

(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
10. Dezember 2015 (10.12.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/185573 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

C08J 5/04 (2006.01) *B29L 31/30* (2006.01)
B29C 70/08 (2006.01) *B29K 101/12* (2006.01)
B29K 267/00 (2006.01) *B29K 23/00* (2006.01)
B29K 311/10 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/062297

(22) Internationales Anmeldedatum:
2. Juni 2015 (02.06.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2014 107 881.0 4. Juni 2014 (04.06.2014) DE

(71) Anmelder: LISA DRÄXLMAIER GMBH [DE/DE];
Landshuter Straße 100, 84137 Vilsbiburg (DE).

(72) Erfinder: OSTNER, Daniel; Bachstraße 16, 84144
Geisenhausen (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, 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)
- mit geänderten Ansprüchen und Erklärung gemäss Artikel 19 Absatz 1

(54) Title: FIBER-REINFORCED COMPOSITE ELEMENT AND METHOD FOR PRODUCING SAME

(54) Bezeichnung : FASERVERSTÄRKTES VERBUNDELEMENT UND VERFAHREN ZU DESSEN HERSTELLUNG

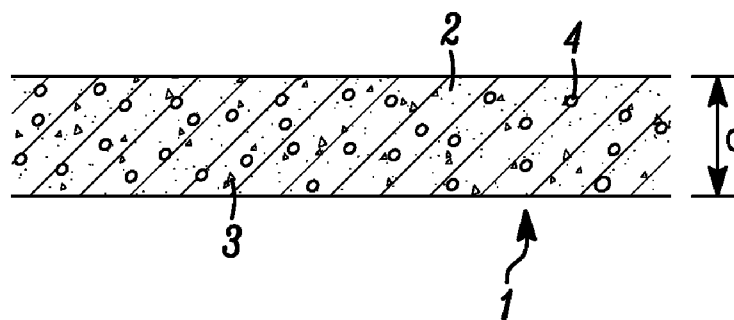


FIG. 1A

(57) Abstract: The invention relates to a fiber-reinforced composite element (1), in particular for vehicle trims, said composite element being made of a plastic matrix (2), natural fibers (4), and highly reinforcing fibers (3) which have a tenacity of at least 50 cN/Tex. The plastic matrix is interspersed with natural fibers and reinforcing fibers. Accordingly, a method is provided for producing a fiber-reinforced composite element, having at least the following steps: uniformly incorporating reinforcing fibers into a natural fiber nonwoven made of natural fibers and introducing a plastic matrix material into the natural fiber nonwoven having the incorporated reinforcing fibers such that the reinforcing fibers and the natural fibers are uniformly distributed in the plastic matrix material.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2015/185573 A1



Faserverstärktes Verbundelement (1), insbesondere für Fahrzeugverkleidungen, das aus einer Kunststoffmatrix (2), Naturfasern (4) und höchste Armierungsfasern (3), die eine Feinheitfestigkeit von mindestens 50 cN/Tex aufweisen, ausgebildet ist, wobei die Kunststoffmatrix mit Naturfasern und Armierungsfasern durchsetzt ist. Entsprechend sieht ein Verfahren zur Herstellung eines faserverstärkten Verbundelements, zumindest den folgenden Schritt vor: gleichmäßiges Einmischen von Armierungsfasern in ein Naturfaservlies aus Naturfasern und Einbringen eines Kunststoffmatrix-Materials in das Naturfaservlies mit den eingemischten Armierungsfasern derart, dass die Armierungsfasern und die Naturfasern in dem Kunststoffmatrix-Material gleichmäßig verteilt sind.

5

Faserverstärktes Verbundelement und Verfahren zu dessen Herstellung

10

Gebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein faserverstärktes Verbundelement,
15 insbesondere für Innenausstattungssteile von Kraftfahrzeugen,
wie Automobile, Busse, Züge oder Flugzeuge, sowie ein
Verfahren zu dessen Herstellung und dessen Verwendung.

Technischer Hintergrund der Erfindung

20

Als herkömmliches Verfahren, Verkleidungsteile oder allgemein
Träger-Bauteile für Fahrzeuge herzustellen, kommt häufig ein
Spritzgussverfahren zum Einsatz, bei dem ein
Kunststoffmaterial durch Spritzgießen in eine geeignete Form
25 gebracht wird. Dies hat den Vorteil, dass durch geeignete
Materialwahl ein sehr günstiges Verhalten bei extremen
Belastungen erlangt werden kann. So können beispielsweise die
Materialeigenschaften im Falle eines Unfalls so beeinflusst
werden, dass ein vorgeschriebenes Crashverhalten des
30 Materials erreicht werden kann, wobei gleichzeitig ein
Splittern des Verkleidungsteils weitestgehend verhindert
werden sollte.

Gerade in letzter Zeit rückte im Fahrzeugbau allerdings zunehmend der Leichtbau in den Fokus, so dass neben den zu erfüllenden Crasheigenschaften, der Forderung nach einer Gewichtsreduktion der Bauteile nunmehr eine stetig wachsende Rolle zukommt. In dieser Hinsicht sind Verkleidungsteile oder allgemein Bauteile aus Spritzguss häufig nachteilhaft, da der dadurch entstehende massive Kunststoffkörper vergleichsweise schwer ist.

10 So offenbart die deutsche Offenlegungsschrift DE 102 500 23 A1 ein Formteil basierend auf einer Polyurethanmatrix, die durch Umsetzung von Polyisocyanaten mit Polyolen erhältlich ist, und auf einem in die Polyurethanmatrix eingebetteten Vliesstoff, der aus Matrixfasern aufgebaut und mechanisch
15 verfestigt wird. Die Formteile werden offenbarungsgemäß für die Herstellung eines Fahrzeughimmels vorgeschlagen. Ferner betrifft die Anmeldung ein Dachmodul, das auf einer Deckschicht und dem entsprechenden Formteil basiert.

20 Daneben wird in der deutschen Offenlegungsschrift DE 195 13 506 A1 ein Hybridgarn und ein daraus hergestelltes permanent verformbares Textilmaterial beschrieben. Dabei besteht das Hybridgarn aus zwei Gruppen von Filamenten, wobei die eine Gruppe aus einer oder mehreren Sorten von
25 Verstärkungsfilamenten und die andere Gruppe aus einer oder mehreren Sorten von Matrixfilamenten besteht. Des Weiteren offenbart die oben genannte Offenlegungsschrift ein aus diesem Hybridgarn hergestelltes dreidimensional verformbares Flächengebilde sowie einen faserverstärkten
30 Formkörper, der aus dem verformbaren Flächengebilde hergestellt werden kann.

Weiterhin offenbart die deutsche Offenlegungsschrift DE 10 2011 119 567 A1 ein Formteil - insbesondere eine Verkleidung für den Innenraum eines Fahrzeugs -, das einen Träger aus heiß verpresstem Holzfaserformstoff aufweist, welcher ein vernetztes Bindemittel enthält sowie ein oder mehrere Anbauteile, die mit einem ersten Schmelzklebstoff beschichtet sind und/oder aus einem thermoplastischen Werkstoff bestehen.

In einer weiteren Druckschrift - der deutschen Offenlegungsschrift DE 10 2011 005 350 A1 - wird ein faserverstärktes Verkleidungsteil vorgeschlagen, bei dem eine Fasermatte mit einem Kunststoffmaterial durchdrungen ist. Dadurch entstehen sehr leichte und feste Faserverbunde, die zumindest die benötigten Materialeigenschaften unter Zug sicherstellen können, und gleichzeitig gegenüber vergleichbaren Spritzgussteilen eine deutliche Gewichtsreduktion mit sich bringen.

Allerdings weisen herkömmliche faserverstärkte Verkleidungsteile den Nachteil auf, dass sie eine geringere Dehnfähigkeit als vergleichbare Teile aus Spritzguss aufweisen und somit deutlich spröder sind. Dadurch besteht ein hohes Risiko, dass das Verkleidungsteil bei extremen Belastungen, die beispielsweise bei einem Unfall auftreten, brechen kann. Durch die hohen Sicherheitsanforderungen, die an Verkleidungsteile von Fahrzeugen gestellt werden, waren die Anwendungsmöglichkeiten von faserverstärkten Verkleidungsteilen bisher stark eingeschränkt. Daher werden den faserverstärkten Verkleidungsteilen häufig Additive beigemischt, die das Bruchdehnungsverhalten verbessern sollen. Allerdings konnte der Einsatz bisher bekannter Additive das Bruchdehnungsverhalten nur geringfügig verbessern.

Beschreibung der Erfindung

Es ist somit die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die
5 Materialeigenschaften bestehender faserverstärkter
Verbundelemente zu verbessern sowie ein entsprechendes
Verfahren zu deren Herstellung bereitzustellen. Insbesondere
steht dabei der Einbau von Elementen mit verbesserten
Crasheigenschaften aufgabenmäßig im Vordergrund, ohne dadurch
10 das Gewicht gegenüber herkömmlichen Bauteilen signifikant zu
erhöhen.

Die erfindungsgemäße Aufgabe wird durch ein faserverstärktes
Verbundelement mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1, bzw. ein
15 entsprechendes Verfahren zur Herstellung eines solchen
Verbundelementes mit den Merkmalen des Anspruchs 10 gelöst.

Demnach ist ein faserverstärktes Verbundelement, insbesondere
für den Einsatz in Fahrzeugverkleidungen und
20 Fahrzeugbauteilen, erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet,
dass es aus einer Kunststoffmatrix, Naturfasern und
Armierungsfasern ausgebildet ist, wobei die Kunststoffmatrix
zumindest abschnittsweise mit Naturfasern und
Armierungsfasern durchsetzt ist.

25

Als Naturfasern im Sinne der vorliegenden Erfindung werden
alle Fasern verstanden, die von natürlichen Quellen wie
Pflanzen, Tieren oder Mineralien stammen. Naturfasern können
also – mit anderen Worten – organischen (pflanzlichen oder
30 tierischen) oder anorganischen Ursprungs (mineralisch) sein.

Die Naturfasern und die Armierungsfasern sind hierbei
möglichst gleichmäßig in der Kunststoffmatrix verteilt. Die

Betonung liegt dabei auf der Tatsache, dass die Kunststoffmatrix – im Gegensatz zu einem Schicht- oder Laminataufbau – sowohl Armierungsfasern als auch Naturfasern enthält, die zur Verbesserung der Materialeigenschaften synergetisch zusammenwirken.

Weiterhin weisen die Armierungsfasern eine Feinheitsefestigkeit von mehr als 50 cN/Tex auf. Bevorzugt weisen die Armierungsfasern eine Feinheitsefestigkeit von mehr als 75 cN/Tex und ganz besonders bevorzugt von 75 bis 85 cN/Tex auf. Armierungsfasern, die eine Feinheitsefestigkeit von mehr als 50 cN/Tex aufweisen, werden im Stand der Technik häufig auch als hochfeste Armierungsfasern bezeichnet.

Dabei wird unter Feinheitsefestigkeit in diesem Zusammenhang der Quotient aus der Höchstzugkraft und der Feinheit der Faser verstanden. Hierbei ist unter Höchstzugkraft die Maximalkraft zu verstehen, mit der eine Faser in axialer Richtung beaufschlagt werden kann, ohne dass die Faser reißt bzw. bricht. Des Weiteren wird in diesem Zusammenhang das Tex-System zur Bestimmung der Feinheit der Faser herangezogen. In diesem Tex-System wird das Verhältnis der Masse zur Länge angegeben. 1 Tex entspricht hierbei 1 Gramm pro 1000 Meter.

Durch die Zugabe von hochfesten Armierungsfasern zu den Naturfasern kann gemäß der vorliegenden Erfindung insbesondere das Bruchdehnungsverhalten des faserverstärkten Verbundelements so modifiziert werden, dass die Bruchdehnung – im Vergleich zu dem entsprechenden Produkt ohne Armierungsfasern – um ein Vielfaches erhöht werden kann und letztlich mindestens auf dem Niveau eines reinen Spritzgussbauteils (ohne jegliche Fasern) liegt. Damit kann

der Vorteil des Einsatzes von Verbundwerkstoffen – nämlich das geringe Gewicht – mit einer deutlichen Verbesserung der Crasheigenschaften in Einklang gebracht werden. Ein erfindungsgemäßes Verbundelement eignet sich daher im
5 besonderen Maße für eine Anwendung als Innenausstattungsteil eines Kraftfahrzeuges bzw. als Trägerteil für ein solches Innenausstattungsteil.

Überraschenderweise hat sich gezeigt, dass die
10 Bruchdehnungseigenschaften des faserverstärkten Verbundelements wesentlich von der Zugfestigkeit der in dem Verbundelement enthaltenen Fasern abhängig sind. Durch die Verwendung von hochfesten Armierungsfasern kommen die Auswirkungen der Zugabe von Armierungsfasern deshalb
15 besonders vorteilhaft zu Geltung.

Bei der Verformung des Verbundelements, beispielsweise bei einem Unfall, werden entsprechende Fasern aus der Matrix herausgezogen. Durch die hohe Feinheitseigenschaft der
20 Armierungsfasern zerreißen die Fasern jedoch nicht beim Herausziehen, so dass zum einen das Verbundelement wesentlich stärker gedehnt werden kann, bis ein Bruch einsetzt und zum anderen von den hochfesten Armierungsfasern gegenüber den herkömmlichen faserverstärkten Bauteilen wesentlich mehr
25 Energie absorbiert werden kann. Die hochfesten Armierungsfasern weisen daher bevorzugt eine größere Feinheit als die Naturfasern auf. Bevorzugt weisen die Armierungsfasern eine Feinheit von 0,5 Tex bis 10 Tex auf, wobei die Naturfasern eine Feinheit von 4 bis 17 Tex
30 aufweisen. Besonders bevorzugt weisen die Armierungsfasern eine Feinheit von 4 bis 6 Tex und am meisten bevorzugt eine Feinheit von 5,2 bis 5,8 Tex auf.

Damit besitzen die vergleichsweise feinen bzw. dünnen Armierungsfasern bei einem bestimmten Gewichtsverhältnis in ihrer Gesamtheit eine größere Oberfläche.

- 5 Zur zusätzlichen Verbesserung des Bruchdehnungsverhaltens und allgemein der Crasheigenschaften können bei dem faserverstärkten Verbundelement ferner Schichten von Armierungsfasern im Bereich an der Oberseite und/oder an der Unterseite und/oder in einer Mittelebene des Verbundelements
10 angeordnet werden.

- Durch die Anordnung an der Ober- bzw. Unterseite des Verbundelements kann dabei ein Absplittern von Material bei einer extremen Belastung noch effektiver verhindert werden.
15 Ferner wird dadurch auch das Bruchdehnungsverhalten weiter verbessert. Auch durch eine Schicht von Armierungsfasern in der Mittelebene des Verbundelements, die dann gewissermaßen als „Seele“ des Verbundelements fungiert, wird das Bruchdehnungsverhalten des faserverstärkten Verbundelements
20 weiter verbessert.

- Die Ober- bzw. Unterseiten bezeichnen dabei die flächigen Ober- bzw. Unterseiten des faserverstärkten Verbundelements. Der Ausdruck „Schichten“ kann erfindungsgemäß insbesondere
25 dahingehend verstanden werden, dass die Konzentration der Armierungsfasern in diesen Bereichen verglichen mit dem restlichen Verbundelement erhöht ist.

- Vorzugsweise ist das faserverstärkte Verbundelement jeweils
30 bezogen auf 100 Gew.-% (Gewichtsprozent) durch die nachfolgenden Zusammensetzungen charakterisiert: 11 Gew.-% bis 60 Gew.-% Kunststoffmatrix (bzw. Kunststoffmatrix-Material); 40 Gew.-% bis 89 Gew.-% Naturfasern; 3 Gew.-% bis

25 Gew.-% hochfeste Armierungsfasern. Sofern eine thermoplastische Kunststoffmatrix als Kunststoffmaterial Anwendung finden soll, ist eine Zusammensetzung aus 40 Gew.-% bis 55 Gew.-% Kunststoffmatrix (bzw. Kunststoffmatrix-Material); 45 Gew.-% bis 60 Gew.-% Naturfasern; 10 Gew.-% bis 20 Gew.-% hochfeste Armierungsfasern bevorzugt. Unter Verwendung eines Polypropylens als Kunststoffmaterial und Naturfasern aus Kenaf, ist eine Zusammensetzung aus 43 Gew.-% bis 47 Gew.-% Kunststoffmatrix (bzw. Kunststoffmatrix-Material); 38 Gew.-% bis 42 Gew.-% Naturfasern; 13 Gew.-% bis 17 Gew.-% hochfeste Armierungsfasern bevorzugt.

Findet hingegen eine duroplastische Kunststoffmatrix als Kunststoffmaterial Anwendung ist eine Zusammensetzung aus 11 Gew.-% bis 40 Gew.-% Kunststoffmatrix (bzw. Kunststoffmatrix-Material); 60 Gew.-% bis 89 Gew.-% Naturfasern; 10 Gew.-% bis 20 Gew.-% bevorzugt.

Es hat sich gezeigt, dass innerhalb der angegebenen Bereiche die vorteilhaften Wirkungen des erfindungsgemäßen faserverstärkten Verbundelements besonders gut zur Geltung kommen. So kann durch die Beimischung von hochfesten Armierungsfasern im Bereich von 3 Gew.-% bis 25 Gew.-% das Bruchdehnungsverhalten bei in etwa gleichbleibendem Gewicht des faserverstärkten Verbundelements deutlich gesteigert werden. Konkret können unter Verwendung der hochfesten Armierungsfasern bei Zugversuchen nach der Prüfnorm DIN EN ISO 527-4 am Verbundelement mit einer Kraftabschaltsschwelle von 98 Prozent, bezogen auf die Maximalkraft, Dehnungen von 5 bis 25 Prozent erreicht werden.

Weiterhin hat sich gezeigt, dass sich die Crasheigenschaften des erfindungsgemäßen faserverstärkten Verbundelements durch

die Zugabe eines Haftvermittlers, der die Verbindung insbesondere zwischen den Armierungsfasern mit der Kunststoffmatrix verbessern. Entsprechend ist eine vorteilhafte Ausführungsform des erfindungsgemäßen faserverstärkten Verbundelements dadurch charakterisiert, dass es zusätzlich einen Haftvermittler zum Verbessern einer Verbindung zwischen den Armierungsfasern und der Kunststoffmatrix enthält. Durch den Haftvermittler wird mehr Energie notwendig, um die Armierungsfasern aus der Polymermatrix zu lösen. Somit wird bei einer Deformation des Bauteils mehr Energie absorbiert, was die Crasheigenschaften zusätzlich verbessert. Dabei ist bevorzugt, dass der Haftvermittler aus der Gruppe der Anhydride - vorzugsweise aus der Gruppe der Carbonsäureanhydride - ausgewählt ist, und besonders bevorzugt durch ein ggf. substituiertes Maleinsäureanhydrid-Haftvermittler verkörpert wird.

Insbesondere durch die Verwendung eines sog. Maleinsäureanhydrid-Haftvermittlers werden der Elastizitätsmodul, insbesondere der Biege-Elastizitätsmodul, sowie die Zugfestigkeit des Verbundelements deutlich erhöht. In diesem Zusammenhang ist ferner zu betonen, dass die Zugabe eines Haftvermittlers aus der Gruppe der Anhydride in herkömmlichen faserverstärkten Bauteilen häufig mit dem Nachteil einhergeht, dass das Bruchdehnungsverhalten des Verbundelements weiter herab gesenkt wird. Haftvermittler aus der Gruppe der Anhydride waren daher bisher in den meisten Fällen ungeeignet für eine Anwendung in Verkleidungsteilen für Fahrzeuge. Dieser Nachteil wird erfindungsgemäß durch die hochfesten Armierungsfasern ausgeglichen, da die Bruchdehnung gegenüber bekannten Verbundteilen um 10 bis 20 Prozent verbessert ist, während durch die Zugabe des Haftvermittlers der Elastizitätsmodul, insbesondere der Biege-

Elastizitätsmodul, sowie die Zugfestigkeit des Verbundelements erhöht werden.

Obgleich voranstehend hauptsächlich ein Haftvermittler zum
5 Verbessern einer Verbindung zwischen den Armierungsfasern und
der Kunststoffmatrix beschrieben wurde, kann der
Haftvermittler selbstverständlich auch darauf abgestellt
sein, eine Verbindung zwischen den Naturfasern und der
Kunststoffmatrix bzw. eine Verbindung zwischen
10 Armierungsfasern, Naturfasern und der Kunststoffmatrix zu
verbessern.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung des erfindungsgemäßen
faserverstärkten Verbundelements sind die Armierungsfasern
15 darüber hinaus gekräuselt. Dazu werden die Armierungsfasern
bevorzugt nach deren Herstellung gekräuselt. Durch diese
Kräuselung können die Armierungsfasern mit dem
Kunststoffmatrix-Material eine formschlüssige Verbindung
eingehen. Bei einer Deformation des Verbundelements müssen
20 die Armierungsfasern somit erst gestreckt werden, um aus der
Kunststoffmatrix herausgezogen werden zu können, was weitere
Energie absorbiert und somit das Bruchdehnungsverhalten des
Verbundelements weiter verbessert.

25 Die Länge der Armierungsfasern kann an das entsprechende
Herstellungsverfahren für das erfindungsgemäße
faserverstärkte Verbundelement angepasst werden. Werden die
Armierungsfasern in Nassvlies-Herstellung in ein
Naturfaservlies eingemischt, kann die Faserlänge der hoch-
30 festen Armierungsfaser bis zu 0,2 mm betragen. Erfolgt das
Einmischen der Armierungsfasern in das Naturfaservlies in
Trockenvlies-Herstellung, beträgt die Faserlänge der
Armierungsfasern bevorzugt 50 bis 100 mm.

Wie bereits eingangs erwähnt, können Naturfasern organischen (pflanzlich oder tierisch) oder anorganischen Ursprungs (mineralisch) sein. Als Material für die Naturfasern haben
5 sich Kenaf, Flachs, Holzfasern, Kapok, Jute, Hanf, Sisal, Bambus, Kokos, Abaca und/oder Seegras bewährt. Als mineralische Faser sei beispielsweise Glasfaser genannt. Diese Fasern gewährleisten sehr leichte und feste Faserverbunde und sind ferner vergleichsweise gut und
10 kostengünstig verfügbar.

Das Material aus dem erfindungsgemäß die Kunststoffmatrix aufgebaut wird, kann aus einer Vielzahl von Polymeren oder Copolymeren ausgewählt werden, wie zum Beispiel Polyamid
15 (PA), Styrol-Acrylnitril-Copolymer (SAN), Alpha-Methylstyrol-Acrylnitril-Copolymer (AMSAN), Styrol-Acrylnitril-Polycarbonat-Copolymer (SAN-PC), Polyethylen (PE), Polypropylen (PP) - ggf. mit einem oder mehreren anderen Polyolefin(en) -, Acrylester-Styrol, Acrylnitril (ASA),
20 Polycarbonat (PC), Polyethylenterephthalat (PBT), Polyethylenterephthalat (PET), Polyphenylensulfid (PPF), Polysulfon (PSU), Polyethersulfon (PEF), Polyetheretherketon (PEEK), Thermopolymerstyrol/Acrylnitril/ Maleinsäureanhydrid, Polymer auf Basis Acryl- und Methacrylsäureester, Copolymer
25 aus Hexamethyldiamin, Terephthal- und Isophthalsäure sowie Mischungen der genannten Polymere bzw. Copolymere. Bevorzugt werden thermoplastische Kunststoffe, besonders bevorzugt thermoplastische Polyolefine - worunter Polypropylene ganz besonders bevorzugt werden - eingesetzt. Die Kunststoffmatrix
30 kann alternativ auch in Form eines Blends bzw. in Form einer Mischung zum Einsatz kommen.

Durch die Verwendung thermoplastischer Kunststoffe kann das Bruchdehnungsverhalten des Verbundelements nochmals deutlich verbessert werden. Allerdings eignen sich alternativ auch duroplastische Kunststoffe als Material für die

5 Kunststoffmatrix.

Bevorzugt sind die hochfesten Armierungsfasern im faserverstärkten Verbundelement gemäß der vorliegenden Erfindung aus organischen Polyestern ausgebildet. Derartige

10 Polyester wie auch Polycarbonate (Ester der Kohlensäure) sowie Fasern auf der Basis dieser Polymere sind aus der Polymerchemie wohlbekannt. In der Faserherstellung häufig eingesetzte Polyester sind zum Beispiel

Polybutylenterephthalate (PBT), Polyethylenterephthalate
15 (PET), Polytrimethylenterephthalate (PTT), Polyethylennaphthalate (PEN), Polycarbonate (PC), Polyester carbonate (PEC) sowie Carbonsäureester, als auch Ester der Kohlensäure, Polyacrylate aromatische Polyester (PAR) Polybutylenglykoltterephthalate, 1,4-
20 Cyclohexylen-dimethylen-terephthalate sowie deren Co-Polyester und auch ungesättigte Polyesterharze (UP).

Überraschenderweise wurde erfindungsgemäß gefunden, dass sich gerade mit Armierungsfasern auf Polyesterbasis die

25 vorteilhaften Wirkungen der Zugabe von Armierungsfasern zu einem Verbundelement besonders zur Geltung bringen lassen. So weisen Polyesterfasern eine gegenüber Naturfasern höhere Dehnfähigkeit auf und besitzen eine deutlich höhere Feinheitsfestigkeit als vergleichbare Naturfasertypen. Es hat
30 sich gezeigt, dass sich Polyesterfasern mit einer Feinheit von 5,3 bis 5,8 dtex, einer Faserlänge von 57 bis 63 mm, einer nach der Prüfnorm DIN EN ISO 527-4 ermittelten Bruchdehnung von 10 bis 16 % und einer nach der Prüfnorm DIN

EN ISO 527-4 ermittelten Zugfestigkeit von 75 bis 85 cN/Tex besonders vorteilhaft für die Anwendung in einem erfindungsgemäßen Verbundbauteil sind.

- 5 Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung, weist das faserverstärkte Verbundelement einen nach der Prüfnorm DIN EN ISO 14 125 (Verfahren A) ermittelten Elastizitätsmodul, insbesondere einen Biege-
Elastizitätsmodul, von mindestens 1500 N/mm², bevorzugt von
10 mindestens 5000 N/mm² auf. Weiterhin weist das faserverstärkte Verbundelement eine nach der Prüfnorm DIN EN ISO 527-4 ermittelte Zugfestigkeit von mindestens 25 N/mm², bevorzugt von mindestens 50 N/m² auf.
- 15 Das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung eines faserverstärkten Verbundelements weist die Schritte des Einmischens von Armierungsfasern mit einer Feinheitfestigkeit von mindestens 50 cN/Tex in ein Faservlies aus Naturfasern und des Einbringens eines
20 Kunststoffmatrix-Materials in das Naturfaservlies auf - und zwar in der Weise, dass die Armierungsfasern und die Naturfasern in dem Kunststoffmatrix-Material gleichmäßig verteilt sind.
- 25 Die gleichmäßige Verteilung bezieht sich dabei insbesondere auch auf die Verteilung der Komponenten unmittelbar nach dem oben beschriebenen Schritt. Dies ist die Voraussetzung dafür, dass auch nach etwaigen, darauf folgenden Schritten zum Fertigbearbeiten des faserverstärkten Verbundelements ein
30 faserverstärktes Verbundelement gemäß der Lehre der vorliegenden Erfindung hergestellt werden kann, in dem die Kunststoffmatrix mit Naturfasern und Armierungsfasern durchsetzt ist.

In die Praxis umgesetzt werden kann das erfindungsgemäße Verfahren beispielsweise mit einer Vorrichtung, die einen Formhohlraum aufweist, in den das Naturfaservlies, in das die Armierungsfasern eingemischt sind, eingelegt ist, wobei in der Vorrichtung zumindest eine Düse vorgesehen ist, durch die verflüssigtes Kunststoffmatrix-Material auf das eingelegte Naturfaservlies mit den eingemischten Armierungsfasern so beaufschlagt werden kann, dass das Naturfaservlies mit den eingemischten Armierungsfasern von dem Kunststoffmatrix-Material durchdrungen wird.

Als Alternative zu der oben beschriebenen Beaufschlagung des Naturfaservlieses mitsamt den darin enthaltenen Armierungsfasern mit geschmolzenem Kunststoffmatrix-Material, kann das Einbringen des Kunststoffmatrix-Materials auch derart erfolgen, dass das Kunststoffmatrix-Material in Faserform derart in das Naturfaservlies eingemischt wird, dass die Armierungsfasern und die Naturfasern in dem Kunststoffmatrix-Material gleichmäßig verteilt sind.

Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht in jedem Fall die gleichmäßige Verteilung der Naturfasern und der Armierungsfasern im Kunststoffmatrix-Material, wodurch sich die oben beschriebenen Wirkungen der Zugabe von Armierungsfasern in ein faserverstärktes Verbundelement besonders vorteilhaft entfalten.

Bevorzugt werden die Armierungsfasern dabei in einem Spinnverfahren hergestellt, wobei die gesponnenen Fasern anschließend mechanisch verstreckt werden. Durch die mechanische Verstreckung wird die Festigkeit der Armierungsfasern zusätzlich erhöht. Für das Einmischen der

Armierungsfasern in das Naturfaservlies kommen bevorzugt zwei verschiedene Verfahren in Frage: einerseits das Einmischen der Armierungsfasern in das Naturfaservlies in Trockenvlies-Herstellung und andererseits das Einmischen der

5 Armierungsfasern in das Naturfaservlies in Nassvlies-Herstellung. Bei der Einmischung in Trockenvlies-Herstellung beträgt die Faserlänge der Armierungsfasern bevorzugt 50 mm bis 100 mm, während bei Einmischen der Armierungsfasern in der Nassvlies-Herstellung die Faserlänge der Armierungsfasern
10 bevorzugt bis zu 0,2 mm beträgt.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens zur Herstellung eines faserverstärkten Verbundelements gemäß der vorliegenden Erfindung ist in das Kunststoffmatrix-Material
15 ein Haftvermittler eingebracht, um eine Verbindung zwischen dem Kunststoffmatrix-Material und den Armierungsfasern, bzw. den Naturfasern zu verbessern.

Der Haftvermittler kann dabei bei der Polymerherstellung des Kunststoffmatrix-Materials als „Pfropfpolymer“ eingebracht
20 werden. Der Haftvermittler kann aber auch in Form eines Copolymers bzw. in Form eines Blends mit zum Beispiel vorzugsweise 0,5 Gew.-% bis 5 Gew.-% Maleinsäureanhydrid-Anteil zum Einsatz kommen. Bei der Beaufschlagung des
25 Naturfaservlieses mit den eingemischten Armierungsfasern mit dem Kunststoffmatrix-Material wird der Haftvermittler somit auf einfache Weise gleichmäßig innerhalb des Korpus aus dem faserverstärkten Verbundelement verteilt.

30 Erfolgt die Einbringung des Kunststoffmatrix-Materials dadurch, dass das Kunststoffmatrix-Material in Faserform eingemischt wird, können die Fasern des Kunststoffmatrix-

Materials allerdings alternativ bzw. zusätzlich mit dem Haftvermittler ummantelt sein.

Durch beide Möglichkeiten lässt sich sicherstellen, dass der Haftvermittler das Kunststoffmatrix-Material optimal durchsetzt und somit insbesondere eine Verbindung zwischen dem Kunststoffmatrix-Material und den Armierungsfasern verbessert.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens zur Herstellung des faserverstärkten Verbundelements kann das Verfahren ferner einen Schritt des Erzeugens von Schichten aus Armierungsfasern durch Vernadeln eines Vlieses oder Gewirkes aus Armierungsfasern mit dem Naturfaservlies aufweisen.

Dadurch entsteht ein faserverstärktes Verbundelement, bei dem der Anteil an hochfesten Armierungsfasern in den Schichten lokal erhöht ist. Wie bereits ausgeführt, lassen sich dadurch gewisse Sicherheitsanforderungen einfacher erfüllen, da somit beispielsweise das Verbundelement in besonders stark beanspruchten Bereichen lokal verstärkt werden kann.

Kurze Beschreibung der begleitenden Zeichnungen

25

Figur 1A zeigt eine erste Ausführungsform des erfindungsgemäßen faserverstärkten Verbundelements.

30

Figur 1B zeigt schematisch die kumulierten relativen Häufigkeiten der einzelnen Bestandteile des faserverstärkten Verbundelements gemäß der ersten Ausführungsform als Funktion der Dicke des faserverstärkten Verbundelements.

Figur 2A zeigt eine Schnittansicht eines faserverstärkten Verbundelements gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung.

5

Figur 2B zeigt schematisch die kumulierten relativen Häufigkeiten wesentlicher Komponenten des faserverstärkten Verbundelements gemäß der zweiten Ausführungsform als Funktion der Dicke des faserverstärkten Verbundelements.

10

Wege zur Ausführung der Erfindung

15 Figur 1 zeigt eine Längsschnittansicht eines faserverstärkten Verbundelements 1 gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Das faserverstärkte Verbundelement 1 ist dabei aus einer Kunststoffmatrix 2, aus Naturfasern 4 und hochfesten Armierungsfasern 3 ausgebildet. Wie in Figur 1A
20 schematisch dargestellt, ist die Kunststoffmatrix 2 mit den Naturfasern 4 und den Armierungsfasern 3 durchsetzt.

Mit anderen Worten heißt dies, dass die Armierungsfasern 3 und die Naturfasern 4 gleichmäßig im Kunststoffmatrix-
25 Material 2 verteilt sind. Dies ist in Figur 1B verdeutlicht, in der die relativen Häufigkeiten, also die Verteilungen der hochfesten Armierungsfasern 3, der Naturfasern 4 und des Kunststoffmatrix-Materials 2 als Funktion der Dicke d des Verbundelements 1 schematisch dargestellt sind. Die
30 dargestellten Häufigkeiten sind dabei als kumulierte Häufigkeiten über die gesamte Länge des Querschnitts zu verstehen.

In der ersten Ausführungsform sind die hochfesten Armierungsfasern 3 und die Naturfasern 4 als Funktion der Dicke d des faserverstärkten Verbundelements mit einer konstanten relativen Häufigkeit anzutreffen. Auch die relative Häufigkeit des Kunststoffmatrix-Materials 2 ist in dieser Ausführungsform als Funktion in Abhängigkeit von der Dicke konstant.

An dieser Stelle sei explizit angemerkt, dass die dargestellten Verteilungen lediglich schematische Verteilungen zur besseren Verdeutlichung wiedergeben. Selbstverständlich können die Absolutwerte der relativen Häufigkeiten der Komponenten je nach Verwendungszweck variiert werden.

Bezogen auf 100 Gew.-% weist zum Beispiel das faserverstärkte Verbundelement gemäß der ersten Ausführungsform folgende Zusammensetzung auf: 45 Gew.-% Kunststoffmatrix aus Polypropylen); 40 Gew.-% Naturfasern aus Kenaf; 15 Gew.-% hochfeste Armierungsfasern aus Polyester mit einer Feinheitfestigkeit von 80 cN/Tex.

Wie in Figur 1A angedeutet, weisen die hochfesten Armierungsfasern 3 eine höhere Feinheit als die Naturfasern 4 auf. Dadurch, dass die Armierungsfasern 3 also dünner als die Naturfasern 4 sind, besitzen sie bei einem gegebenen Gewichtsverhältnis eine größere Oberfläche. Bildlich gesprochen können die Armierungsfasern 3 dadurch mehr Anknüpfungspunkte an das Kunststoffmatrix-Material 2 und auch an die Naturfasern 4 ausbilden. Dies wiederum erhöht das Energieaufnahmevermögen, wenn die Armierungsfaser 3 – im Fall einer Deformation – aus dem Verbund aus dem Kunststoffmatrix-Material 2 und den Naturfasern 4 herausgezogen wird.

Um den Materialverbund im faserverstärkten Verbundelement 1 noch weiter zu verbessern, werden die Armierungsfasern 3 nach der Herstellung gekräuselt. Durch diese Kräuselung können die Armierungsfasern 3 mit dem Kunststoffmatrix-Material 2 sowie den Naturfasern 4 eine formschlüssige Verbindung eingehen. Dadurch wird das Energieaufnahmevermögen des Verbundmaterials bei einer Deformation weiter verbessert.

10 Als Material für die Naturfasern 4 wurde im vorliegenden Ausführungsbeispiel Kenaf verwendet, jedoch können beispielsweise auch, Flachs, Jute, Hanf, Sisal und/oder Seegras oder andere Fasern natürlichen Ursprungs Anwendung finden.

15 Als Kunststoffmatrix-Material 2 eignen sich sowohl duroplastische Kunststoffe als auch thermoplastische Kunststoffe. Dabei hat sich jedoch gezeigt, dass vor allem thermoplastische Kunststoffe zu bevorzugen sind, da die Dehnfähigkeit des gesamten Verbundes deutlich verbessert wird. Erfindungsgemäß ist in diesem Zusammenhang Polypropylen besonders geeignet.

Die Anforderungen an die hochfesten Armierungsfasern 3 sind, dass sie bevorzugt eine größere Feinheit sowie eine größere Feinheitsfestigkeit als die Naturfasern 4 aufweisen. Diese Anforderungen können beispielsweise von Polyesterfasern (PES-Fasern) im Sinne der vorliegenden Erfindung gut erfüllt werden. Dabei können hochfeste Polyesterfasern eine Feinheitsfestigkeit von bis zu 80 cN/Tex erreichen.

Die Kombination von Polypropylen als Kunststoffmatrix-Material 2 mit hochfesten Armierungsfasern 3 aus Polyester

hat allerdings den Nachteil, dass beide Komponenten unpolar sind, so dass eine stoffliche Verbindung zwischen den Armierungsfasern 3 und dem Kunststoffmatrix-Material 2 kaum hergestellt werden kann. Deshalb wird dem Kunststoffmatrix-Material 2 zusätzlich ein Haftvermittler beigelegt. Im Fall von hochfesten Armierungsfasern 3 aus Polyester und einem Kunststoffmatrix-Material 2 aus Polypropylen eignen sich dabei insbesondere Haftvermittler aus der Gruppe der Anhydride, bevorzugt aus der Gruppe der Carbonsäureanhydride und besonders bevorzugt - wie bereits erwähnt - Maleinsäureanhydrid und/oder dessen Derivate.

Durch den Haftvermittler kann die Verbindung zwischen den Armierungsfasern 3 und dem Kunststoffmatrix-Material 2 verbessert werden. Vor allem bei der Verwendung von Maleinsäureanhydrid als Carbonsäureanhydrid werden zusätzlich die Steifigkeit und die Festigkeit des aus dem Verbundmaterial hergestellten Bauteil erhöht.

Die Verwendung eines solchen Haftvermittlers birgt jedoch den Nachteil in sich, dass herkömmliche Verbundbauteile so stark verspröden, dass die Sicherheitsanforderungen, die vor allem im Fahrzeugbau bestehen, nicht mehr erfüllt werden können. Erfindungsgemäß wird dieser Nachteil allerdings durch die hochfesten Armierungsfasern 3 kompensiert, die das Kunststoffmatrix-Material 2 durchsetzen.

Die Materialeigenschaften eines faserverstärkten Verbundelements gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung lassen sich im Endeffekt gegenüber den entsprechenden Materialien, die aus dem Stand der Technik bekannt sind, wie folgt charakterisieren: durch den Zusatz der hochfesten Armierungsfasern 3 aus Polyester mit einer

Feinheitsstabilität von 80 cN/Tex kann die Reißdehnung gegenüber bekannten Verbundteilen um 5 bis 25 Prozent verbessert werden. Ebenso kann ein Elastizitätsmodul, insbesondere ein Biege-Elastizitätsmodul, am fertigen
5 Verbundteil von 1.500 bis 2.500 N/mm², sowie eine Zugfestigkeit von 25 bis 45 N/mm² erlangt werden.

Durch den zusätzlichen Haftvermittler Maleinsäureanhydrid kann in Verbindung mit den Polyester-Armierungsfasern 3 und
10 der Polypropylen-Kunststoffmatrix 2, der Elastizitätsmodul auf bis zu 6.000 N/mm² und die Zugfestigkeit auf bis zu 85 N/mm² erhöht werden.

Solche Verbundbauteile, die deutlich höhere Festigkeiten,
15 höhere Steifigkeiten und höhere Dehnfähigkeiten aufweisen, können die vorgeschriebenen Sicherheitsanforderungen im Falle eines Crashes bei einem verringerten Materialeinsatz erfüllen.

Dieser Sachverhalt ermöglicht wiederum weitere
20 Materialeinsparungen bei der Herstellung von Bauteilen aus den erfindungsgemäßen faserverstärkten Verbundwerkstoffen bzw. dem faserverstärkten Verbundelement 1.

Alternativ, bzw. zusätzlich können die Armierungsfasern 3 im
25 erfindungsgemäßen faserverstärkten Verbundelement auch in Schichtform angeordnet sein. Ein solches Beispiel ist in der zweiten Ausführungsform der Erfindung gezeigt, welche in den Figuren 2A und 2B dargestellt ist.

30 Wie in Figur 2A gezeigt, weist das faserverstärkte Verbundelement 2 gemäß der zweiten Ausführungsform zusätzlich Schichten 10 aus hochfesten Armierungsfasern 3 auf, die an der Ober- bzw. Unterseite in Dickenrichtung des

Verbundelements 11 angeordnet sind. Zwischen den Schichten 10 weist das Verbundelement 2 – ähnlich dem Verbundelement 1 – in der ersten Ausführungsform einen Bereich auf, in dem die Kunststoffmatrix 2 mit Armierungsfasern 3 und Naturfasern 4 durchsetzt ist.

Zur besseren Verdeutlichung der Zusammensetzung des Verbundelements 2 gemäß der zweiten Ausführungsform findet sich in Figur 2B eine Darstellung der relativen Verteilungen (kumulierte relative Häufigkeiten) von Armierungsfasern 3, Naturfasern 4 und Kunststoffmatrix-Material 2.

Wie aus Figur 2B ersichtlich, sind die Armierungsfasern 3 besonders in den Schichten 10 konzentriert. In diesen weisen sie annähernd eine konstante Häufigkeit auf. Im Zwischenbereich zwischen den Schichten sind in der vorliegenden Ausführungsform ebenfalls Armierungsfasern 3 vorhanden – allerdings mit geringerer relativer Häufigkeit.

Wie durch die abschnittsweise konstanten Häufigkeiten angedeutet, sind die Armierungsfasern 3 und die Kunststoffmatrix 2 sowohl in den Schichten 10, als auch im Zwischenbereich zwischen den Schichten gleichmäßig verteilt.

Im vorliegenden Beispiel sind in den Schichten 10 kaum Naturfasern 4 vorhanden und die Verteilung der Naturfasern 4 fällt in den Schichten 10 auf annähernd 0 ab. Demgegenüber ist die Verteilung des Kunststoffmatrix-Materials 2 über die Dicke d des Verbundelements 2 annähernd konstant.

30

Insbesondere kann auch eine zusätzliche Schicht hochfester Armierungsfasern in der Mitte eines Verbundelements,

gewissermaßen als „Seele“ des Verbundelements, angeordnet sein.

Der Grundgedanke der Erfindung ist, dass die Kunststoffmatrix
5 eines faserverstärkten Verbundelements mit Naturfasern und
hochfesten Armierungsfasern zumindest abschnittsweise
gleichmäßig durchsetzt ist, so dass Naturfasern und
Armierungsfasern in der Kunststoffmatrix gleichmäßig verteilt
sind. Zur Erlangung eines derartigen faserverstärkten
10 Verbundelements bieten sich im Wesentlichen zwei Verfahren
an.

Zum einen können Armierungsfasern in ein Naturfaservlies aus
Naturfasern eingemischt werden, und das Kunststoffmatrix-
15 Material kann danach in dieses Gewirkte aus Naturfasern und
Armierungsfasern eingebracht werden. Dabei wird das Vlies aus
Naturfasern und Armierungsfasern mit Hilfe einer geeigneten
Vorrichtung bevorzugt so mit verflüssigtem Kunststoff
beaufschlagt, dass der Kunststoff das Vlies durchdringt,
20 womit eine gleichmäßige Verteilung von Naturfasern und
Armierungsfasern im Kunststoffmatrix-Material erlangt werden
kann.

Um dieses Verfahren umzusetzen, kann das Vlies aus
25 Naturfasern und Armierungsfasern beispielsweise in einen
Formhohlraum eines Formwerkzeugs eingebracht werden, wobei
Werkzeugkomponenten das Vlies zusätzlich mittels Druck
verpressen und verfestigen können und diesem so eine
dreidimensionale Kontur verleihen können. Das verflüssigte
30 Kunststoffmatrix-Material kann dann über Düsen in dem
Formwerkzeug so eingebracht werden, dass die bevorzugt heiße
und druckbeaufschlagte Schmelze des Kunststoffmatrix-
Materials das verpresste oder noch unverpresste Vlies

durchdringt. Darauf folgend kann ein weiterer Verpressungsschritt erfolgen.

5 Nach dem Aushärten des Kunststoffmatrix-Materials kann das fertige faserverstärkte Verbundelement entnommen und ggf. noch weiter bearbeitet und/oder veredelt werden.

10 Soll zusätzlich ein Haftvermittler beigelegt werden, so ist es gemäß dieser Ausführungsform vorteilhaft, wenn dieser bereits in der Masse des Kunststoffmatrix-Materials als sogenanntes „Pfropfpolymer“ vorliegt und durch das Einbringen des Kunststoffmatrix-Materials in das Vlies aus Natur- und Armierungsfasern in den Verbund gelangt. Dadurch kann sichergestellt werden, dass auch der Haftvermittler homogen
15 verteilt ist.

Alternativ dazu kann in einem abweichenden Verfahren das Kunststoffmatrix-Material selbst in einer Faserform vorbereitend zur Verfügung gestellt werden und in ein
20 Naturfaservlies aus Naturfasern zusammen mit den hochfesten Armierungsfasern möglichst gleichmäßig eingemischt werden. Anschließend kann unter Wärme- und Druckbeaufschlagung die Ausformung des faserverstärkten Verbundelements erfolgen. Soll in diesem Fall ein Haftvermittler beigelegt werden, kann
25 dieser als Ummantelung der Fasern aus Kunststoffmatrix-Material vorgesehen sein. Dies stellt auch in diesem Fall sicher, dass der Haftvermittler bedarfsgerecht bzw. wunschgemäß verteilt wird.

30 Beiden Verfahren gleich ist zumindest ein Einmisch-Schritt von hochfesten Armierungsfasern in ein Naturfaservlies. Dabei können bevorzugt zwei Verfahren zur Anwendung kommen, nämlich die Trockenvlies-Herstellung und die Nassvlies-Herstellung.

Hinsichtlich des fertigen Produkts unterscheiden sich beide Alternativen im Wesentlichen durch die Länge der Armierungsfasern. Während die Faserlänge der Armierungsfasern bei der Trockenvlies-Herstellung 50 mm bis 100 mm beträgt, beträgt sie in der Nassvlies-Herstellung lediglich bis zu 0,2 mm. Da die Faserlänge in beiden Fällen erheblich größer als die Verschlaufungslänge im Vlies ist, hat dies jedoch nur geringe Einflüsse auf die mechanischen Eigenschaften des Verbundelements.

10

Soll - wie in der zweiten Ausführungsform beschrieben - zusätzlich eine Schicht integriert werden, die hauptsächlich Armierungsfasern enthält, so bietet sich hier vor allem ein Vernadeln eines Vlieses oder Gewirkes aus Armierungsfasern mit dem Naturfaservlies oder dem Naturfaservlies mit eingemischten Armierungsfasern an.

15

Das erfindungsgemäße Verbundelement eignet sich erfindungsgemäß besonders für die Verwendung von Träger- oder Verkleidungsteilen in Fahrzeugen wie Automobilen, Bussen, Zügen oder auch Flugzeugen, in denen hohe Anforderungen hinsichtlich der Crasheigenschaften mit dem Bedarf nach Leichtbau in Einklang zu bringen sind. Dadurch, dass die Kunststoffmatrix mit Naturfasern und Armierungsfasern mit einer Feinheitstabilität von größer 50 cN/Tex durchsetzt ist, können hervorragende mechanische Eigenschaften des Verbundelements sichergestellt werden, wobei gleichzeitig der grundsätzliche Vorteil von faserverstärkten Bauteilen, nämlich das geringe Gewicht, erhalten bleibt.

20

25

30

Beispiele

Der nachfolgenden tabellarischen Zusammenfassung maßgeblicher
5 mechanischer Messgrößen können die vorteilhaften
Eigenschaften der erfindungsgemäßen Verbundelemente entnommen
werden.

Tabelle 1 zeigt deutlich, dass die erfindungsgemäßen
10 Verbundelemente alle Anforderungen hinsichtlich
Zugfestigkeit, Bruchdehnung, Biege-E-Modul und
Biegefestigkeit erfüllen.

Tabelle 1

Zusammensetzung	Wand- stärke (mm)	Flächen- gewicht (g/mm²)	Dichte (g/cm³)	Zugfestig- keit (N/mm²)	Bruch- dehnung (%)	Biege- E-Modul (N/mm²)	Biege- E-Modul (N/mm²)	Biege- festigkeit (N/mm²)	Biege- festigkeit (N/mm²)
	nach DIN EN ISO 527-4				nach DIN EN ISO 14125 Verfahren A				
Ausrichtung	-	-	-	-	-	längs	quer	längs	quer
45%Kenaf +18%Hanf +30%Acrodur + 7%PES	1,7	1450	0,8	27	1,05	2923	3535	39	46
50% Kenaf +50%PP	1,9	1774	0,9	39	2,2	2930	3371	47	50
50%Kenaf +50%PP	1,7	1621	0,9	31	2,3	2602	3098	47	41
40%Kenaf+15%PES- Hochfest*+45%PP	1,59	1453	0,91	27	17	1855	2166	32	41

*Hochfeste PES-Fasern mit einer Zugfestigkeit 75 bis 85 cN/Tex

Patentansprüche

1. Faserverstärktes Verbundelement (1), insbesondere für Fahrzeugverkleidungen, das ausgebildet ist aus:

einer Kunststoffmatrix (2), Naturfasern (4) und Armierungsfasern (3); wobei

die Kunststoffmatrix (2) zumindest abschnittsweise mit Naturfasern (4) und Armierungsfasern (3) durchsetzt ist und die Armierungsfasern (3) hochfeste Armierungsfasern (3) sind, die eine Feinheitsfestigkeit von mindestens 50 cN/Tex aufweisen.
2. Faserverstärktes Verbundelement (1) nach Anspruch 1, wobei das Verbundelement (1) jeweils bezogen auf 100 Gew.-% folgende Zusammensetzung aufweist: 40 Gew.-% bis 60 Gew.-% Kunststoffmatrix-Material (2); 40 Gew.-% bis 60 Gew.-% Naturfasern (4); 3 Gew.-% bis 25 Gew.-% Armierungsfasern (3).
3. Faserverstärktes Verbundelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, das zusätzlich einen Haftvermittler zum Verbessern einer Verbindung zwischen den Armierungsfasern (3) und der Kunststoffmatrix (2) enthält.
4. Faserverstärktes Verbundelement (1) nach Anspruch 3, bei dem der Haftvermittler aus der Gruppe der Anhydride,

bevorzugt aus der Gruppe der Carbonsäureanhydride ausgewählt ist und besonders bevorzugt Maleinsäureanhydrid oder ein Derivat des Maleinsäureanhydrids ist.

5. Faserverstärktes Verbundelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Armierungsfasern (3) gekräuselt sind.
6. Faserverstärktes Verbundelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Armierungsfasern (3) eine Feinheit von 0,5 Tex bis 10,0 Tex, bevorzugt 4 bis 6 Tex und besonders bevorzugt eine Feinheit von 5,2 bis 5,8 aufweisen.
7. Faserverstärktes Verbundelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Kunststoffmatrix (2) aus thermoplastischem Kunststoff, bevorzugt aus einem Polyolefin und besonders bevorzugt aus einem Polypropylen ausgebildet ist.
8. Faserverstärktes Verbundelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Armierungsfasern (3) aus Polyester ausgebildet sind.
9. Faserverstärktes Verbundelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, das einen Elastizitätsmodul von mindestens 1500 N/mm^2 und eine Zugfestigkeit von mindestens 25 N/mm^2 , und bevorzugt eine Elastizitätsmodul von mindestens 5000 N/mm^2 und eine Zugfestigkeit von mindestens 50 N/mm^2 aufweist.

10. Verfahren zur Herstellung eines faserverstärkten Verbundelements (1), das den folgenden Schritt aufweist:

gleichmäßiges Einmischen von Armierungsfasern (3) in ein Naturfaservlies aus Naturfasern (4) und Einbringen eines Kunststoffmatrix-Materials (2) in das Naturfaservlies mit den eingemischten Armierungsfasern (3) derart, dass die Armierungsfasern (3) und die Naturfasern (4) in dem Kunststoffmatrix-Material (2) gleichmäßig verteilt sind.
11. Verfahren zur Herstellung eines faserverstärkten Verbundelementes (1) nach Anspruch 10, bei dem die Armierungsfasern (3) in einem Spinnverfahren hergestellt werden, und die gesponnenen Armierungsfasern anschließend mechanisch verstreckt werden.
12. Verfahren zur Herstellung eines faserverstärkten Verbundelements (1) nach Anspruch 10 oder 11, bei dem das Einmischen der Armierungsfasern (3) in das Naturfaservlies in Trockenvlies-Herstellung erfolgt, und die Faserlänge der Armierungsfasern (3) 50 mm bis 100 mm beträgt.
13. Verfahren zur Herstellung eines faserverstärkten Verbundelements (1) nach Anspruch 10 oder 11, bei dem das Einmischen der Armierungsfasern in das Naturfaservlies in Nassvlies-Herstellung erfolgt, und die Faserlänge der Armierungsfaser bis zu 0,2 mm beträgt.
14. Verfahren zur Herstellung eines faserverstärkten Verbundelements (1) nach einem der Ansprüche 10 bis 13, bei dem das Kunststoffmatrix-Material (2) einen

Haftvermittler aufweist, um die Verbindung zwischen dem Kunststoffmatrix-Material (2) und den Armierungsfasern (3) zu verbessern.

15. Verfahren zur Herstellung eines faserverstärkten Verbundelements (1) nach einem der Ansprüche 10 bis 14, das ferner einen Schritt des Anbringens von Schichten von Armierungsfasern (3) durch Vernadeln eines Vlieses oder Gewirkes aus Armierungsfasern (3) mit dem Naturfaservlies aufweist.
16. Verfahren zur Herstellung eines faserverstärkten Verbundelements (1) nach einem der Ansprüche 10 bis 15, bei dem das Einbringen des Kunststoffmatrix-Materials (2) derart erfolgt, dass das Kunststoffmatrix-Material (2) in Faserform zusätzlich zu den Armierungsfasern (3) gleichmäßig in das Naturfaservlies eingemischt wird.
17. Verfahren zur Herstellung eines faserverstärkten Verbundelements (1) nach Anspruch 16, bei dem die Fasern aus Kunststoffmatrix-Material (2) mit einem Haftvermittler ummantelt sind.
18. Verwendung eines faserverstärkten Verbundelements gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9 als Innenausstattungsteil und/oder als Trägerteil eines Innenausstattungsteils eines Kraftfahrzeuges.

GEÄNDERTE ANSPRÜCHE

beim Internationalen Büro eingegangen am 12 Oktober 2015 (12.10.2015)

1. Faserverstärktes Verbundelement (1), insbesondere für Fahrzeugverkleidungen, das ausgebildet ist aus:

einer Kunststoffmatrix (2), Naturfasern (4) und Armierungsfasern (3); wobei

die Kunststoffmatrix (2) zumindest abschnittsweise mit Naturfasern (4) und Armierungsfasern (3) durchsetzt ist und die Armierungsfasern (3) hochfeste Armierungsfasern (3) sind, die eine Feinheitsfestigkeit von mindestens 50 cN/Tex aufweisen.
2. Faserverstärktes Verbundelement (1) nach Anspruch 1, wobei das Verbundelement (1) jeweils bezogen auf 100 Gew.-% folgende Zusammensetzung aufweist: 40 Gew.-% bis 60 Gew.-% Kunststoffmatrix-Material (2); 40 Gew.-% bis 60 Gew.-% Naturfasern (4); 3 Gew.-% bis 25 Gew.-% Armierungsfasern (3).
3. Faserverstärktes Verbundelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, das zusätzlich einen Haftvermittler zum Verbessern einer Verbindung zwischen den Armierungsfasern (3) und der Kunststoffmatrix (2) enthält.

4. Faserverstärktes Verbundelement (1) nach Anspruch 3, bei dem der Haftvermittler aus der Gruppe der Anhydride, bevorzugt aus der Gruppe der Carbonsäureanhydride ausgewählt ist und besonders bevorzugt Maleinsäureanhydrid oder ein Derivat des Maleinsäureanhydrids ist.
5. Faserverstärktes Verbundelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Armierungsfasern (3) gekräuselt sind.
6. Faserverstärktes Verbundelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Armierungsfasern (3) eine Feinheit von 0,5 Tex bis 10,0 Tex, bevorzugt 4 bis 6 Tex und besonders bevorzugt eine Feinheit von 5,2 bis 5,8 aufweisen.
7. Faserverstärktes Verbundelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Kunststoffmatrix (2) aus thermoplastischem Kunststoff, bevorzugt aus einem Polyolefin und besonders bevorzugt aus einem Polypropylen ausgebildet ist.
8. Faserverstärktes Verbundelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Armierungsfasern (3) aus Polyester ausgebildet sind.
9. Faserverstärktes Verbundelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, das einen Elastizitätsmodul von mindestens 1500 N/mm^2 und eine Zugfestigkeit von mindestens 25 N/mm^2 , und bevorzugt eine Elastizitätsmodul von mindestens 5000 N/mm^2 und eine Zugfestigkeit von mindestens 50 N/mm^2 aufweist.

10. Verfahren zur Herstellung eines faserverstärkten Verbundelements (1), das den folgenden Schritt aufweist:

gleichmäßiges Einmischen von Armierungsfasern (3) mit einer Feinheitsestigkeit von mindestens 50 cN/Tex in ein Naturfaservlies aus Naturfasern (4) und Einbringen eines Kunststoffmatrix-Materials (2) in das Naturfaservlies mit den eingemischten Armierungsfasern (3) derart, dass die Armierungsfasern (3) und die Naturfasern (4) in dem Kunststoffmatrix-Material (2) gleichmäßig verteilt sind.
11. Verfahren zur Herstellung eines faserverstärkten Verbundelementes (1) nach Anspruch 10, bei dem die Armierungsfasern (3) in einem Spinnverfahren hergestellt werden, und die gesponnenen Armierungsfasern anschließend mechanisch verstreckt werden.
12. Verfahren zur Herstellung eines faserverstärkten Verbundelements (1) nach Anspruch 10 oder 11, bei dem das Einmischen der Armierungsfasern (3) in das Naturfaservlies in Trockenvlies-Herstellung erfolgt, und die Faserlänge der Armierungsfasern (3) 50 mm bis 100 mm beträgt.
13. Verfahren zur Herstellung eines faserverstärkten Verbundelements (1) nach Anspruch 10 oder 11, bei dem das Einmischen der Armierungsfasern in das Naturfaservlies in Nassvlies-Herstellung erfolgt, und die Faserlänge der Armierungsfaser bis zu 0,2 mm beträgt.

14. Verfahren zur Herstellung eines faserverstärkten Verbundelements (1) nach einem der Ansprüche 10 bis 13, bei dem das Kunststoffmatrix-Material (2) einen Haftvermittler aufweist, um die Verbindung zwischen dem Kunststoffmatrix-Material (2) und den Armierungsfasern (3) zu verbessern.
15. Verfahren zur Herstellung eines faserverstärkten Verbundelements (1) nach einem der Ansprüche 10 bis 14, das ferner einen Schritt des Anbringens von Schichten von Armierungsfasern (3) durch Vernadeln eines Vlieses oder Gewirkes aus Armierungsfasern (3) mit dem Naturfaservlies aufweist.
16. Verfahren zur Herstellung eines faserverstärkten Verbundelements (1) nach einem der Ansprüche 10 bis 15, bei dem das Einbringen des Kunststoffmatrix-Materials (2) derart erfolgt, dass das Kunststoffmatrix-Material (2) in Faserform zusätzlich zu den Armierungsfasern (3) gleichmäßig in das Naturfaservlies eingemischt wird.
17. Verfahren zur Herstellung eines faserverstärkten Verbundelements (1) nach Anspruch 16, bei dem die Fasern aus Kunststoffmatrix-Material (2) mit einem Haftvermittler ummantelt sind.
18. Verwendung eines faserverstärkten Verbundelements gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9 als Innenausstattungsteil und/oder als Trägerteil eines Innenausstattungsteils eines Kraftfahrzeuges.

Erklärung nach Artikel 19 Absatz 1 PCT

Patentanspruch 10 wurde geändert.

Patentansprüche 1 bis 9 und 11 bis 18 sind unverändert.

Patentanspruch 10 wurde in den Zeilen 3 bis 4 geändert.

Hierbei wurde das Merkmal aufgenommen, dass die Armierungsfasern eine Feinheitsfestigkeit von mindestens 50 cN/Tex aufweisen. Das Merkmal ist auf der Beschreibungsseite 13, Zeile 15 bis 23 offenbart.

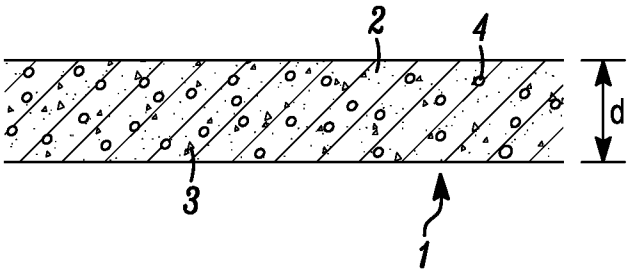


FIG. 1A

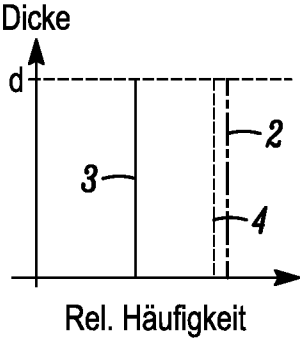


FIG. 1B

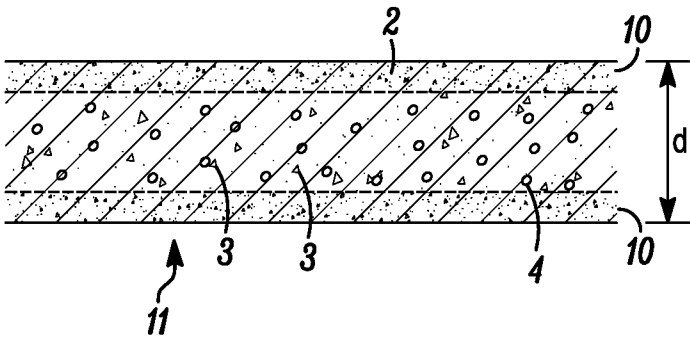


FIG. 2A

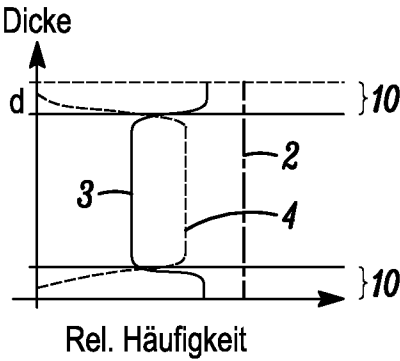


FIG. 2B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2015/062297

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. C08J5/04 B29C70/08
 ADD. B29K267/00 B29K311/10 B29L31/30 B29K101/12 B29K23/00

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)

B29C B29K B29L C08J

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.
X	DE 10 2004 061767 A1 (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG [DE]) 6 July 2006 (2006-07-06) paragraphs [0001], [0009], [0011], [0015], [0013] -----	1-18
X	EP 0 450 488 A2 (HOECHST AG [DE]; REITEX HYDRAULIK GMBH [DE]) 9 October 1991 (1991-10-09) column 1, line 1 - line 14 column 2, line 17 - line 41 column 3, line 5 - column 4, line 39 column 6, line 20 - line 23 -----	1-10, 12-18
X	DE 102 50 023 A1 (BASF AG [DE]; SANDLER AG [DE]) 6 May 2004 (2004-05-06) cited in the application paragraphs [0001], [0007], [0010], [0015], [0023] ----- -/-	1-5,8-18



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

24 August 2015

Date of mailing of the international search report

03/09/2015

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Jouannon, Fabien

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2015/062297

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2011 119567 A1 (FAURECIA INNENRAUM SYS GMBH [DE]) 29 May 2013 (2013-05-29) cited in the application paragraphs [0001], [0002], [0017], [0018], [0019], [0020], [0021] -----	1-18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/062297

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102004061767 A1	06-07-2006	NONE	
EP 0450488 A2	09-10-1991	AT 143034 T	15-10-1996
		CZ 286573 B6	17-05-2000
		DE 4010694 A1	10-10-1991
		DE 59108186 D1	24-10-1996
		DK 0450488 T3	17-02-1997
		EP 0450488 A2	09-10-1991
		EP 0697430 A2	21-02-1996
		ES 2094164 T3	16-01-1997
		GR 3022036 T3	31-03-1997
		HU 209772 B	28-10-1994
		IE 911068 A1	09-10-1991
		JP 3121852 B2	09-01-2001
		JP H04225037 A	14-08-1992
		PT 97226 A	31-01-1992
		SK 281639 B6	11-06-2001
DE 10250023 A1	06-05-2004	NONE	
DE 102011119567 A1	29-05-2013	DE 102011119567 A1	29-05-2013
		FR 2983202 A1	31-05-2013

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/062297

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. C08J5/04 B29C70/08
ADD. B29K267/00 B29K311/10 B29L31/30 B29K101/12 B29K23/00

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

B29C B29K B29L C08J

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.
X	DE 10 2004 061767 A1 (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG [DE]) 6. Juli 2006 (2006-07-06) Absätze [0001], [0009], [0011], [0015], [0013] -----	1-18
X	EP 0 450 488 A2 (HOECHST AG [DE]; REITEX HYDRAULIK GMBH [DE]) 9. Oktober 1991 (1991-10-09) Spalte 1, Zeile 1 - Zeile 14 Spalte 2, Zeile 17 - Zeile 41 Spalte 3, Zeile 5 - Spalte 4, Zeile 39 Spalte 6, Zeile 20 - Zeile 23 -----	1-10, 12-18
X	DE 102 50 023 A1 (BASF AG [DE]; SANDLER AG [DE]) 6. Mai 2004 (2004-05-06) in der Anmeldung erwähnt Absätze [0001], [0007], [0010], [0015], [0023] ----- -/-	1-5,8-18

☒ 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

24. August 2015

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

03/09/2015

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Jouannon, Fabien

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2011 119567 A1 (FAURECIA INNENRAUM SYS GMBH [DE]) 29. Mai 2013 (2013-05-29) in der Anmeldung erwähnt Absätze [0001], [0002], [0017], [0018], [0019], [0020], [0021] -----	1-18

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/062297

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102004061767 A1	06-07-2006	KEINE	
EP 0450488 A2	09-10-1991	AT 143034 T	15-10-1996
		CZ 286573 B6	17-05-2000
		DE 4010694 A1	10-10-1991
		DE 59108186 D1	24-10-1996
		DK 0450488 T3	17-02-1997
		EP 0450488 A2	09-10-1991
		EP 0697430 A2	21-02-1996
		ES 2094164 T3	16-01-1997
		GR 3022036 T3	31-03-1997
		HU 209772 B	28-10-1994
		IE 911068 A1	09-10-1991
		JP 3121852 B2	09-01-2001
		JP H04225037 A	14-08-1992
		PT 97226 A	31-01-1992
		SK 281639 B6	11-06-2001
DE 10250023 A1	06-05-2004	KEINE	
DE 102011119567 A1	29-05-2013	DE 102011119567 A1	29-05-2013
		FR 2983202 A1	31-05-2013