

(19)



(11)

EP 2 732 446 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
23.12.2020 Patentblatt 2020/52

(51) Int Cl.:
G10K 11/168 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12728584.9**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2012/061875

(22) Anmeldetag: **20.06.2012**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2013/007489 (17.01.2013 Gazette 2013/03)

(54) **HOCHABSORPTIVES SCHALLISOLATIONSBAUTEIL, INSBESONDERE FÜR DEN KRAFTFAHRZEUGINNENRAUM**

HIGHLY ABSORPTIVE SOUND INSULATION COMPONENT, IN PARTICULAR FOR THE MOTOR VEHICLE INTERIOR

ÉLÉMENT D'ISOLATION ACOUSTIQUE À FORTE ABSORPTION, EN PARTICULIER POUR L'HABITACLE D'UN VÉHICULE

(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

- **NICOLAI, Norbert**
46514 Schermbeck (DE)
- **SCHULZE, Volkmar**
84069 Schierling (DE)

(30) Priorität: **11.07.2011 DE 102011078935**

(74) Vertreter: **dompatent von Kreisler Selting Werner - Partnerschaft von Patent- und Rechtsanwälten mbB**
Deichmannhaus am Dom
Bahnhofsvorplatz 1
50667 Köln (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.05.2014 Patentblatt 2014/21

(73) Patentinhaber: **Adler Pelzer Holding GmbH**
58099 Hagen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 2 251 231 WO-A1-01/12470
WO-A2-2007/141193 DE-A1- 10 044 761
DE-A1-102004 046 201 DE-A1-102007 020 832
DE-A1-102007 036 952 DE-U1-202006 009 245

(72) Erfinder:

- **CZEP, Franz**
81673 München (DE)
- **SCHNEIDER, Marco**
45239 Essen (DE)
- **KURSCH, Volker**
45141 Essen (DE)

EP 2 732 446 B1

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).

Beschreibung

[0001] Gegenstand der Erfindung ist ein hochabsorptives Schallisolationsbauteil und ein Verfahren zu seiner Herstellung. Die Erfindung betrifft insbesondere das Gebiet der Schallabsorption, unter anderem im Bereich der Stirnwand innen von Kraftfahrzeugen mit einer hochabsorptiven Schallisolierung geringen Gewichtes.

[0002] Ein niedriger Schallpegel im Fahrzeuginnenraum trägt zu einem entspannten Fahrgefühl und damit zur erhöhten passiven Sicherheit eines Kraftfahrzeugs bei. Zur Verringerung von Luftschall sind die physikalischen Grundprinzipien der Absorption und der Isolation bekannt. Eine optimale Lösung, die sich für jeden Anwendungsfall unterscheiden kann, stellt die Kopplung beider Systeme dar.

[0003] Geeignete Werkstoffkombinationen werden beispielsweise für Fahrzeugteppiche/Bodenverkleidungssysteme, Stirnwandmodule oder im Dachhimmel verwendet und tragen essentiell zur Minderung der Geräuschkulisse im Fahrzeuginnenraum bei.

[0004] Bauteile, die eine Isolation bewirken, haben einen geschlossenen Aufbau, das heißt keinen Schall- oder Luftdurchgang; sie sind am effektivsten in einem Masse- Feder- Aufbau. Ein solches System umfasst neben einer biegeweichen Schwerschicht auch eine elastische, weiche absorptive Unterschicht. Die elastische Schicht bewirkt eine teilweise schwingungstechnische Entkopplung der einzelnen Elemente und somit eine Reduktion der Geräuschkulisse. Die Isolation wird bestimmt durch die Masse einer Schwerschicht und durch die Federsteifigkeit einer Absorptivschicht.

[0005] Eine gute Schallabsorption ist jedoch nicht nur im Fahrzeugbau erforderlich. Auch in der Luft- und Raumfahrttechnik, im Schienenverkehr, bei der Herstellung Weißer Ware oder im Hausbau ist diese wichtig. Ein Schallabsorber für diese Anwendungszwecke muss so optimiert sein, dass durch die Wahl geeigneter Materialien Schall in einem bestimmten Frequenzbereich, der je nach Anwendung variiert, absorbiert wird.

[0006] DE 203 20 102 U1 betrifft ein mehrschichtiges, schallabsorbierendes Leichtbauteil, insbesondere für Kraftfahrzeuge.

[0007] Beansprucht wird ein mehrschichtiges, schallabsorbierendes Bauteil, insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit einer luftdurchlässigen Deckschicht und mindestens einer luftdurchlässigen Vliesschicht aus thermoplastischen Fasern, wobei die Deckschicht schalldurchlässig mit der Vliesschicht gekoppelt ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Vliesschicht bei einem Flächengewicht im Bereich von 500 bis 1.500 g/m² eine Dicke im Bereich von 2 bis 7 mm aufweist und mit der Deckschicht nicht oder nur partiell mit einem Flächenanteil von weniger als 20 % ihrer der Deckschicht zugewandten Fläche verbunden ist.

[0008] DE 102 51 327 A1 betrifft ein Verfahren zum Direktinterschäumen von Absorber-Systemen. Gegenstand der Schrift ist ein Verfahren zum Direktinterschäu-

men von Absorber-Systemen, bei dem der Absorber aus einer Schaumstoffschicht oder Vliesschicht mit ein- oder zweiseitiger Deckschicht besteht, dadurch gekennzeichnet, dass man einen Absorber sehr geringer Dichte maseseitig mit einer durchschäumfesten Deckschicht versieht, den Absorber im Schäumwerkzeug positioniert und im Absorber über die masseabgewandte Seite im geschlossenen Schäumwerkzeug vor dem Auslösen des Schäumvorgangs einen Druck aufbaut.

[0009] DE 10 2007 020 832 A1 beschreibt eine leichte, schallisolierende Verkleidung für ein Karosserieteil eines Kraftfahrzeuges und ein Verfahren zu deren Herstellung.

[0010] Insbesondere beschrieben wird eine leichte schallisolierende Verkleidung für ein Karosserieteil eines Kraftfahrzeuges, insbesondere in Form einer leichten Stirnwandverkleidung, umfassend eine Schallabsorberschicht, eine mit der Schallabsorberschicht direkt verbundene, im wesentlichen luftdichte Schalldämmschicht und eine sich daran anschließende Schaumstoffsicht, wobei die Schallabsorberschicht aus einem porösen Absorber, vorzugsweise einem Faservlies oder Schaumstoff gebildet ist, der bei einem Prüfdruck von 100 Pa eine Luftdurchlässigkeit im Bereich von 150 bis 2000 Litern /m²d aufweist. Die Schalldämmschicht besteht aus einer integralen, mindestens 0,5 mm dicken Hautschicht der Schaumstoffschicht und ist durch Hinterschäumen des porösen Absorbers, im Wesentlichen ohne Schaumdurchschlag, mit dem porösen Absorber stoffschlüssig verbunden. Ferner wird ein Verfahren zur Herstellung einer solchen Verkleidung beschrieben.

[0011] DE 100 44 761 A1 betrifft einen Bodenbelag mit geräuschkindernder Wirkung für die Innenausstattung von Verkehrsmitteln. Der Bodenbelag ist fahrgastseitig mit einer textilen oder nichttextilen Oberfläche ausgestattet, wobei diese Oberfläche akustisch zu einer aus Faservlies und/oder geschäumtem Kunststoff bestehenden Bodenbelags-Unterschicht über wenigstens eine mikrogelochte Folie gekoppelt ist.

[0012] DE 103 60 427 A1 betrifft ein schallreduzierendes Flächenelement mit verbesserten Eigenschaften bezüglich Schalldämmung und Schalldämpfung, das eine Schwerschicht, eine Leichtschicht, die ein Masse-Feder-System bilden, und eine an der der Leichtschicht gegenüberliegenden Seite der Schwerschicht durch Vernadeln befestigte erste Vlieslage aufweist. Die Schwerschicht weist Durchgangslöcher auf, die durch das Vernadeln mit dem Vliesmaterial der ersten Vlieslage gefüllt sind, so dass eine hohe Körperschallbedämpfung, d. h. ein hoher Verlustfaktor, auch über einen langen Zeitraum gewährleistet wird.

[0013] DE 10 2007 036 952 A1 beschreibt eine Schallisolierung, insbesondere für den Kraftfahrzeuginnenraum aus einer Schaumstoffschicht und einer Sperrschicht (Absorptionsvlies), die dadurch gekennzeichnet ist, dass sich zwischen der Schaumstoffschicht und der Sperrschicht voll- oder teilflächig eine gegebenenfalls mikroperforierte Vliesschicht, eine mikroperforierte Folie oder ein mikroperforiertes Folienvlies befindet.

[0014] DE 10 2006 027 230 A1 beschreibt eine akustisch und thermisch wirkende Isolation mit einem definierten Schichtaufbau, insbesondere für Verbrennungsmotoren von Kraftfahrzeugen.

[0015] Im Stand der Technik sind insbesondere aus dem Kraftfahrzeugbereich Schallabsorber aus Fasermaterialien, die in gebundener Form beispielsweise als Vliese Anwendung finden, bekannt. Als Fasern kommen dabei neben Naturfasern auch Polymere, anorganische oder metallische Fasern zum Einsatz. So ist in EP 1 182 087 A2 ein Absorber beschrieben, welcher Cellulosefasern und ein künstliches Harz umfasst. In EP 0 909 680 A1 werden Polyesterfasern als Schallabsorber eingesetzt. Der Durchmesser der verwendeten Fasern, die Dicke, und der Luftwiderstand bestimmen den Wirkungsgrad und den Frequenzbereich, in welchem der Schall absorbiert wird.

[0016] DE 20 2004 009 726 U1 umfasst eine schallabsorbierende, selbsttragende Stirnwandverkleidung für Kraftfahrzeuge zur Abschirmung der Fahrgastzelle gegenüber dem Motorraum, mit einem aus zumindest bereichsweise verpresstem Vliesmaterial gebildetem Schallabsorber, der dadurch gekennzeichnet ist, dass er mit einem Kunststoffrahmen versehen ist, der durch Hinterspritzen oder Hinterpressen des verpressten Vliesmaterials gebildet ist und mindestens ein integriertes Befestigungsmittel aufweist. Anstatt faseriger Werkstoffe sind die gleichen oder ähnliche Bauteile auch aus Schäumen, bevorzugt PUR oder Melamin mit unterschiedlichen Dichten bekannt.

[0017] Der als Feder-Masse beschriebene Aufbau ist aus der Literatur mit unterschiedlichen Materialien für die Schwerschicht (PUR-, PE/EVA-, EPDM- und allg. TPO-basierte Schwerschichten) bekannt; die als Folie tiefgezogen, geschäumt, spritzgegossen, gesprüht, hintervliest oder hinterschäumt werden.

[0018] Eine leichte, schallisolierende Verkleidung für ein Karosserieteil eines Kraftfahrzeuges und ein Verfahren zu deren Herstellung ist in DE 10 2007 020 832 A1 beschrieben. Die Verkleidung, welche insbesondere in Form einer leichten Stirnwandverkleidung beschrieben wird, umfasst eine Schallabsorberschicht, eine mit der Schallabsorberschicht direkt verbundene, im Wesentlichen luftdichte Schalldämmschicht und eine sich daran anschließende Schaumstoffschicht, wobei die Schallabsorberschicht aus einem porösen Absorber, vorzugsweise einem Faservlies oder Schaumstoff, gebildet ist. Die Schalldämmschicht besteht aus einer integralen, mindestens 0,5 mm dicken Hautschicht der Schaumstoffschicht und ist durch Hinterschäumen des porösen Absorbers, im Wesentlichen ohne Schaumdurchschlag, mit dem porösen Absorber stoffschlüssig verbunden.

[0019] Ein Fahrzeuginnenteil aus Kunststoff, welches auch eine Schalldämmung aufweist, ist aus DE 34 48 259 C2 bekannt. Das Kunststoffinnenteil beinhaltet Polyolefin und/oder Polystyrol, Synthesekautschuk und Füllstoff.

[0020] Wird ein Schaumstoff als Schallabsorber ver-

wendet, so werden auch hier häufig vorgeformte Bauteile hergestellt. Diese sind in ihrer Zusammensetzung so optimiert, dass Sie für die entsprechende Position im Fahrzeug die benötigte frequenzbezogene Schallabsorption aufweisen.

[0021] DE 20 2004 008 165 U1 beschreibt ein schallisolierendes Bauteil aus einem hochgefüllten thermoplastischen Elastomer auf Basis von Styrol. Das schallisolierende Bauteil eignet sich insbesondere für Getriebetunnel- und/oder Stirnwandverkleidungen und weist außerdem Füllstoffe auf.

[0022] Ein Mehrschichtabsorber nach dem akustischen Feder-Masse-System wird in DE 199 09 046 A1 beschrieben. Die als Masse dienende Schwerschicht wird in unterschiedlichen Schichtdicken und/oder mit unterschiedlichen Flächengewichten pro Flächeneinheit in situ an der als Feder dienenden porösen Weichschicht appliziert, insbesondere aufgespritzt, aufgespritzt oder über eine Breitschlitzdüse aufgelegt.

[0023] DE 10 2004 054 646 A1 betrifft eine leichte schallisolierende Verkleidung für ein Karosserieteil eines Kraftfahrzeuges, insbesondere in Form einer Stirnwandverkleidung, sowie ein Verfahren zur Herstellung einer solchen Verkleidung. Die Verkleidung weist eine formgeschäumte Schalldämmschicht aus Polyurethanschaum und eine formgeschäumte schallabsorbierende Schicht aus offenzelligem Polyurethan-Weichschaum auf.

[0024] Ein Schallisolationsbauteil, insbesondere für Kraftfahrzeuge mit mindestens einer schallabsorbierenden Schicht und mindestens einer damit unmittelbar stoffschlüssig verbundenen Schwerschicht sowie Verfahren zu dessen Herstellung sind in DE 10 2005 056 840 B3 beschrieben. In einem entsprechenden Schallisolationsbauteil ist die Schwerschicht als mikroporöse Sprühhaut ausgebildet, und zwar so, dass sie mindestens einen luftdurchlässigen Teilflächenbereich und mindestens einen luftundurchlässigen Teilflächenbereich aufweist.

[0025] In DE 10 2004 037 767 A1 wird ein Schallisolator für einen Fahrgastraum eines Fahrzeuges beschrieben. Bei einem entsprechendem Schallisolator ist ein Luftkissen aus einer dämpfungsaktiven Hülle aus einem elastischen Material zwischen einem schallaussendenden Bauteil und dem Innenraum eine der Form des Bauteils angepasste und als Feder-Masse-System wirkende Schalldämpfungsschicht vorgesehen, die Innenraumseitig mit einer Schwerfolie abgeschlossen ist, welche eine erste Schale des Luftkissens bildet, und eine mit der Schwerfolie dichtend verbundene zweite Schale des Luftkissens aus einer elastischen, vorzugsweise vorgeformten Folie vorgesehen ist, wobei zwischen der ersten und der zweiten Schale eine Luftpolster besteht.

[0026] DE 103 24 257 B3 umfasst einen Schallabsorber, welcher aus zwei miteinander verbundenen thermoplastisch und/oder duroplastisch gebundenen Textilfaservliesen besteht. Die beiden Textilfaservliese weisen unterschiedliche Schichtdicken und Dichten, zur Verbes-

serung der Schallabsorption, auf.

[0027] Eine Sonderform von Absorbern stellen offene 2-lagige Absorber dar, in denen sich die Strömungswiderstände und damit die Impedanz beider Lagen unterscheiden.

[0028] Im Allgemeinen versteht man hierunter die Kombination von zwei Schichten; bekannt sind Vlies/Vlies, Vlies/Schaum und Schaum/Schaum mit unterschiedlichem Luftströmungswiderstand. Die akustische Performance basiert auf der Balance zwischen Absorption und Isolation, siehe beispielsweise DE 103 24 257 B3; EP 0 934 180 B2 (WO 98/18657); WO 98/18656; US 6 145 617; WO 99/44817

[0029] In der DE 197 54 107 C1 und dem hier referierten Stand der Technik wird das Absorptionsverhalten mikroperforierter Bauteile untersucht. Es werden hier aus mikroperforierten Folien geschichtet aufgebaute Baffle-Strukturen untersucht, die als Kompaktabsorber von einer Decke oder einem Dach abhängen. Die mikroperforierten Folien sind geeignet, einseitig oder beidseitig, senkrecht, schräg oder streifend auftreffende Schallwellen aus dem Raum, insbesondere bei höheren Frequenzen, sehr wirkungsvoll zu absorbieren.

[0030] Aus dem Stand der Technik sind Bauteile für den Einsatz in Kraftfahrzeugen bekannt, die neben einer oder zwei mikrogelochten Folien mit faserigen oder schaumigen Absorbern hinter einer Folie oder zwischen beiden Folien liegen; beispielhaft sei auf die folgenden Schriften verwiesen: DE 100 22 902 A1, DE 10 2005 041 707 A1, DE 296 23 602 U1, DE 196 33 839 C2, EP 0 751 044 B1, EP 0 439 432 A1, EP 1 062 124 B1, WO 99/46147, EP 1 188 547 A1, DE 198 49 366 A1, DE 199 32 175 A1, DE 199 20 969 B4, DE 199 20 969 A1, EP 1 161 360 B1, WO 00/68039, DE 299 15 428 U1, DE 299 15 429 U1

[0031] Bei der Variante, die in DE 10 2007 036 952 A1 dargelegt wird, ist zwischen Schaum und Vlies eine zusätzliche Vliesschicht bzw. Folienschicht appliziert. Diese erhöht die Kosten und das Gewicht des Bauteils. Auch ist hier oft der erforderliche Bauraum nicht gegeben. Desweiteren erhöht dieser Aufbau den Fertigungsaufwand erheblich.

[0032] An Stelle einer Vliesschicht kann ein Schallabsorber auch eine Schaumstoffschicht aufweisen. Dies ist beispielsweise in DE 100 22 902 A1 beschrieben. Das hier beschriebene Verkleidungs- oder Formelement für Verkehrsmittel umfasst wenigstens einen mikrogelochten Folienabsorber, wenigstens einen Schaumstoff- und/oder Vliesabsorber und/oder Luftspalt in räumlichen Abstand zu einer schallharten Wand.

[0033] Bekannt sind die folgenden Materialstrukturen bei den heute im Innenraum des Fahrgastraumes eingesetzten Stirnwänden:

- a.) Schaum - Schwerfolie, tiefgezogen
- b.) Schaum - Schwerfolie, gepresst
- c.) Schaum - thermoplastischer Kunststoff
- d.) Schaum - Schwerfolie, formgeschäumter hoch-

gefüllter PUR-Schaum (RIM)

e.) Schaum - Schwerfolie, gesprühter hochgefüllter PUR-Schaum (RIM)

f.) Schaum - Schwerfolie, Compounding Injection Moulding

g.) Schaum - Schwerfolie - Vlies, oft nur partiell appliziert (Schaum - allg. eine Masseschicht - Vlies) [sogenannter Feder-Masse-Absorber - Aufbau]

h.) Schaum, einlagig

i.) Schaum - Vlies, formgepresst

j.) Schaum - Schaum, Schnittschaum

k.) Vlies, einlagig

l.) Vlies - Vlies, verpresste Vliese [mehrschichtiges Vlies]

m.) Vlies - Vlies, Faser-Flock-Technologie [mehrlagige Vliesstruktur].

[0034] Die Nachteile der Varianten a.) - g.) sind vorwiegend das hohe Gewicht und die hohen Kosten sowie die mangelnde Schallabsorption. Wenn die Varianten h.) - m.) mit Schaumstoff hinterschäumt werden, bildet der Schaumstoff durch das Eindringen in das Vlies (das Nadelvlies bzw. das geflockte Vlies (HMP-Verfahren)) bzw. den Schnittschaum eine geschlossene Schicht, wodurch das Vlies/der Schnittschaum einen Großteil seiner Porosität verliert. Damit ist die akustische Durchlässigkeit und somit die gewünschte Absorption eingeschränkt, gemindert. Da diese geschlossene Schicht nicht auf einen dünnen Bereich konzentriert ist und dadurch keine ausgeprägte Sperrschicht (Isolation) entsteht, wirkt dieses Bauteil nicht optimal dämmend. Gleichfalls treten dadurch weitere akustische Verluste auf, das der Teil des Vlieses/des Schnittschaumes, der mit Schaumstoff getränkt ist, nicht mehr die volle Absorption hat. Bei k.) [und l.)] wird dann der sogenannte "dual impedance"-Effekt beeinträchtigt bzw. zerstört.

[0035] Insbesondere die Konturgängigkeit ist bei Vlies-Varianten sowie PUR-Leichtschaum- und Melaminharzschäum-Varianten (hergestellt im Form-Press- oder Form-Press-Pinch-Verfahren) nicht so präzise wie bei einem formgeschäumten Schaumstoff. Auch die "Rippen-Ausbildung" zur Karosserie hin ist hinsichtlich der Formschlüssigkeit präzise nur mit formgeschäumten Schaumstoff umsetzbar.

[0036] Bei den im Stand der Technik dargelegten Varianten aus Schaum - Vlies sind die Vliese üblicherweise hart verpresst, und es bildet sich eine Schicht, in der der Schaum im Vlies kollabiert (150 - 800 g/m²). Beides verschlechtert die Absorption erheblich.

[0037] Die Nachteile bisheriger hinterschäumter Stirnwandverkleidungen bestehen darin, dass eine Schallabsorption allein auf die Oberschicht oder eine dünne Unterschicht beschränkt bleibt, wodurch eine optimale Schallabsorption nur bedingt erfolgen kann. Je nach Ausführungsform besteht bei der Verwendung einer Schwerfolie als Masse in einem Feder-Masse-System noch zusätzlich der Nachteil des erhöhten Gewichtes des gesamten Verkleidungsaufbaus.

[0038] Problematisch ist es somit bei Fahrzeugen mit geringem Bauraum ein hochabsorptives Schallisolierungsbauteil, insbesondere eine Stirnwandisolation innen mit geringem Gewicht, in der Materialstruktur Schaum - Vlies, zu realisieren.

[0039] Die vorliegende Erfindung stellt sich daher die Aufgabe, einen strömungsoffenen (akustisch offenen) Materialaufbau bereitzustellen, welcher aufgrund seiner hohen absorptiven Wirkung vorteilhaft als Stirnwandverkleidungsaufbau, oder anderen Bauteilen, beispielsweise Radhausverkleidung innen hinten oder in Kraftfahrzeuginnenräumen verwendet werden kann, der gegenüber dem heutigen Stand der Technik gleichzeitig eine deutliche Gewichtsreduktion ermöglicht.

[0040] Die vorliegende Erfindung löst die vorgenannte Aufgabe in einer ersten Ausführungsform durch ein hochabsorptives strömungsoffenes Schallisolationsbauteil zur Schalldämmung in Kraftfahrzeugen als Stirnwandverkleidung oder Radhausverkleidung gemäß Anspruch 1 und ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Schallisolationsbauteils gemäß Anspruch 12.

[0041] Weitere Ausführungsformen sind den Unteransprüchen zu entnehmen. Dieser Aufbau erhöht in dem Bereich mit größerem Bauraum die Dicke des Absorbers (Verbesserung der Absorption), während in Bereichen mit geringerem Bauraum wird der Absorber stärker komprimiert wird (dual impedance Effekt). Die Hinterschäumung weist eine konstante Dicke und/oder Dichte auf, wobei die Dickenänderungen des Bauteils durch Raumvariationen im Vlies 2 erfolgen.

[0042] Der bei einer absorptiven Isolation mit geringem Gewicht auftretende Dämmungsverlust wird durch eine optimierte Dickenanpassung des Absorbers durch erhöhte Absorption bestmöglichst ausgeglichen beziehungsweise reduziert werden.

[0043] Durch die abgestimmte Wahl der Vlieslage 2 und der Schaumstofflage 3 können weitgehend definierte akustische Wirkungen eingestellt werden. Darüber hinaus kann auch die Trittfestigkeit und/oder die Biegefestigkeit unter Beachtung der absorptiven Wirkung gezielt beeinflusst werden, wodurch sich die Anwendung eines solchen Materialaufbaus zum Beispiel als Stirnwandverkleidung oder Radhausverkleidung innen in Kraftfahrzeugen anbietet.

[0044] Der Vlieslage ist ein gegebenenfalls mikroperforiertes Vlies 4, eine mikroperforierte Folie 4, ein mikroperforiertes Folienvlies 4 oder eine perforierte Schwerfuge 4 vorgelagert. Diese Schicht 4 hat bevorzugt ein Flächengewicht im Bereich von 20 bis 200 g/m², im Falle der gegebenenfalls mikroperforierten Vlieslage 4; 35 bis 100 g/m² im Falle der mikroperforierten Folie 4; ist es ein mikroperforiertes Folienvlies 4, dann hat dieses bevorzugt ein Flächengewicht im Bereich von 65 bis 280 g/m². Die perforierte Schwerfuge 4 weist insbesondere ein Flächengewicht von 0,8 bis 3 kg/m² auf. Diese Ausführungsform ist in der Fig. 2 dargestellt.

[0045] Die sich teilweise oder punktuell auf der Vlieslage (2) befindende Schaumstofflage (3) kann aus syn-

thetischen, insbesondere Polyurethanen (PUR), oder natürlichen Polymeren, insbesondere Latex, bestehen. Handelt es sich bei der Schaumstofflage (3) um ein PUR, so weist diese zweckmäßigerweise ein Raumgewicht im Bereich von 20 bis 120 g/l, insbesondere im Bereich von 45 bis 85 g/l, auf. Höhere Raumgewichte bringen zwar eine Zunahme der Dämmung aber auch eine unerwünschte Massenzunahme des erfindungsgemäßen Materialaufbaus mit sich. Bei zu kleinen Raumgewichten weist der resultierende Materialaufbau nicht mehr eine ausreichende Stabilität (wie beispielsweise Druck-, Tritt- oder Biegefestigkeit) auf.

[0046] Auch ist partiell oder punktuell zwischen Schaum 3 und Vlies 2 eine gegebenenfalls mikroperforierte Vlieslage 4, eine mikroperforierte Folie 4, ein mikroperforiertes Folienvlies 4 oder eine perforierte Schwerfuge 4 angeordnet. Damit kann ein guter Kompromiss zwischen Absorption und Dämmung erreicht werden.

[0047] Die gegebenenfalls mikroperforierte Vlieslage 4 bzw. das mikroperforierte Folienvlies 4 des erfindungsgemäßen Materialaufbaus kann verschiedene synthetische oder natürliche Fasern, auch in Form eines Gemisches dieser, enthalten. So sind zum Beispiel Polyesterfasern, insbesondere PET, Polyamidfasern, insbesondere Nylon 6 oder Nylon 66, Polyolefinfasern, insbesondere PP oder PE, Acrylfasern, Naturfasern, insbesondere Rohbaumwoll-, Flachs-, Hanf-, Flachs, Cocos-, Kenaf-, Jute- und/oder Sisalfasern, oder Gemische dieser, insbesondere Reißbaumwollfasern mit Synthetikanteil oder PET/PA-Vliese, oder Copolymere dieser einsetzbar.

[0048] Auch finden erfindungsgemäß zunehmend Zellulose- (Papier-) Vliese Anwendung.

[0049] Eine bedarfsorientierte Absorptionsverteilung wird dadurch erzielt, in dem das Vlies 2 in Bereichen mit wenig Bauraum (für Schaum) stark verpresst wird; und in Bereichen mit ausreichend Bauraum (für Schaum) wenig verpresst wird. Die Schaumdicke kann hierbei über das gesamte Bauteil deutlich konstanter gehalten werden.

[0050] Erfindungsgemäß ist das Vlies 2 vorzugsweise schaumseitig ankalandriert, so dass es zu keiner kollabierenden Schicht zwischen Schaum 3 und Vlies 2 kommt, die die Absorption beeinträchtigt. Der Schaum wird strömungsoffen angekoppelt, sodass das Absorptionsvermögen des Schaumes zur Gesamtabsorption beiträgt.

[0051] Der Kern der Erfindung liegt im unterschiedlichen Verpressgrad des Vlieses 2 über die Bauteilfläche, der relativ konstanten Schaumdicke 3, sowie im schaumseitigen Ankalandrieren des Vlieses, und damit keiner (einer partiell sehr geringen) Ausbildung einer Zwischenschicht infolge Schaumkollabieren im Vlies 2. Hierdurch wird das Schaum-System zur Verbesserung der Absorption an das Absorbervlies "angekoppelt".

[0052] Wesentlich bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist zum einen die hohe Absorp-

tion und zum anderen die zusätzliche Anwendung der mikroperforierten Folie 4 etc. zwischen Schaum und Vlies, in der Abstimmung/Einstellung von Absorption und Dämmung.

[0053] Als wesentlichen Vorteil der Erfindung ist auch hier das geringe Bauteilgewicht zu nennen.

[0054] Das erfindungsgemäße Schallisolationsbauteil 1 ist vorzugsweise dadurch gekennzeichnet, dass das Absorptionsvlies 2 ein Vlies mit einem Flächengewicht im Bereich von 180 bis 1800 g/m², insbesondere im Bereich von 220 bis 1300 g/m², ist. Höhere Flächengewichte führen dabei zu einer unerwünscht hohen Massenzunahme des Materialaufbaus, geringere zu einer Verminderung seiner Stabilität.

[0055] Das Absorptionsvlies 2 kann verschiedene synthetische oder natürliche Fasern, auch in Form eines Gemisches dieser, enthalten. So sind zum Beispiel Polyesterfasern, insbesondere PET, Polyamidfasern, insbesondere Nylon 6 oder Nylon 66, Polyolefinfasern, insbesondere PP oder PE, Acrylfasern, Naturfasern, insbesondere Rohbaumwoll-, Hanf-, Flachs, Cocos-, Kenaf-, Jute- und/oder Sisalfasern, oder Gemische dieser, insbesondere Reißbaumwollfasern mit Synthetikanteil oder PET/PA-Vliese, oder Copolymere dieser einsetzbar.

[0056] Auch kann die Schicht 2 sogenannte Bikomponenten-Fasern (BiCo-Fasern) mit einem Massen- Anteil von 10 bis 50%, insbesondere von 15 bis 40%, enthalten.

[0057] In der Fig. 1 ist ein entsprechender Aufbau eines Schallisolationsbauteils 1 mit der Vlieslage 2 und der Schaumstofflage 3 dargestellt.

[0058] Auf der von der Schaumstofflage 3 abgewandten Seite der Vlieslage 2, das heißt also auf der dem Fahrgastinnenraum zugewandten Seite, kann sich darüber hinaus auch mindestens eine weitere textile oder nichttextile ggf. auch perforierte Schicht 5, bedarfsorientiert partiell oder vollflächig aus Kunststoff, Gummi, Metall, Leder, Kunstleder, Holz, Kork, Zellulose (Papier) oder Pappe befinden. Diese Ausführungsform ist in der Fig. 2 enthalten, in der dieser Aufbau auch mit der mikroperforierten Zwischenschicht 4 kombiniert ist.

[0059] Es handelt sich um ein Performance optimiertes System (akustisch optimiertes System), das einen dual impedance - Effekt durch stärker verpresstes Vlies in den Bereichen geringen Bauraumes und Absorptionsverbesserung durch weniger verpresstes Vlies in Bereichen hohen Bauraumes aufweist.

[0060] Bei Anwendung der Faser-Flock-Technologie anstatt der Vlies-Platine hat man hierbei weiterhin einen Gewichtsvorteil sowie eine bessere akustische Wirksamkeit.

Patentansprüche

1. Hochabsorptives strömungsoffenes Schallisolationsbauteil zur Schalldämmung in Kraftfahrzeugen als Stirnwandverkleidung oder Radhausverkleidung (1) aufweisend eine Vlieslage (2) und eine damit teil-

flächig oder punktuell in Kontakt befindliche Schaumstofflage (3) konstanter Dicke, wobei die Vlieslage (2) Bereiche unterschiedlicher Dicke und/oder Dichte aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schallisolationsbauteil weiterhin eine Vliesschicht (4), eine mikroperforierte Vliesschicht (4), eine mikroperforierte Folie (4), ein mikroperforiertes Folienvlies (4) oder eine perforierte Schwerfolie (4) aufweist, welche(s) teilflächig zwischen der Vlieslage (2) und der Schaumstofflage (3) angeordnet ist.

2. Schallisolationsbauteil (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vlieslage (2) synthetische Fasern, die Polyesterfasern, insbesondere PET, Polyamidfasern, insbesondere Nylon 6 und/oder Nylon 66, Polyolefinfasern, insbesondere PP und/oder PE, Acrylfasern sowie deren Fasergermische einschließlich Bikomponentenfasern und Multikomponentenfasern enthalten, und/oder Gemische aus Naturfasern, insbesondere Rohbaumwoll-, Flachs-, Hanf-, Cocos-, Kenaf-, Jute- und/oder Sisalfasern mit den vorgenannten synthetischen Fasern umfasst.

3. Schallisolationsbauteil (1) nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vlieslage (2) ein Flächengewicht im Bereich 180 bis 1800 g/m², insbesondere 220 bis 1300 g/m² aufweist.

4. Schallisolationsbauteil (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dicke der Vlieslage (2) im Bereich von 1 bis 75 mm variiert.

5. Schallisolationsbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schaumstofflage (3) eine Polyurethan (PUR)-Schaumstoffschicht, insbesondere mit einem Raumgewicht von 20 bis 120 g/l, bevorzugt 45 bis 85 g/l, oder einem Melaminharz- oder Leichtschumschicht mit einem Raumgewicht im Bereich von 8 bis 45 g/l umfasst.

6. Schallisolationsbauteil (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** es eine Gesamtdicke von 3 bis 95 mm aufweist.

7. Schallisolationsbauteil (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mikroperforierte Vliesschicht (4) ein Flächengewicht im Bereich von 20 bis 200 g/m² aufweist.

8. Schallisolationsbauteil (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mikroperforierte Folie (4) ein Flächengewicht im Bereich von 35 bis 100 g/m² aufweist.

9. Schallisolationsbauteil (1) nach Anspruch 1, **da-**

durch gekennzeichnet, dass das mikroperforierte Folienvlies (4) ein Flächengewicht im Bereich von 65 bis 280 g/m² aufweist.

10. Schallisolationsbauteil (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die perforierte Schwerfolie (4) ein Flächengewicht im Bereich von 0,8 bis 3 kg/m² aufweist.
11. Schallisolationsbauteil (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vlieslage (2) im Bereich des Kontakts mit der Schaumstofflage (3) eine ankalandrierte oder chemisch vorbehandelte Oberfläche aufweist.
12. Verfahren zur Herstellung eines Schallisolationsbauteils (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** man eine Vlieslage (2) und eine teilflächig positionierte Vliesschicht (4), eine teilflächig positionierte mikroperforierte Vlieslage (4), eine teilflächig positionierte mikroperforierte Folie (4), ein teilflächig positioniertes mikroperforiertes Folienvlies (4) oder eine teilflächig positionierte perforierte Schwerfolie (4) mit der Vlieslage (2) in ein Schäumwerkzeug einlegt, wobei die Vlieslage (2), die mikroperforierte Vliesschicht (4), die mikroperforierte Folie (4), das mikroperforierte Folienvlies oder die perforierte Schwerfolie (4) mit der Vlieslage (2) vorkaschiert sind und im offenen oder geschlossenen Werkzeug hinterschäumt werden.
13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** man eine Polyurethan (PUR)-, Melaminharz- oder Leichtschaumschicht in einem Form-Press-Werkzeug mit der vorgepressten Vlieslage (2) kaschiert.

Claims

1. A highly absorbing open-flow sound insulation component for sound insulation in motor vehicles as bulkhead trim or wheelhouse trim (1) having a non-woven layer (2) and, in partial area or punctual contact therewith, a foam layer (3) of constant thickness, wherein said non-woven layer (2) has regions of varying thickness and/or density, **characterized in that** said sound insulation component further has a non-woven layer (4), a microperforated non-woven layer (4), a microperforated sheet (4), a microperforated sheet non-woven (4), or a perforated heavy sheet (4), which is provided in part of the area between said non-woven layer (2) and said foam layer (3).
2. The sound insulation component (1) according to claim 1, **characterized in that** said non-woven layer (2) comprises synthetic fibers containing polyester

fibers, especially PET, polyamide fibers, especially nylon 6 and/or nylon 66, polyolefin fibers, especially PP and/or PE, acrylic fibers, and their mixed fibers including bicomponent fibers and multicomponent fibers, and/or mixtures of natural fibers, especially raw cotton, flax, hemp, coconut, kenaf, jute and/or sisal fibers, with the above mentioned synthetic fibers.

3. The sound insulation component (1) according to claim 1 and 2, **characterized in that** said non-woven layer (2) has a basis weight within a range of from 180 to 1800 g/m², especially from 220 to 1300 g/m².
4. The sound insulation component (1) according to any of claims 1 to 3, **characterized in that** the thickness of said non-woven layer (2) varies within a range of from 1 to 75 mm.
5. The sound insulation component according to any of claims 1 to 4, **characterized in that** said foam layer (3) comprises a polyurethane (PUR) foam layer, especially having a density of from 20 to 120 g/l, preferably 45 to 85 g/l, or a melamine resin or high expansion foam layer having a density within a range of from 8 to 45 g/l.
6. The sound insulation component (1) according to any of claims 1 to 5, **characterized by** having a total thickness of from 3 to 95 mm.
7. The sound insulation component (1) according to claim 1, **characterized in that** said microperforated non-woven layer (4) has a basis weight within a range of from 20 to 200 g/m².
8. The sound insulation component (1) according to claim 1, **characterized in that** said microperforated sheet (4) has a basis weight within a range of from 35 to 100 g/m².
9. The sound insulation component (1) according to claim 1, **characterized in that** said microperforated sheet non-woven (4) has a basis weight within a range of from 65 to 280 g/m².
10. The sound insulation component (1) according to claim 1, **characterized in that** said perforated heavy sheet (4) has a basis weight within a range of from 0.8 to 3 kg/m².
11. The sound insulation component (1) according to any of claims 1 to 10, **characterized in that** said non-woven layer (2) has a calendar-treated or chemically pretreated surface in the region of contact with said foam layer (3).
12. A process for producing a sound insulation compo-

5
10
15

nent (1) according to any of claims 1 to 11, **characterized in that** a non-woven layer (2) and a partial-area positioned non-woven layer (4), a partial-area positioned microperforated non-woven layer (4), a partial-area positioned microperforated sheet (4), a partial-area positioned microperforated sheet non-woven (4), or a partial-area positioned perforated heavy sheet (4) is laid into a foaming mold together with said non-woven layer (2), wherein said non-woven layer (4), microperforated non-woven layer (4), microperforated sheet (4), microperforated sheet non-woven (4), or perforated heavy sheet (4) have been prelaminated with said non-woven layer (2), and are foam-backed in the mold, which may be open or closed.

13. The process according to claim 12, **characterized in that** a polyurethane (PUR), melamine resin or high expansion foam layer is laminated with the prepressed non-woven layer (2) in a press mold.

Revendications

1. Composant d'isolation acoustique hautement absorbant à libre circulation d'air pour l'isolation acoustique dans les automobiles en tant que revêtement de paroi frontale ou revêtement de logement de roue (1), comprenant une couche de tissu non tissé (2) et, en contact avec celle-ci sur une partie de la surface ou ponctuel, une couche de mousse plastique (3) avec une épaisseur constante, dans lequel ladite couche de tissu non tissé (2) comprend des régions de différentes épaisseurs et/ou densités, **caractérisé en ce que** ledit composant d'isolation acoustique comprend en outre une couche de tissu non tissé (4), une couche de tissu non tissé microperforée (4), une feuille microperforée (4), une feuille de non-tissé microperforée (4), ou une feuille lourde perforée (4), arrangée sur une partie de la surface entre ladite couche de tissu non tissé (2) et ladite couche de mousse plastique (3).
2. Composant d'isolation acoustique (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ladite couche de tissu non tissé (2) comprend des fibres synthétiques contenant des fibres de polyester, notamment de PET, des fibres de polyamide, notamment de nylon 6 et/ou de nylon 66, des fibres de polyoléfin, notamment de PP et/ou PE, des fibres acryliques, et des mélanges de ceux-ci, y compris des fibres bi-composantes et des fibres multicomposantes, et/ou des mélanges de fibres naturelles, notamment des fibres de coton brut, de chanvre, de lin, de noix de coco, de kenaf, de jute et/ou de sisal, avec les fibres synthétiques susmentionnées.
3. Composant d'isolation acoustique (1) selon la reven-

dication 1 et 2, **caractérisé en ce que** ladite couche de tissu non tissé (2) présente un grammage compris entre 180 et 1800 g/m², notamment entre 220 et 1300 g/m².

4. Composant d'isolation acoustique (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'épaisseur de la couche de tissu non tissé (2) varie dans l'intervalle de 1 à 75 mm.
5. Composant d'isolation acoustique selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** ladite couche de mousse plastique (3) comprend une couche de mousse de polyuréthane (PUR), notamment avec une densité de 20 à 120 g/l, de préférence de 45 à 85 g/l, ou une couche de mousse de résine de mélamine ou de mousse légère avec une densité comprise entre 8 et 45 g/l.
6. Composant d'isolation acoustique (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce qu'il** présente une épaisseur totale de 3 à 95 mm.
7. Composant d'isolation acoustique (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ladite couche de tissu non tissé microperforée (4) présente un grammage compris entre 20 et 200 g/m².
8. Composant d'isolation acoustique (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ladite feuille microperforée (4) présente un grammage compris entre 35 et 100 g/m².
9. Composant d'isolation acoustique (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ladite feuille de non-tissé microperforée (4) présente un grammage compris entre 65 et 280 g/m².
10. Composant d'isolation acoustique (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ladite feuille lourde perforée (4) présente un grammage compris entre 0,8 et 3 g/m².
11. Composant d'isolation acoustique (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** ladite couche de tissu non tissé (2) présente une surface traitée par calandrage ou prétraitée chimiquement dans la région de contact avec ladite couche de mousse plastique (3).
12. Procédé pour fabriquer un composant d'isolation acoustique (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** l'on place une couche de tissu non tissé (2) et une couche de tissu non tissé (4) positionnée sur une partie de la surface, une couche de tissu non tissé microperforée (4) positionnée sur une partie de la surface, une feuille

microperforée (4) positionnée sur une partie de la surface, une feuille de non-tissé microperforée (4) positionnée sur une partie de la surface, ou une feuille lourde perforée (4) positionnée sur une partie de la surface avec la couche de tissu non tissé (2) 5 dans un moule de moussage, dans lequel ladite couche de tissu non tissé (4), ladite couche de tissu non tissé microperforée (4), ladite feuille microperforée (4), ladite feuille de non-tissé microperforée (4), ou ladite feuille lourde perforée (4) sont pré laminées 10 avec ladite couche de tissu non tissé (2), et sont surmoulées par moussage dans un moule ouvert ou fermé.

13. Procédé selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** l'on lamine une couche de mousse de polyuréthane (PUR), de résine de mélamine ou de mousse légère dans un moule à moulage par compression avec la couche de tissu non tissé (2) précomprimée. 15

20

25

30

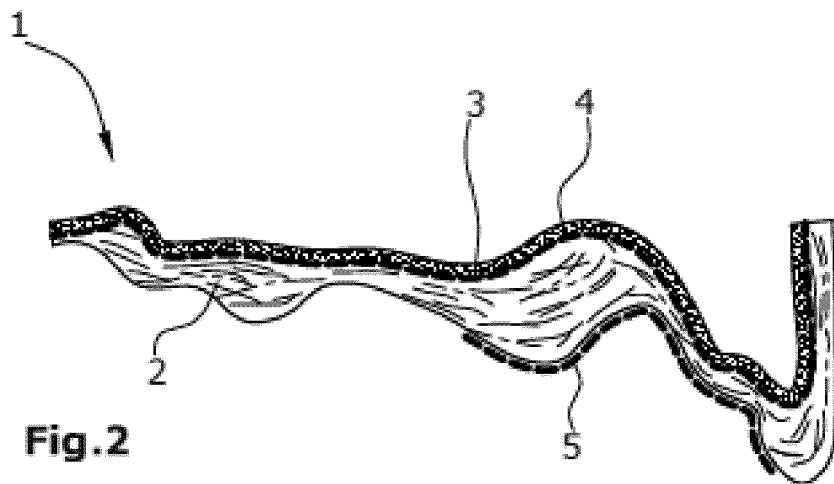
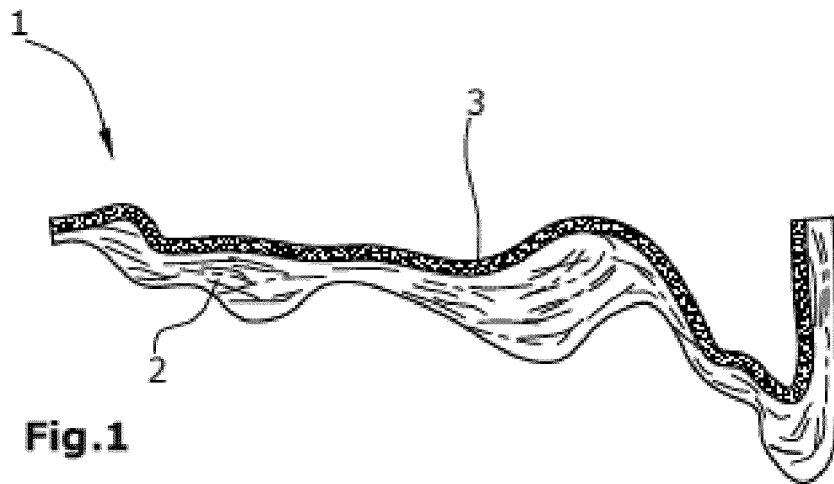
35

40

45

50

55



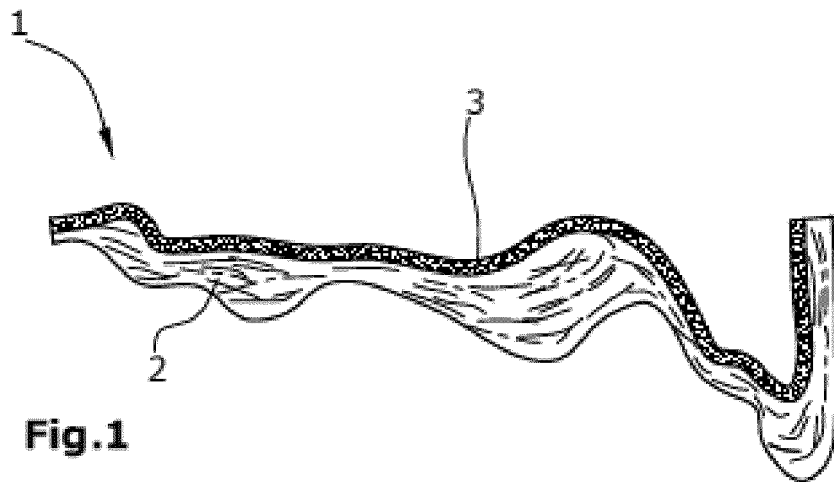


Fig.1

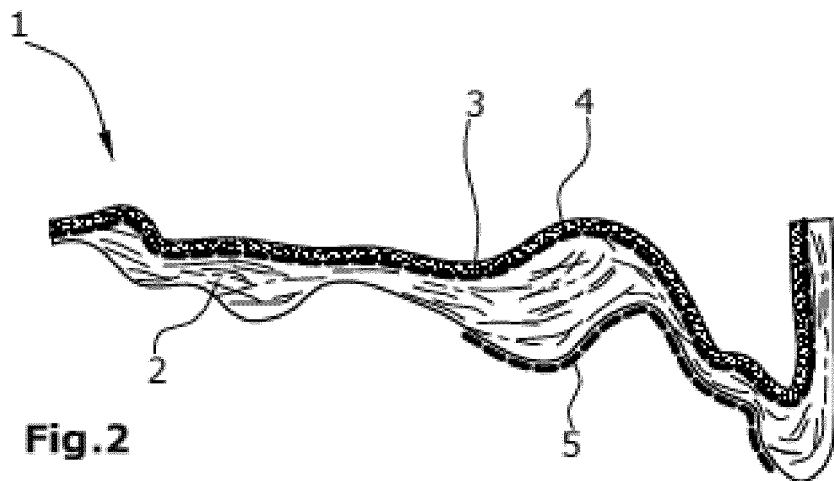


Fig.2

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 20320102 U1 [0006]
- DE 10251327 A1 [0008]
- DE 102007020832 A1 [0009] [0018]
- DE 10044761 A1 [0011]
- DE 10360427 A1 [0012]
- DE 102007036952 A1 [0013] [0031]
- DE 102006027230 A1 [0014]
- EP 1182087 A2 [0015]
- EP 0909680 A1 [0015]
- DE 202004009726 U1 [0016]
- DE 3448259 C2 [0019]
- DE 202004008165 U1 [0021]
- DE 19909046 A1 [0022]
- DE 102004054646 A1 [0023]
- DE 102005056840 B3 [0024]
- DE 102004037767 A1 [0025]
- DE 10324257 B3 [0026] [0028]
- EP 0934180 B2 [0028]
- WO 9818657 A [0028]
- WO 9818656 A [0028]
- US 6145617 A [0028]
- WO 9944817 A [0028]
- DE 19754107 C1 [0029]
- DE 10022902 A1 [0030] [0032]
- DE 102005041707 A1 [0030]
- DE 29623602 U1 [0030]
- DE 19633839 C2 [0030]
- EP 0751044 B1 [0030]
- EP 0439432 A1 [0030]
- EP 1062124 B1 [0030]
- WO 9946147 A [0030]
- EP 1188547 A1 [0030]
- DE 19849366 A1 [0030]
- DE 19932175 A1 [0030]
- DE 19920969 B4 [0030]
- DE 19920969 A1 [0030]
- EP 1161360 B1 [0030]
- WO 0068039 A [0030]
- DE 29915428 U1 [0030]
- DE 29915429 U1 [0030]