfindungsgemäß besonders bevorzugt ist die Schmelzspinnertechnologie.

[0060] 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.

[0061] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung werden als Mehrkomponentenfasern, Fasern eingesetzt, die eine erste Polymerkomponente und eine zweite Polymerkomponente umfassen, 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 Längsrichtung 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.

[0062] Das mit dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellte Schallabsorptionsmaterial zeichnet sich dadurch aus, dass es eine Polymermatrix umfasst. Diese enthält ungeschmolzene Elementarsegmente, vorzugsweise Elementarendlosfilamente, die im Querschnitt kreissegmentförmig bzw. kuchenstückförmig, kreisförmig oder multilobal aufgebaut sein können.

[0063] Das oben beschriebene Verfahren ermöglicht es auf energieintensive mechanische Verfestigungstechnologien,

wie z.B. Wasserstrahlverfestigung, zu verzichten. Ferner zeichnet es sich dadurch aus, dass es kostengünstig und schnell ist.

[0064] Die Temperatur und der Druck, 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.

[0065] Praktische Versuche haben gezeigt, dass Vliesstoffe mit einer 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.

[0066] 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.

[0067] 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 aufgerauter Oberfläche. Vorzugsweise weist die Oberfläche eine Rautiefe von 20 bis 60 µm, insbesondere von 30 bis 45 µm auf.

[0068] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird der Vliesstoff mit Bindemitteln imprägniert. Geeignete Bindemittel sind insbesondere Acrylate und Aminoplaste (Phenolharze, Melaminharze), Styrol-Butadien Copolymere, NBR Bindersysteme und/oder Polyurethane.

[0069] Für manche Anwendungen des 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 gestaltet werden kann, ohne Chemikalien beizumengen.

[0070] Denkbar ist die antistatische Ausrüstung der Oberfläche, sowie ihre Versehung mit Pflegesubstanzen. Ebenfalls denkbar und vorteilhaft ist die nachträgliche Ausrüstung des Vliesstoffs mit Additiven ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus: Farbpigmente, permanent wirkende Antistatika, Flammschutzmittel und/oder die hydrophoben Eigenschaften beeinflussenden Zusätzen. Besonders bevorzugt ist der Einsatz von Flammschutzmittel. Denkbar ist auch die Ausrüstung mit hydrophilen 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.

[0071] 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 Aufrauen, Sanforisieren, Schmirgeln oder einer Behandlung im Tumbler und/oder einer Behandlung zur Veränderung des Aussehens wie Färben oder Bedrucken.

[0072] 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 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.

[0073] 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

[0074] 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 des Faserquerschnitts eines im Ausführungsbeispiel 2 hergestellten Vliesstoffs (PIE-Filamente / PET/PA) bei 1000-facher Vergrößerung

Fig. 3 den Schallabsorptionsgrad (Alpha Kabine) eines erfindungsgemäßen Spinnvlieses, das gemäß Ausführungsbeispiel 1 hergestellt wurde, im Vergleich zu Evolon 100®

Fig. 4 den Schallabsorptionsgrad eines erfindungsgemäßen Spinnvlieses aus PIE-Filamenten (PET/PA) gemäß den Ausführungsbeispielen 2 und 4 im Vergleich zu einem Spinnvlieses aus SC -Filamenten (PET/CoPET)

Fig. 5 die Polymerabhängigkeit des Schallabsorptionsgrades gemessen im Impedanzrohr nach DIN EN ISO 10345-1

Fig. 6 die Gewichtsabhängigkeit des Schallabsorptionsgrades wird gemessen im Impedanzrohr nach DIN EN ISO 10345-1.

Ausführung der Erfindung

[0075] Im Folgenden wird die Erfindung anhand der folgenden Ausführungsbeispiele näher erläutert.

Ausführungsbeispiel 1:

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

[0076] 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 (Rautiefe 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 kuchenstückartigen Elementarfilamenten in einer Matrix aus dem Polyamid verteilt. Hierbei wird ein Spinnvlies mit einem Flächengewicht von 105 g/m² 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 1 dargestellt.

Tabelle 1: Ausführungsbeispiel 1, 105 g/m² PET/PA Vliesstoff, PIE-Filamente, mech. Eigenschaften.

Kalandertemp.	Kalandruck	PA-Anteil	Gewicht	Dicke	LD 20cmff50Pa	LD	Grab Tensile MD	DelMD	Grab Tensile CD	Dehrung CD	Trap Teer MD	Trap Teer CD
°C	Nmm	%	g/m ²	mm	Msec	rays	N50nm	%	N50nm	%	N	N
131	50	30	1039	0,2	69	562	224,9	43,7	174,2	41,3	165	163,9
130	50	30	104,7	0,22	81	617	22,5	47,8	206	50,1	185,4	170,3
180	80	30	106,6	0,14	27	188,2	319,2	45,4	2722	43,5	90,7	90,6
180*	50	30	105,7	0,15	31	1613	321,8	48,1	280,3	52,3	86,7	84,7
180*	50	50	104,4	0,15	31	1813	273,8	41,6	226,5	44,7	68,2	68,7
180*	80	50	106,3	0,15	25	2000	285,9	40,9	221,1	40,4	54,2	56,6
130	80	50	105,7	0,17	48	108,7	244,6	43,6	180	39,9	174,9	155,7
130	50	50	106	0,2	85	769	233,2	44,3	179,1	42,6	87	90

Ausführungsbeispiel 2:

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

5 **[0077]** Zur Herstellung der Kern/Mantel-Filamente werden Polyethylenterephthalat und ein niedrig schmelzender Co-Polyester in bekannter Weise mit einem pro Lochdurchsatz von 0,8 g/L min coextrudiert und aerodynamisch ver-
 streckt, wobei Kern/Mantel-Filamente entstehen. Der Anteil an Co-Polyethylenterephthalat beträgt 20 Gew.-%. Die End-
 losfilamente werden darauf auf einem Förderband dynamisch abgelegt. Unter dynamischem Ablegen wird verstanden,
 10 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 Tem-
 peratur 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-Polyethylenterephthalat verteilt. Anschließend erfolgt eine Nachbehandlung im Heißluftofen bei einer Tem-
 peratur von 160 °C. Hierbei wird ein Spinnvlies mit einem Flächengewicht von 100 g/m² erhalten. Hierdurch entsteht
 15 ein Vliesstoff mit dichter Struktur und geringer Porosität bei charakteristischen mechanischen Werten (HZK, WRK, MD:
 CD Verhältnis). Die Parameter des Ausführungsbeispiels sind in Tabelle 2 dargestellt

20

25

30

35

40

45

50

55

Tabelle 2: Ausführungsbeispiel 2, 105 g/m² PET/CoPET Vliesstoff, SC-Filamente, mech. Eigenschaften.

Bindekomponente	Bindekomponente	Gewicht	Dicke	LD 5cm 780 Pa	Tensile MD	Dehnung MD	Tensile CD	Dehnung CD	Tear MD	Tear CD
		BN 29973 angel.	DINEN BJ ISO 9078-2	DIN EN ISO 9237	EN 29073 T3	EN 29073 T3	EN 29073 T3	EN 29073 T3	Internal	Internal
		g/m³	mm	L/m²sec	N/50mm	%	N/50mm	%	N	N
Copolyester	%	105	0,19	112	304	47	292	45	152	148

Ausführungsbeispiel 3:

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

5 **[0078]** Zur Herstellung der PIE-Filamente werden Polyethylenterephthalat und Polyethylen bzw. Polypropylen in be-
 kannter Weise mit einem pro Lochdurchsatz von 0,65 g/L min coextrudiert und aerodynamisch verstreckt. Die Endlos-
 filamente 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
 10 Verfestigung der Endlosfilamente durch eine raue Stahlwalze unter Druck und Wärme. Die Stahlwalze weist Tempera-
 turen zwischen 125 °C und 132 °C auf. Durch das Beaufschlagen der Endlosfilamente mit Druck und Temperatur wird
 das Polyolefin verschmolzen und das Polyethylenterephthalat in Form von im Querschnitt kuchenstückartigen Elemen-
 tarfilamenten in einer Matrix aus Polyolefin verteilt. Hierbei werden Spinnvliese mit einem Flächengewicht von 100 - 105
 g/m² erhalten. Die Spinnvliese weisen eine dichte Struktur, sowie eine geringe Porosität, bei charakteristischen mecha-
 nischen Werten (Höchstzugkraft (HZK), Weiterreißkraft (WRK), Maschinenrichtung (MD):Querrichtung (CD) Verhältnis)
 15 auf.
 Die Parameter des Ausführungsbeispiels sind in Tabelle 3 dargestellt.

20

25

30

35

40

45

50

55

Tabelle 3: Ausführungsbeispiel 3, 100 -105 g/m² PET/Polyolefin Vliesstoffe, PIE-Filamente, mech. Eigenschaften.

Binde komponente	komponente	Gewicht	acte	LD 20cm ³ /50 Pa	LD	Grab Tensile MD	Dehnung MD	G-ab Tensile CD	Dennung CD	Trap Tear MD	Trap Taar CD
		EN29073 angel.	DNEN ISO8073-2	DNEN 150 8237		ASTM D5034	ASTM D6034	ASTM D5034	ASTM D5034	ASTM D5733	ASTM D57333
	%	g/m ²	mm	Vm	rayis	N50 mm	%	N50mm	%	N	N
Royethylen	40	100	0,19	69	725	299	88	280	72	152	149
Polypropylen	38	105	17	45	1087	324	57	375	101	185,4	91

Ausführungsbeispiel 4:

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

- 5 **[0079]** Zur Herstellung der PIE-Filamente werden Polyethylterephthalat 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 bei 30 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 von 130 °C bei einem Liniendruck von 50 N/mm (Rautiefe von 40 µm) auf.
- 10 **[0080]** Durch das Beaufschlagen der Endlosfilamente mit Druck und Temperatur wird das Polyamid verschmolzen und das Polyethylterephthalat in Form von im Querschnitt kuchenstückartigen Elementarfilamenten in einer Matrix aus dem Polyamid verteilt. Hierbei werden Spinnvliese mit einem Flächengewicht von 40-105 g/m² erhalten.
- 15 **[0081]** Es entstehen Spinnvliese mit dichter Struktur und geringer Porosität bei charakteristischen mechanischen Werten (HZK, WRK, MD:CD Verhältnis). Die Parameter des Versuchs sind in Tabelle 4 dargestellt.

20

25

30

35

40

45

50

55

Tabelle 4: Ausführungsbeispiel 4, 40 - 105 g/m² PET/PA Vliesstoffe, PIE-Filamente, mech. Eigenschaften.

Einde komponente	Einde komponente	Gewiel	Deka	LP 22cm/50 Pa	LD	Grah Tensile MD	Dehnung MD	Grab terabe CD	Dehnung CD	Trap Tea MD	Trap Tea CD
		EN29073 angle	DNEN ISO9073-	OHEN ISO 9237		ASTM D6034	ASTM 05134	ASTM D5034	ASTM 05034	ASTM D5733	ASTM 05783
	%	g/m ²	mm	l/m ³ sec	rays	N50mn	%	N80mm	%	N	N
Polyamid	30	105	0,15	50	1000	423	60	381	62	50	90
Polyamid	30	80	0.2	738	68	326	46	304	56	93	93
Polyamid	30	60	0,15	1122	45	234	42	222	51	63	68
Polyamid	30	40	0.09	1660	30	145	37	135	47	29	33

Ausführungsbeispiel 5:**Vergleich des Schallabsorptionsgrades eines Spinnvlieses aus PIE-Filamenten (PET/PA) mit einem Mikrofaser Spinnvlies (Evolon®)**

[0082] Zur Ermittlung des Schallabsorptionsgrades ausgewählter Varianten des Ausführungsbeispiels 1 im Vergleich zu einem Evolon® Mikrofaser Spinnvlies gleichen Gewichtes werden die verschiedenen Materialien einem alpha - Kabinen Test basierend auf ISO 20354:2003 unterzogen. Die entsprechenden Messwerte sind in Tabelle 5 wiedergegeben.

Tabelle 5: Ausführungsbeispiel 1, Schallabsorptionsgrad (Alpha Kabine) im Vergleich zu Evolon 100®

Terz-Mittenfrequenz	Evo100°	Beispiel 1 617 rays	Beispiel 1 1087 rays	Beispiel 1 1613 rays
	set*	30/80/130	50/80/130	30/50/180
	Schallabsorptionsgrad			
[Hz]	α_s			
200	0,07	0,03	0	0
250	0,05	0,02	0,03	0,05
315	0,02	0,04	0,06	0,04
400	0,09	0,07	0,09	0,09
500	0,11	0,1	0,13	0,07
630	0,12	0,24	0,2	0,19
800	0,34	0,35	0,34	0,36
1000	0,51	0,53	0,53	0,66
1250	0,77	0,73	0,78	0,73
1600	0,79	0,77	0,84	0,77
2000	0,84	0,91	0,96	0,88
2500	0,86	0,88	1	0,82
3150	0,85	0,88	0,87	0,79
4000	0,89	0,89	0,77	0,74
5000	0,87	0,88	0,86	0,8
* Ausführungsbeispiel 1; PA Anteil [%]; Kalandrdruck [N/cm]; Kalandertemperatur [°C]				

[0083] In Figur 3 ist der Schallabsorptionsgrad (Alpha Kabine) eines erfindungsgemäßen Spinnvlieses, das gemäß Ausführungsbeispiel 1 hergestellt wurde, im Vergleich zu Evolon 100® dargestellt.

Ausführungsbeispiel 6:**Vergleich des Schallabsorptionsgrades eines Spinnvlieses aus PIE-Filamenten (PET/PA) mit einem Spinnvlieses aus SC -Filamenten (PET/CoPET)**

[0084] Zur Ermittlung des Schallabsorptionsgrades einer ausgewählten Variante des Ausführungsbeispiels 4 (105 gsm PET/PA PIE) im Vergleich zum Ausführungsbeispiel 2 (100 gsm PET/CoPET SC) werden die verschiedenen Materialien einem Test im Impedanzrohr basierend auf DIN EN ISO 10354:1 unterzogen. Die entsprechenden Messwerte sind in Figur 4 wiedergegeben. In dieser Abbildung wird der Schallabsorptionsgrad eines erfindungsgemäßen Spinnvlieses aus PIE-Filamenten (PET/PA) gemäß den Ausführungsbeispielen 2 und 4 mit einem Spinnvlieses aus SC -Filamenten (PET/CoPET) verglichen. Die Faserabhängigkeit des Schallabsorptionsgrades wird gemessen im Impedanzrohr nach DIN EN ISO 10345-1.

[0085] Hierbei zeigt sich die hinsichtlich eines erhöhten Schallabsorptionsgrades vorteilhafte Wirkung der PIE Fasergeometrie im direkten Vergleich zu einem SC Spinnvlies. Die Dichte der beiden verschiedenen Binfaserpolymere

liegt dabei im gleichen Bereich (-1,1 g/cm³).

Ausführungsbeispiel 7:

Vergleich des Schallabsorptionsgrades von Spinnvliesen aus PIE-Filamenten mit verschiedenen Bindekomponenten

[0086] Zur Ermittlung des Schallabsorptionsgrades der Varianten des Ausführungsbeispiels 3 (105 gsm PET/Polyolefin PIE) im Vergleich zu einer ausgewählten vergleichbaren Variante des Ausführungsbeispiel 4 (105 gsm PET/PA PIE) werden die verschiedenen Materialien einem Test im Impedanzrohr basierend auf DIN EN ISO 10354:1 unterzogen. Die entsprechenden Messwerte sind in Figur 5 wiedergegeben.

[0087] Hierbei zeigt sich die hinsichtlich eines erhöhten Schallabsorptionsgrades vorteilhafte Wirkung der PIE Fasergeometrie in Kombination mit Polyamid als Bindekomponente im direkten Vergleich zu Polyolefinhaltigen Spinnvlies vor allem in höheren Frequenzbereichen.

Ausführungsbeispiel 8:

Vergleich des Schallabsorptionsgrades von Spinnvliesen aus PIE-Filamenten mit verschiedenen Flächengewichten

[0088] Zur Ermittlung des Schallabsorptionsgrades der Varianten des Ausführungsbeispiels 4 (40 - 105 gsm PET/PA PIE) werden die verschiedenen Materialien einem Test im Impedanzrohr basierend auf DIN EN ISO 10354:1 unterzogen. Die entsprechenden Messwerte sind in Figur 6 wiedergegeben.

[0089] Hierbei zeigt sich die hinsichtlich eines erhöhten Schallabsorptionsgrades vorteilhafte Wirkung der PIE Fasergeometrie in Kombination mit Polyamid als Bindekomponente im direkten Vergleich zu Polyolefinhaltigen Spinnvlies vor allem in höheren Frequenzbereichen deutlich.

Ausführungsbeispiel 9:

Hitzeabhängiger Zug- und Verformungstest an PET/PA Vliesstoffen aus PIE-Filamenten

[0090] Zur Ermittlung der Zugeigenschaften der Basismaterialien aus Ausführungsbeispiel 1 unter erhöhter Temperatur werden Varianten in Anlehnung an ASTM D5034 bei einer Prüftemperatur von 160°C auf Höchstzugkraft und Höchstzugkraftdehnung getestet. Die entsprechenden Ergebnisse sind in Tabelle 6 wiedergegeben. Um die Verformungseigenschaften unter Hitze (Tiefziehfähigkeit) zu bewerten, werden fixierte Prüflinge der Substrate in einem einfachen Versuchsaufbau (OTI Test) mittels eines auf 160°C aufgeheizten runden Stempels verformt (Kugeldurchmesser 9 cm, absolute Prüflingsgröße 24 cm Durchmesser, frei verformbare Prüflingsgröße 20 cm). Dabei werden die Weglänge bis zur Beschädigung in cm, die bei einer Verformung von 5% auftretende Kraft in N, sowie die zur Verformung maximal aufzuwendende Kraft in N als Messgrößen zur Bewertung der Materialeigenschaften herangezogen. Eine große Weglänge bei 160°C bei entsprechender (niedriger) Kraft bedeutet demnach positive Verformungseigenschaften unter Hitzeeinwirkung (Tiefziehfähigkeit). Entsprechende Messwerte sind in Tabelle 6 wiedergegeben.

Tabelle 6: Hitzeabhängiger Zug- und Verformungstest an Basismaterialien des Ausführungsbeispiels 1, Versuchstemperatur 160°C.

Versuchsbedingungen			Grab Tensile	Dehnung		Grab Tensile	Dehnung		Vorformungstest		
PA- Anteil	Kalanderdruck	Kalandertemperatur		MD	CD		ASTM D5034	ASTM D5034	OTI M 6%	OTI Strecke	OTI max. Kraft
			160°C	160°C	160°C	160°C	160°C	160°C	160°C	160°C	160°C
%	N/mm	°C	N	%	%	N	%	cm	N	N	N
30	50	130	155,9	49,4	49,4	170,9	49,5	10,26	262,8	1655	1655
30	80	130	158,2	48,8	48,8	152	48,5	10,8	248	1859	1859
30	80	180°	148,1	36,7	36,7	145,5	42	11,06	287,5	2016	2016
30	50	180°	187,9	42,4	42,4	153,9	42,7	11,02	279,1	2005	2005
50	50	180°	139,6	35,2	35,2	131,5	39,1	10,44	255,9	1731	1731
50	50	180°	141,5	33,3	33,3	130,9	36,3	10,12	262,3	1629	1629
50	60	130	145,6	40	40	135,8	41,9	10,68	246,6	1778	1778
50	50	130	147,9	40	40	156,2	47,2	10,36	249,6	1663	1663

Patentansprüche

1. Verwendung eines Vliesstoffs umfassend mindestens zwei Polymere, 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 als Schallabsorptionsmaterial.
2. Verwendung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Vliesstoff einen Luftschallabsorptionsgrad α (0), gemessen im Impedanzrohr nach DIN EN ISO 10354-1, bei einem Flächengewicht von 100 g/m², von $\geq 0,6$ bei einer Frequenz von 1000 Hz bis 4000 Hz aufweist.
3. Verwendung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Vliesstoff eine Luftdurchlässigkeit von 20 - 100 Vm²sec, gemessen nach DIN EN ISO 9237, bei einem Flächengewicht von 100 g/m², bei 20 cm² und 50 Pa aufweist.
4. Verwendung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Vliesstoff 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.
5. Verwendung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, **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.
6. Verwendung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Differenz zwischen den Schmelzpunkten des ersten und zweiten Polymers mindestens 15 °C, vorzugsweise mindestens 20 °C, beträgt.
7. Verwendung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, **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.
8. Verwendung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Vliesstoff mit mindestens einem Bindernittel ausgewählt insbesondere aus Acrylaten und Aminoplasten (Phenolharze, Melaminharze), Styrol-Butadien Copolymeren, NBR Bindersystemen und/oder Polyurethanen imprägniert und mit einem Flammenschutzmittel versehen ist.
9. Verwendung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Vliesstoff auf mindestens einer Seite mindestens eine Klebekomponente im Pulverform, vorzugsweise aus einem thermoplastischen Polymer, insbesondere aus Polyethylen, Copolyester oder Polyamid aufweist und/oder mit einem Flammenschutzmittel versehen ist.
10. Verwendung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Vliesstoff ein Flächengewicht von 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, aufweist.
11. Verwendung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9 zur Herstellung von Auskleidungsteilen für den Innenbereich von Automobilen, vorzugsweise Autohimmeln, Fußmatten, Türverkleidungen, Säulenverkleidungen, Hutablagen und/oder Kofferraumauskleidungen sowie Radkastenauskleidungen und/oder zur Schalldämpfung in Fahrzeugen, Flugzeugen und Zügen, in der Baubranche und in kleinen Geräten, insbesondere im Schallfrequenzbereich von 100 bis 5000 Hz.
12. Verwendung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schallabsorptionsmaterial hergestellt wird mit einem Verfahren umfassend die folgenden Verfahrensschritte:
 - Bereitstellen von Mehrkomponentenfasern, welche mindestens zwei Polymere mit unterschiedlichen Schmelzpunkten enthalten,
 - flächiges Verbinden der Mehrkomponentenfasern mit einer komprimierenden Wärmebehandlung bei 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.

- 5 13. Verwendung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mehrkomponentenfasern, eine erste Polymerkomponente und eine zweite Polymerkomponente umfassen, wobei

10 - 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 Längsrichtung 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.

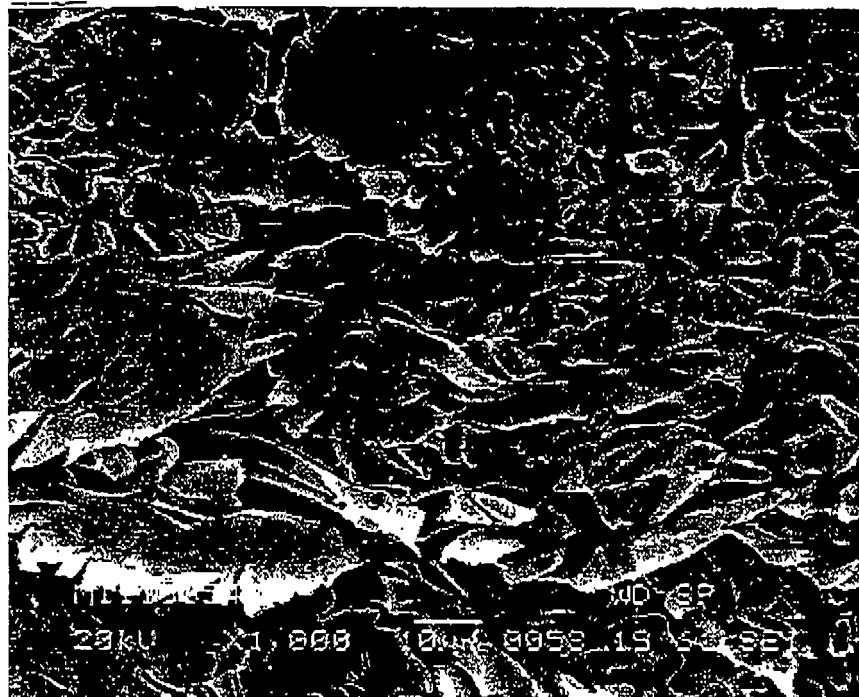
- 15 14. Verwendung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Mehrkomponentenfasern PIE-Fasern, Hollow-PIE-Fasern, Kern/Mantel-Fasern, multilobale Fasern oder Side by Side-Fasern eingesetzt werden, welche aus mindestens zwei Polymeren mit unterschiedlichen Schmelzpunkten aufgebaut sind.

- 20 15. Verwendung nach einem oder mehreren der Ansprüche 11 bis 13, **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.

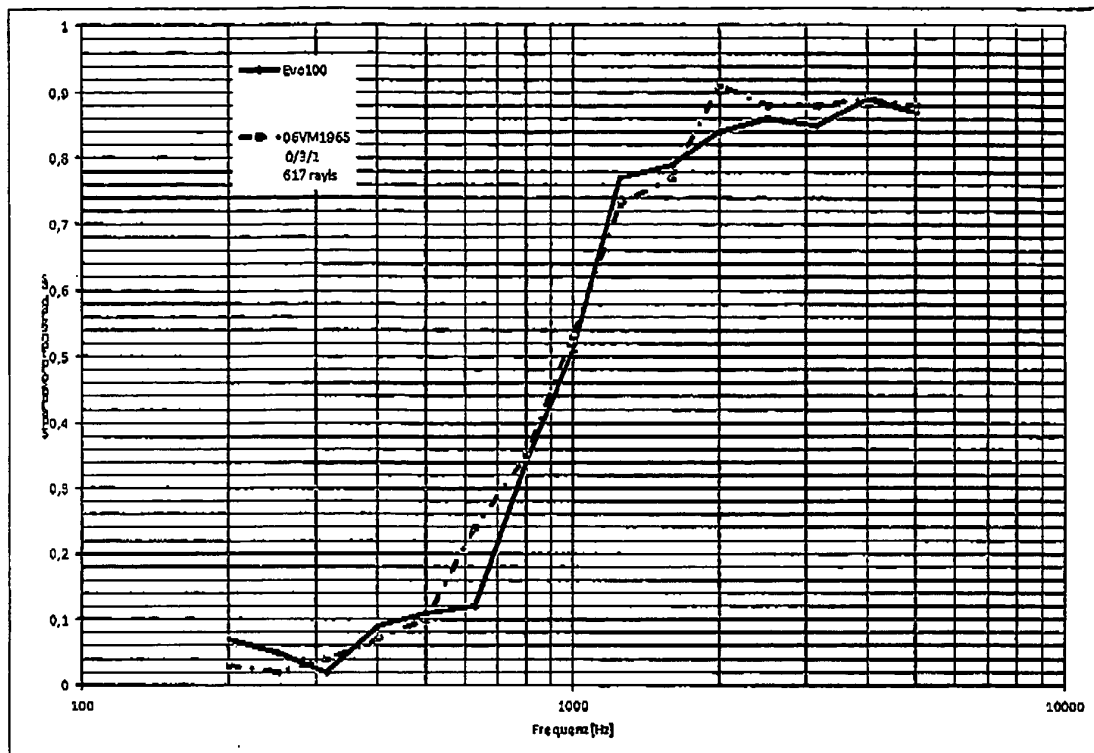
- 25 16. Verwendung nach einem oder mehreren der Ansprüche 11 bis 14 an den vierziger, **dadurch gekennzeichnet, dass** das flächige Verbinden der Mehrkomponentenfasern durch Beaufschlagen mit einer Temperatur von mehr als 100 °C, vorzugsweise von 100 °C bis 300 °C, noch bevorzugter von 110 °C bis 200 °C, insbesondere von 120 °C bis 180 °C, durchgeführt wird.



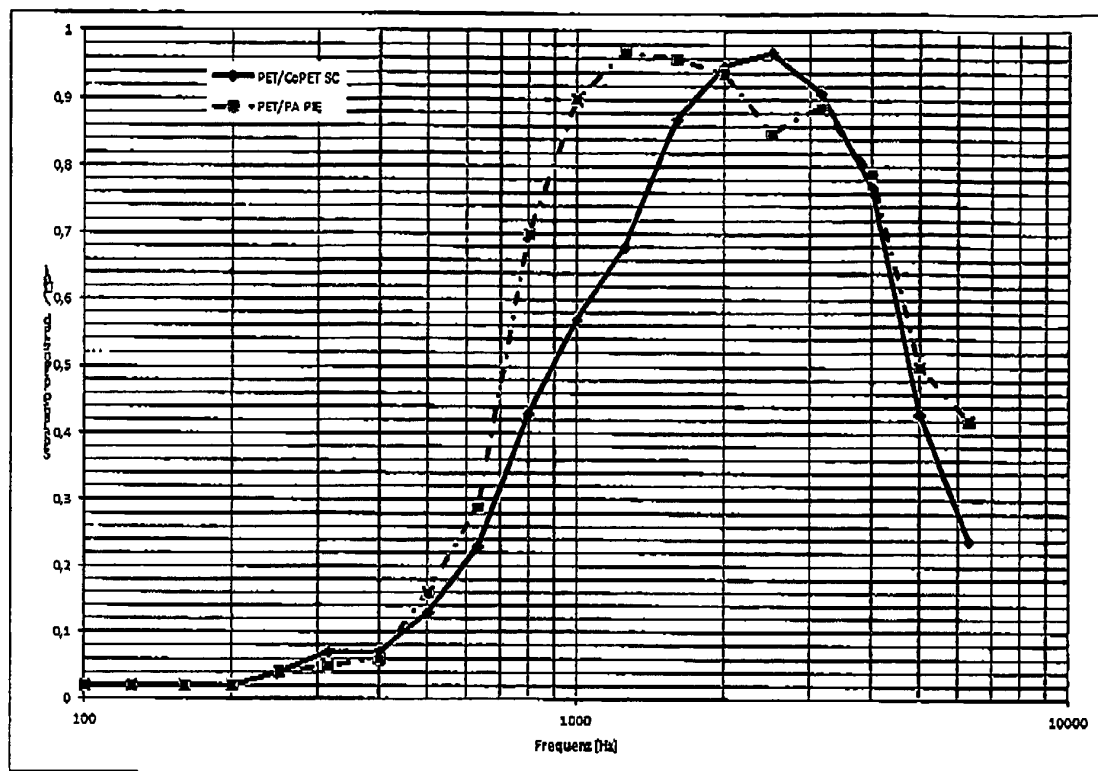
Figur 1



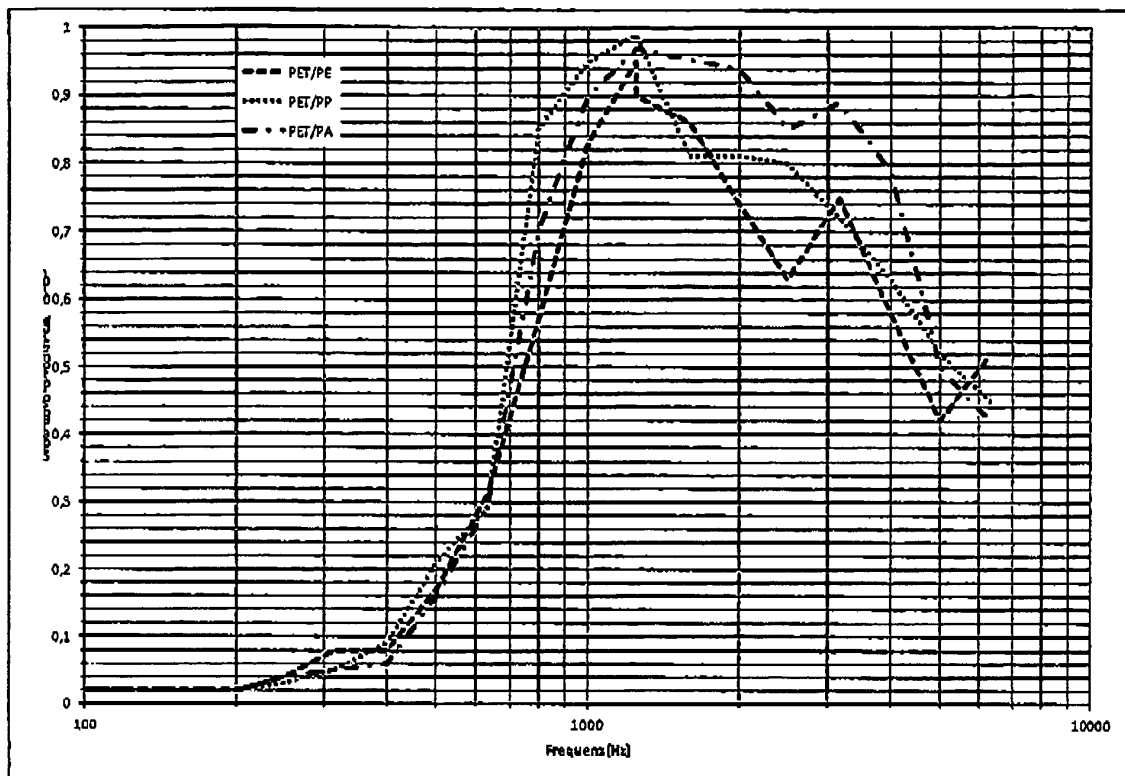
Figur 2



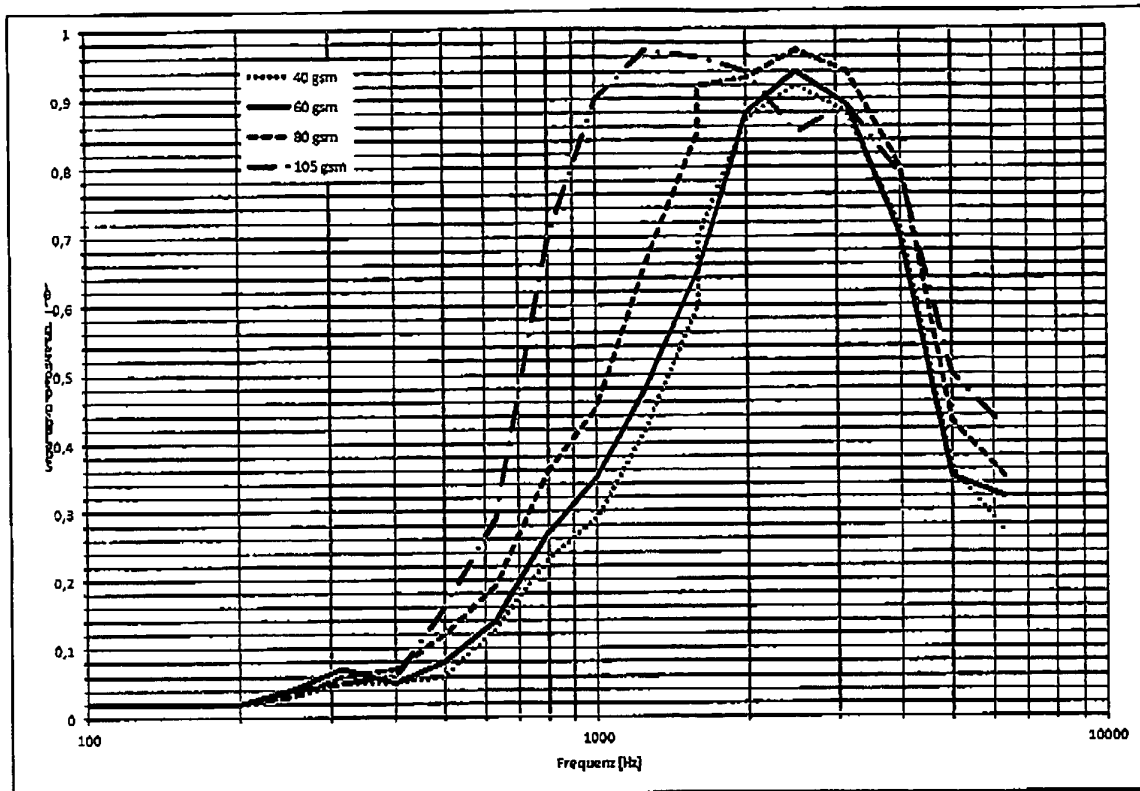
Figur 3



Figur 4



Figur 5



Figur 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 12 00 6446

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2004/071947 A1 (HWANG SUNG-SU [KR] ET AL) 15. April 2004 (2004-04-15) * Zusammenfassung * * Absätze [0005], [0001], [0322]; Ansprüche; Abbildung 2; Tabellen 1,2 * -----	1-16	INV. D04H3/14 D04H3/005 D04H3/153 E04B1/72
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			D04H E04B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 14. Dezember 2012	Prüfer Mirza, Anita
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 12 00 6446

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

14-12-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2004071947 A1	15-04-2004	KR 20040035914 A	30-04-2004
		US 2004071947 A1	15-04-2004

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 10009281 A1 [0015]