(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
23. April 2015 (23.04.2015)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/055338 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
D04H 1/4209 (2012.01) *D04H 1/4258* (2012.01)
B60R 13/08 (2006.01) *D04H 1/541* (2012.01)
D04H 1/4218 (2012.01) *D04H 1/542* (2012.01)
D04H 1/425 (2012.01) *B32B 5/26* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/067980

(22) Internationales Anmeldedatum:
25. August 2014 (25.08.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2013 111 459.8
17. Oktober 2013 (17.10.2013) DE

(71) Anmelder: **ELRINGKLINGER AG** [DE/DE]; Max-Eyth-Straße 2, 72581 Dettingen-Erms (DE).

(72) Erfinder: **LA ROCCA, Ana, Carolina**; Hausecker Str. 38, 90482 Nürnberg (DE). **PETERS, Alexandra**; Neustädter Str. 3a, 91452 Wilhermsdorf (DE).

(74) Anwalt: **NAEFE, Jan, Robert**; PATRONUS IP Patent- und Rechtsanwälte, Neumarkter Str. 18, 81673 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

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

WO 2015/055338 A1

(54) **Title**: ACOUSTICALLY EFFECTIVE SHIELDING ELEMENTS AND COVERS

(54) **Bezeichnung** : AKUSTISCH WIRKSAME ABSCHIRMTEILE UND ABDECKUNGEN

(57) **Abstract**: The invention relates to an acoustically and thermally effective shielding element or cover comprising a fiber mixture which is suitable to be hot-formed, the fiber mixture consisting of hot-melt fibers, such as polymer, bi-component and single component fibers, cellulose aerogel fibers and reinforcing fiber such as glass, silicate and mineral wool fibers, and to a method of producing same.

(57) **Zusammenfassung**: Die Erfindung betrifft ein akustisch und thermisch wirksames Abschirmteil oder Abdeckung aufweisend ein Fasergemisch, welches geeignet ist, warmumgeformt zu werden, wobei das Fasergemisch aus Schmelzfasern, wie Polymer, Bikomponenten- und Einkomponentenfasern, Cellulose-Aerogelfasern sowie Verstärkungsfaser wie Glas-, Silikat- und Mineralwollfasern besteht, sowie ein Verfahren zu seiner Herstellung.

Akustisch wirksame Abschirmteile und Abdeckungen

Die Erfindung betrifft akustisch wirksame Abschirmteile und Abdeckungen insbesondere für Kraftfahrzeuge.

Akustische Abschirmteile und Abdeckungen im Kraftfahrzeugbereich werden insbesondere im Unterbodenbereich auf Kunststoff- und Textilbasis mithilfe des sogenannten Thermoformverfahrens hergestellt.

Beim Thermoformverfahren werden Matten, welche aus thermoplastischen und gegebenenfalls weiteren textilen Fasern bestehen, zunächst entfernt erwärmt, sodass eine Aktivierung der enthaltenen thermoplastischen Fasern erfolgt. Durch diese Aktivierung werden die Fasern soweit erhitzt, dass sie zwar plastisch sind, die Fasermattenstruktur des Gesamtverbundes jedoch erhalten bleibt. Um dieses aktivierte Material anschließend umzuformen, wird das Halbzeug vorgestreckt und in einem Formwerkzeug fertig geformt. Eine Entformung des hieraus gewonnenen thermoplastischen und verformten Mattenteiles erfolgt nachdem dies unter die Schmelz- bzw. Aktivierungstemperatur des die Fasern ausbildenden Kunststoffs abgekühlt ist.

Es ist bekannt, in derartige Abschirmteile und Abdeckungen Aerogele zu integrieren. Hierzu wird das Formteil bzw. die Matte durch ein dem Umformprozess vor- oder nachgelagertes Tränken mit Aerogellösungen infiltriert. Nach entsprechenden Gelations- und Trocknungsvorgängen ist entsprechendes Aerogel im Formteil vorhanden. Abhängig von dem Zeitpunkt der Infiltration können bereits ausgebildete Aerogelanteile im Halbzeug während des Umformprozesses jedoch wieder zerstört werden, außerdem ist das Formteil nach Fertigstellung relativ empfindlich,

da die sehr filigranen Aerogele, die zwischen den Fasern ausgebildet werden, durch Umbiegen zerstört werden können.

Es hat sich herausgestellt, dass Aerogele für automobile Dämmungen ungeeignet sind, da sie die Vibrationen und auftretenden Schubspannungen nicht verkraften und relativ schnell zu kleinsten Partikeln zerrieben werden.

Bei der Integration der Aerogele in dieser Weise kann zwar eine hohe akustische und thermische Abschirmleistung möglich sein, die hierfür erforderlichen Prozessschritte sind jedoch sehr aufwendig. Aufgrund der Wartezeiten zwischen den einzelnen Vorgängen des Gelierens und Trocknens und teilweisen kostenintensiven Nachbearbeitungsschritten, ist ein massentaugliches Herstellungsverfahren insbesondere unter betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten hier noch nicht realisiert worden. Des Weiteren beschränkt sich die Herstellungsmethode ausschließlich auf thermoplastische formbare Kunststoffe, sodass der Einsatz fertiger Bauteile auf einen Temperaturbereich von 120 bis 200° C beschränkt ist.

Aus der DE 10 2006 049 179 A1 sind Aerogel-Fasermaterialien, ein Verfahren zu deren Herstellung sowie deren Verwendung bekannt. Die Fasermaterialien sollen hierbei aus Aerogelen aufgebaut sein, wobei das Fasermaterial zu mindestens 50 Vol.-% vorzugsweise 85 Vol.-% und besonders bevorzugt vollständig aus Aerogelen bestehen soll, wodurch eine hohe thermische Isolationswirkung erzielbar sein soll. Hierbei soll das Aerogel ein Cellulose-Aerogel oder Kohlenstoff-Aerogel sein, wobei das Fasermaterial Durchmesser von 0,1 bis 2.000 Mikrometer bei einer Dichte von 1 bis 100 kg pro m^3 und einer spezifischen Oberfläche von 100 bis 300 m^2 pro Gramm besitzen soll. Die durch Gelierung und Gefriertrocknung gewonnenen Fasern sollen bei 250 bis 1.050° C pyrolisiert werden.

Aus der WO 2004/065424 A1 ist ein Verfahren zur Herstellung einer porösen cellulosischen Körpers bekannt, umfassend das Herstellen einer Celluloselösung in einem tertiären Aminoxid, Herstellen eines Körpers aus der Celluloselösung und Ausfällen des Körpers in einem Fällungsmittel.

Aus der US 6,068,882 ist eine thermische Isolation durch das Formen von Aerogelen innerhalb einer Fasermatrix bekannt, wobei der resultierende Verbundwerkstoff keine Faser-Faser-Kontakte mehr besitzen soll und der Isolierwerkstoff dadurch hergestellt wird, dass die Fasermatrix mit einem Aerogel getränkt wird, welches einen sogenannten Precursor schafft und der Aerogel-Precursor unter Druck überkritisch getrocknet wird.

Aus der US 2006/0263587 A1 ist eine Struktur bekannt, welche zumindest eine faserverstärkte Aerogelschicht besitzt und zumindest eine Bindeschicht, wobei die Bindeschicht ein siliziumenthaltendes organisches Material ist und an zumindest einer Fläche des Aerogelmaterials angebunden ist.

Aufgabe der Erfindung ist es, Abschirmteile bzw. Abdeckungen insbesondere für Kraftfahrzeuge zu schaffen, welche thermisch und akustisch gut isolieren und hierbei gut verformbar sind.

Die Aufgabe wird mit Abschirmteilen und Abdeckungen mit den Merkmalen des Anspruch 1 gelöst.

Vorteilhafte Weiterbildungen sind in Unteransprüchen gekennzeichnet.

Erfindungsgemäß wird ein Fasergemisch zur Herstellung derartiger vorgeformter Abschirmbauteile zur Verfügung gestellt, wel-

ches Cellulose-Aerogelfasern enthält. Das Fasergemisch selbst besteht aus unterschiedlichen Kombinationen von Schmelzfasern, wie Polymer-, Bikomponenten- und Einkomponentenfasern, welche die notwendige Bindung zwischen den einzelnen Faserkomponenten ermöglichen, so wie Verstärkungsfasern wie Glas-, Silikat- und Mineralwollfasern, die vor allem die benötigte mechanische Stabilität aufbringen. Mithilfe des Thermoformverfahrens wird der Faserverbund, welcher eine ausreichende Menge an Schmelzfasern, aber auch Cellulose-Aerogelfasern enthält, als Matte oder Gewebe oder Gelege oder Vlies zum fertigen Bauteil geformt.

Es hat sich überraschend herausgestellt, dass Aerogelfasern in der Lage sind - im Gegensatz zu Blöcken oder Infiltraten - auftretende Vibrationen und Schubmassen zu widerstehen.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung wird die Fasermischung aus Cellulose-Aerogelfasern und Verstärkungsfasern gebildet und anschließend ein Bindematerial durch Infiltrierung, Tränkung oder Aufsprühen eingebracht. Eine Formung erfolgt anschließend, wobei hierbei oder anschließend eine Aushärtung des Bindematerials erfolgt. Je nach Bindematerial erfolgt die Aushärtung durch Temperatur oder Druck oder andere chemische oder physikalische Bedingungen. Beispielsweise können 2-Komponenten Harze, Aerogele, keramische Systeme und dergleichen verwendet werden. Hierdurch können Bauteile erzeugt werden, die einerseits hohe akustische, aber auch hohe thermische Isoliereigenschaften haben und zudem auch hohen thermischen Anforderungen entsprechen.

Bei beiden Ausführungsformen ist der Anteil aller Faserbestandteile beliebig einstellbar. Überdies können die mechanischen Eigenschaften der Cellulose-Aerogelfasern bei der Faserherstellung an den Anwendungsfall angepasst werden. Je nach

mechanischer, thermischer und akustischer Anforderung können so durch eine Variation in der Fasermischung sowie der Zusammensetzung von Aerogel-Cellulose-Fasern stabile, anforderungsgerechte Aerogelverbundsysteme wirtschaftlich eingesetzt werden.

Selbstverständlich können beide Ausführungen aber auch zur Herstellung von Kompositen und mehrlagigen/Mehrlagen-Verbundwerkstoffen kombiniert werden bzw. auch andere Werkstoffe hiermit verbunden werden, sodass z. B. eine Cellulose-Aerogel Dämmlage vorhanden ist, die mit einer keramischen oder metallischen Temperaturschutzlage kombiniert werden kann.

Durch die Integration von Cellulose-Aerogelfasern in Fasergemischen kann abhängig vom Gehalt ein Bauteil mit besonders hoher thermischer und akustischer Dämmleistung erzielt werden, wobei diese Bauteile aufgrund des Gehalts an aktivierbaren Fasern in einfacher Weise in Form gebracht werden können. Hierdurch gelingt es, massentaugliche Herstellungsverfahren zu realisieren.

Patentansprüche

1. Akustisch und thermisch wirksames Abschirmteil oder Abdeckung aufweisend ein Fasergemisch, welches geeignet ist, warmumgeformt zu werden, wobei das Fasergemisch in jeweils beliebigen Mischanteilen aus Schmelzfasern, wie Polymer-, Bikomponenten- und Einkomponentenfasern, Cellulose-Aerogelfasern sowie Verstärkungsfasern wie Glas-, Silikat- und Mineralwollfasern besteht.

2. Abschirmteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Abschirmteil mittels des Thermoformverfahrens umgeformt ist.

3. Abschirmteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Fasermischung ein Bindematerial enthält, welches durch Infiltrierung, Tränkung oder Aufsprühen eingebracht ist, wobei das Bindematerial durch Temperatur oder Druck oder andere chemische oder physikalische Bedingungen aushärtet.

4. Abschirmteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Bindematerial Harze, 2-Komponenten-Harze, Aerogele, keramische Systeme und dergleichen umfasst.

5. Abschirmteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Abschirmteil aus mehreren Lagen bestehend jeweils aus Cellulose-Aerogelfasern und Schmelzfasern und Verstärkungsfasern besteht, wobei die unterschiedlichen Lagen unterschiedliche Zusammensetzungen und/oder unterschiedliche oder Bindematerialien Binder be-

sitzen und gegebenenfalls zusätzlich keramische und/oder metallische Schichten vorhanden sind.

6. Verfahren zum Herstellen eines akustischen und thermisch wirksamen Abschirmteils oder einer akustisch und thermisch wirksamen Abdeckung aufweisend ein Fasergemisch, wobei ein Fasergemisch in beliebigen Mischanteilen aus Schmelzfasern, wie Polymer-, Bikomponenten- und Einkomponentenfasern, Cellulose-Aerogelfasern sowie Verstärkungsfasern wie Glas, Silikat- und Mineralwollfasern gemischt wird und diese Fasermischung als Gewebe und/oder Gelege und/oder Gewirk und/oder Vlies und/oder Nadelvlies ausgebildet wird und die so erzeugte Fasermischung anschließend einem Thermoformprozess unterworfen wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass in die Fasermischung vor oder nach dem Thermoformen ein Bindematerial eingebracht wird.

8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Bindematerial durch Infiltrierung, Tränkung oder Aufsprühen ein- oder aufgebracht wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Bindematerial bei der Formung oder anschließend aushärtet, wobei die Aushärtung durch das Aufbringen von Temperatur und/oder Druck und/oder andere chemische und/oder physikalische Bedingungen erfolgt.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass als Binder 2-Komponenten-Harze, Aerogele, Gele, keramische Systeme und dergleichen verwendet werden.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass eine Mehrzahl der Fasermischungen bzw. Fasermatten oder Gelege zu mehrlagigen Verbundwerkstoffen kombiniert werden, wobei zwischen den einzelnen Schichten Bindeschichten vorgesehen sein können, wobei die Schichten unterschiedliche Faserzusammensetzungen haben können und/oder mit keramischen und/oder metallischen Lagen kombiniert sind.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/067980

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. D04H1/4209 B60R13/08 D04H1/4218 D04H1/425 D04H1/4258
D04H1/541 D04H1/542 B32B5/26
ADD.
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
D04H B60R B32B

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2009 012809 A1 (DAIMLER AG [DE]) 29 October 2009 (2009-10-29) paragraph [0008]; claim 4; figure -----	1-11
A	DE 10 2006 049179 A1 (DEUTSCH ZENTR LUFT & RAUMFAHRT [DE]) 30 April 2008 (2008-04-30) cited in the application paragraphs [0009], [0013] - [0016]; claim 11 -----	1-11

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
27 November 2014	11/12/2014

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2014/067980

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102009012809 A1	29-10-2009	NONE	
DE 102006049179 A1	30-04-2008	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2014/067980

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. D04H1/4209 B60R13/08 D04H1/4218 D04H1/425 D04H1/4258
D04H1/541 D04H1/542 B32B5/26
ADD.
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
D04H B60R B32B

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

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2009 012809 A1 (DAIMLER AG [DE]) 29. Oktober 2009 (2009-10-29) Absatz [0008]; Anspruch 4; Abbildung -----	1-11
A	DE 10 2006 049179 A1 (DEUTSCH ZENTR LUFT & RAUMFAHRT [DE]) 30. April 2008 (2008-04-30) in der Anmeldung erwähnt Absätze [0009], [0013] - [0016]; Anspruch 11 -----	1-11

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
27. November 2014	11/12/2014

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

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2014/067980

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102009012809 A1	29-10-2009	KEINE	
DE 102006049179 A1	30-04-2008	KEINE	