(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 03 661 T2** 2004.04.15

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 171 325 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 03 661.8**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/CA00/00384**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 965 614.1**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 00/64706**
(86) PCT-Anmeldetag: **12.04.2000**
(87) Veröffentlichungstag der PCT-Anmeldung: **02.11.2000**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **16.01.2002**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **02.07.2003**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **15.04.2004**

(51) Int Cl.[7]: **B60R 13/02**
B29C 44/12, B29C 44/06

(30) Unionspriorität:

130557 P	**22.04.1999**	**US**
132765 P	**06.05.1999**	**US**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, SE

(73) Patentinhaber:
Magna Interior Systems Inc., Aurora, Ontario, CA

(74) Vertreter:
Hössle Kudlek & Partner, Patentanwälte, 70184 Stuttgart

(72) Erfinder:
DONATTI, T., Joseph, Howell, US; LATHIA, D., Amit, Wixom, US; HERBERT, Marie, Jamie, Fowlerville, US

(54) Bezeichnung: **FAHRZEUGDACHHIMMEL BESTEHEND AUS EINEM POLYURETHANSUBSTRAT UND MEHRSCHICHTLAMINAT, UND VERFAHREN ZU DESSEN HERSTELLUNG**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft Dachhimmelkomponenten für Fahrzeuge, insbesondere solche Dachhimmelkomponenten, die ein imprägniertes Polyurethan-Substrat und mindestens ein Mehrschichtlaminat umfassen, um das Substrat mit einem Verzierungsmaterial zu vereinigen. Diese Erfindung betrifft des weiteren ein Verfahren zum Herstellen der Dachhimmelkomponenten.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Dachhimmel werden üblicherweise in Fahrzeugen eingebaut, um dem Dachbereich des Fahrzeuginnenraums ein dekoratives Erscheinungsbild zu verleihen. In **Fig.** 2 ist ein Beispiel einer bekannten Dachhimmelkonstruktion gezeigt, die im allgemeinen durch das Bezugszeichen **200** bezeichnet ist.

[0003] Wie es in der **Fig.** 2 gezeigt ist, umfaßt der Dachhimmel **200** ein relativ dickes steifes Substrat **202**, das ein glasfaserimprägniertes Material auf Polymerbasis, wie z. B. ein glasfaser-imprägniertes Polyurethan, sein kann. Die dem Fahrzeuginnenraum (nicht gezeigt) zugewandte Oberfläche des Substrats **202** ist in der Industrie als sogenannte „A-Seite" bekannt. Bei der gezeigten Ausführungsform weist die A-Seite eine Barrierenschicht **204** auf, die mit der A-Seiten-Fläche des Substrats **202** in Kontakt ist. Die Barrierenschicht **204** ist üblicherweise aus einer Polyethylen-Folie hergestellt. Die Barrierenschicht **204** ist zwischen dem Substrat **202** und einem Verzierungsgewebematerial **206** mit einer Schaumstoffgegenplatte **208** eingefügt. Das Verzierungsgewebematerial **206** liegt zum Fahrzeuginnenraum frei und verbirgt das Substrat **202** und die Barrierenschicht **204** vor dem Blick.

[0004] An der entgegengesetzten Seite des Substrats **202**, in der Industrie auch als die sogenannte „B-Seite" des Substrats **202** bekannt, ist eine weitere Barrierenschicht **210** angeordnet, die aus einem ähnlichen Material wie die Barrierenschicht **204** hergestellt sein kann. Eine Schwingungsdämpfungsschicht (auch als "Anti-Quietsch-Schicht" bekannt) **212** ist optional zwischen der Barrierenschicht **210** und dem (nicht gezeigten) Fahrzeugrahmen eingefügt, um durch eine Relativbewegung zwischen dem Dachhimmel **200** und dem Fahrzeugrahmen während des Betriebs des Fahrzeugs bedingte Klapper- und Quietschgeräusche zu minimieren. Die Schwingungsdämpfungsschicht **212** ist üblicherweise aus einem Schaumpolymermaterial hergestellt.

[0005] Es ist bekannt, den Dachhimmel **200** in der Weise herzustellen, daß die Barrierenschichten **204** und **210** jeweils an gegenüberliegenden Gießformen angeordnet werden, und daß anschließend Schichten aus Glasfasern auf den Barrierenschichten **204** und **210** angeordnet werden, so daß die Schichten aus Glasfaser einander gegenüberliegen, um dazwischen einen Formhohlraum zu definieren. In einem nächsten Schritt werden Polyurethan-Zwischenstoffe wie z. B. Polyol und Polyisocyanat gemischt und in die Form eingespritzt, wobei das Polyurethan durch Formpressen ausgebildet wird, was zu einer Verteilung der Glasfasern in dem Polyurethan-Substrat führt. Das glasfaserimprägnierte Substrat **202** mit vereinigten Barrierenschichten **204** und **210** wird anschließend aus der Form entfernt, nachbearbeitet und an der A-Seite mit dem Verzierungsgewebematerial **206** mit der Schaumstoffgegenplatte **208** und an der B-Seite mit der Schwingungsdämpfungsschicht **212** vereinigt.

[0006] Das voranstehend erläuterte herkömmliche Verfahren zum Herstellen eines Dachhimmels unterliegt einigen Nachteilen, die sich beträchtlich auf die Wirtschaftlichkeit und die Produktivität auswirken. Im einzelnen liegt es in der Natur der ein Polyurethan bildenden Reaktion zwischen Polyisocyanat und Polyol, daß ein Substrat mit Poren oder Fehlstellen an der Substrat-Oberfläche einschließlich der A-Fläche erzeugt wird. Die Poren werden vornehmlich während der Reaktion zwischen Polyol, einem Katalysator, Wasser und Isocyanat erzeugt. Die Poren können während des anfänglichen Aufschäumens des Dachhimmels entstehen und/oder sie können nach dem Abkühlen des Substrats **202** sichtbar werden. Das Abkühlen kann infolge der relativ großen Dicke des Substrats **202**, die im Bereich von 4 mm bis 28 mm liegen kann, 24 bis 48 Stunden dauern.

[0007] Obwohl das Substrat **202** von dem Innenraum durch die geformte Barrierenschicht **204** und das Verzierungsgewebematerial **206** verborgen ist, neigen die geformte Barrierenschicht **204** und das Verzierungsgewebematerial **206** dazu, sich an die Kontur der A-Fläche des Substrats **202** anzupassen. Folglich können Poren in dem Substrat **202** unerwünschte Vertiefungen oder Löcher hervorrufen, die sich in dem Verzierungsgewebematerial **206** ausbilden. Diese Vertiefungen oder Löcher sind vom Fahrzeuginnenraum her sichtbar und erfordern deshalb zusätzliche Verarbeitungsschritte, um dem Dachhimmel ein akzeptables Aussehen zu verleihen.

[0008] Zur Lösung des Problems von unerwünschten Vertiefungen und Löchern in dem Verzierungsgewebematerial **206** ist es üblich, das Substrat **202** für mindestens 24 bis 72 Stunden nach dem Ausformen zu lagern, damit es ausreichend abkühlen kann, um ein Auftreten von Fehlstellen in der A-Fläche zu ermöglichen. Nach dieser Lagerzeit werden die Fehlstellen entweder durch ein Ausbessern verdeckt (unter Verwendung von bspw. einem Maschenband aus Polypropylen). Alternativ hierzu, falls die Fehlstellen zu zahlreich sind, wird das Substrat als Ausschuß ausgesondert.

[0009] Das Lagern, Prüfen bzw. Begutachten und das Ausbessern der Substrate **202** ist zeitaufwendig und arbeitsintensiv und erfordert beträchtlichen Lagerraum. Des weiteren ist das Lagern der Substrate

202 für die Dauer von 24 bis 32 Stunden nicht immer ausreichend, um Fehlstellen auf der Substrat-Fläche zu entdecken. Insbesondere die relativ große Dicke des Urethan-Substrats **202** verstärkt das Problem, in der A-Fläche des Substrats **202** Fehlstellen zu entdecken, da die Fehlstellen manchmal erst nach einigen Tagen oder Wochen auftreten. In Fällen, in denen der Dachhimmmel bereits an einen Kunden ausgeliefert worden und/oder in einem Fahrzeug montiert ist, bevor die Vertiefungen und Löcher auftreten, kann daraus ein Teile-Rückruf und eine Demontage des Fahrzeuginnern zum Entfernen von defekten Dachhimmeln resultieren, was den Hersteller verärgert und die Kosten steigen läßt. Des weiteren hebt eine Begutachtung des Dachhimmels **202** nach der Montage die Arbeitkosten weiter an.

[0010] Entsprechend entsteht nachhaltiger Bedarf an einem Fahrzeugdachhimmel, der die Bildung von Vertiefungen und Löchern und die mit der Erkennung von Vertiefungen und Löchern in dem Dachhimmel verbundenen Probleme elimiert oder zumindest beträchtlich reduziert. Ein solches Verfahren sollte geeignet umgesetzt werden können, ohne daß bedeutende Modifikationen bzgl. bestehender Verfahren und Herstellgeräte erforderlich sind.

Zusammenfassung der Erfindung

[0011] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die voranstehend genannten Probleme bezüglich des Stands der Technik zu lösen als auch den zum Ausdruck gebrachten Bedarf zu erfüllen. Gemäß den Prinzipien wird diese Aufgabe durch einen Dachhimmel gelöst, bei dem die Verstärkungsschicht, die zwischen der A-Seiten-Fläche des Substrats und einem Verzierungsgewebematerial eingefügt ist, ein Mehrschichtlaminat umfaßt. Das Mehrschichtlaminat weist mindestens eine Klebstoffschicht zum Festkleben des Mehrschichtlaminats an das Verzierungsgewebe, eine Barrierenschicht und eine Formerhaltungsschicht auf. Die Barrierenschicht ist derart konstruiert und angeordnet, daß es ein Auslaufen des Polyurethans oder von Polyurethan-Zwischenstoffen durch sie hindurch während der Bildung des Polyurethans verhindert. Die Formerhaltungsschicht weist eine genügende Festigkeit auf, um zu verhindern, daß die Poren in dem Substrat das äußere Aussehen des Verzierungsgewebematerials beeinflussen.

[0012] Es wird hier auch ein Verfahren zum Herstellen eines Dachhimmels vorgeschlagen, mit dem die voranstehend erläuterten Nachteile gelöst werden und der vorstehend genannte Bedarf erfüllt wird. Wünschenswerterweise erfordert die Umsetzung des erfindungsgemäßen Verfahrens keine oder lediglich geringe Modifikationen in bezug auf herkömmliche Verfahrenseinrichtungen. Somit sind lediglich geringe Ausgaben zur Umsetzung des erfindungsgemäßen Verfahrens erforderlich.

[0013] Die voranstehend genannten erfindungsgemäßen Aspekte lassen sich auf zahlreiche Fahrzeugtypen anwenden, einschließlich Personenkraftfahrzeuge, Lastwagen, Transporter, Mehrzweckfahrzeuge und dergleichen.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0014] Die beigefügten Zeichnungen erleichtern ein Verständnis der Erfindung durch Veranschaulichung einer erfindungsgemäßen Ausführungsform und einen Vergleich derselben mit einem bekannten Dachhimmel. In den Zeichnungen sind enthalten:

[0015] **Fig.** 1 ist eine Querschnittsansicht einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Dachhimmels.

[0016] **Fig.** 2 ist eine Querschnittsansicht eines bekannten Dachhimmels.

[0017] **Fig.** 3 ist eine schematische Ansicht einer beispielhaften Anordnung eines Dachhimmels in einem Fahrzeug.

Detaillierte Beschreibung der Erfindung

[0018] Nachfolgend wird nun im Detail auf die Zeichnungen Bezug genommen, worin ein erfindungsgemäßer Dachhimmel gezeigt und im allgemeinen mit dem Bezugszeichen **100** bezeichnet ist. Der Dachhimmel **100** weist ein relativ dickes steifes Substrat **102** auf, das ein glasfaserimprägniertes Material auf Polymerbasis sein kann, wie z. B. ein glasfaserimprägniertes Polyurethan. Die Fläche des Substrats **102**, das dem (nicht gezeigten) Fahrzeuginnenraum zugewandt ist, wird in der Industrie als die sogenannte A-Seiten-Fläche bezeichnet, wohingegen die entgegengesetzte Fläche des Substrats **102**, die bei montiertem Dachhimmel **102** von dem Fahrzeuginnenraum abgewandt ist, als die sogenannte B-Seiten-Fläche bezeichnet wird. Im allgemeinen liegt die Dicke des imprägnierten Substrats **102** bspw. in einem Bereich von ungefähr 4 mm bis ungefähr 24 mm, und vorzugsweise in einem Bereich von 4 mm bis 18 mm. Typische Dichten für das imprägnierte Substrat **102** liegen im Bereich von 48 kg/m^3 bis 160 kg/m^3 (3,0 bis 10,0 lbs/ft^3).

[0019] An der A-Seiten-Fläche des Substrats **102** ist ein Mehrschichtlaminat **120** positioniert, das in der gezeigten Ausführungsform aus einem Drei-Schicht-Laminat gebildet ist. Das Mehrschichtlaminat **120** ist zwischen das Substrat **102** und einem Verzierungsgewebematerial **106**, das eine optionale Schaumstoffgegenplatte **108** aufweist eingefügt. Das Verzierungsgewebematerial **106**, das bspw. aus Nylon, Kunstseide, Polyester, Baumwolle oder Kombinationen dieser Stoffe hergestellt sein kann, liegt zum Fahrzeuginnenraum frei und verbirgt das Substrat **102** und das Laminat **120** vor dem Blick. Die Dicke des Drei-Schicht-Laminats **120** kann in einem Bereich von 0,025 mm bis 0,051 mm (d.h. 1,0 mils bis 2,0 mils, oder 0,0010 inch bis 0,0020 inch), und vorzugsweise in einem Bereich von 0,038 mm bis 0,051 mm (d.h. 1,5 mils bis 2 mils, oder 0,0015 inch bis

0,0020 inch) liegen.

[0020] Die erste Schicht des Drei-Schicht-Laminats **120** besteht aus einer Klebstoffschicht **122**, die das Mehrschichtlaminat **120** an dem Verzierungsgewebe **106** und seiner optionalen Schaumstoffgegenplatte **108** festklebt. In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Klebstoffschicht **122** aus einem Ethylenvinylazetat gebildet, obschon weitere weniger gute Klebstoffe, wie z. B. ein Polyethylen verwendet werden können. Im allgemeinen wird die Aufbringung der Klebstoffschicht **122** derart gesteuert, um eine Dicke zu erzeugen, die, wenn als Konzentration über einen Querschnitt der Klebstoffschicht **122** gemessen, in einem Bereich von 30 g/m^2 bis 40 g/m^2 liegt. Die Ethylenvinylazetat-Schicht **122** ist vorzugsweise korona-behandelt, d.h. flammbehandelt oder elektrisch oder elektrostatisch geladen, so daß sie einen Dyn-Wert von 46 bis 55, vorzugsweise von 47 bis 49 aufweist. Die Klebstoffschicht **122** sollte eine Erweichungstemperatur aufweisen, die geringer als die Temperatur ist, bei der sich das Verzierungsgewebematerial **106** thermisch zersetzt, so daß die Klebstoffschicht **122** ohne Verfärbung des Verzierungsgewebematerials **106** erweicht oder geschmolzen werden kann. Die Erweichungstemperatur der Klebstoffschicht **122** liegt im allgemeinen vorzugsweise in einem Bereich von 99°C (210°F) bis ungefähr 104°C (220°F).

[0021] Die zweite Schicht des Laminats **120** ist eine Barrierenschicht **124**, deren Zweck es ist, ein Auslaufen des Polyurethans und von Polyurethan-Zwischenprodukten durch sie hindurch während des Formgebungsverfahrens, wie z. B. einem Formpressen, bei dem das Laminat **120** vor einem Einspritzen von Polyurethan-Zwischenstoffen zum Ausbilden des Substrats in einer Gießform angeordnet wird, zu verhindern. Die Barrierenschicht **124** ist vorzugsweise eine polyethylenumfassende Folie, vorzugsweise mit Poren nicht größer als 25 µm. Andere Materialien wie z. B. Polypropylen, Polyethylen-Polypropylen-Copolymer-Folien und weitere Olefin-Polymere, Copolymere und Terpolymere können zum Einsatz kommen, solange als diese Materialien die gewünschte Barrierenfunktion bei einer geeigneten Dicke gewährleisten und sie akzeptable Eigenschaften in bezug auf das Ausformen, der Fluidität und dem Erweichungspunkt aufweisen. Im allgemeinen ist das Aufbringen der Barrierenschicht **124** derart gesteuert, um eine Dicke zu erzeugen, die bei einer Messung als Konzentration über einen Querschnitt der Barrierenschicht **124** in einem Bereich von 10 g/m^2 bis 20 g/m^2 liegt und vorzugsweise den Wert von 16 g/m^2 annimmt. Der Streckungsgrad der Barrierenschicht **124** beträgt vorzugsweise mindestens 40%.

[0022] Die dritte Schicht des Laminats **120** ist aus einer Formerhaltungsschicht **126** gebildet, die eine ausreichende Festigkeit aufweist, um zu verhindern, daß die Struktur der Formerhaltungsschicht **126** durch die Poren in dem Substrat **102** beeinflußt wird. Die Formerhaltungsschicht **126** verhindert somit, daß sich das Verzierungsgewebematerial **106** an Poren in der A-Seiten-Fläche des Substrats **102** anpaßt, so daß das Verzierungsgewebematerial **106** frei von Vertiefungen und Löchern ist. Im allgemeinen wird die Aufbringung der Formerhaltungsschicht **126** derart gesteuert, um eine Dicke zu erzeugen, die bei einer Messung als Konzentration über einen Querschnitt der Formerhaltungsschicht **126** in einem Bereich von 30 g/m^2 bis 40 g/m^2 liegt. Die Formerhaltungsschicht **126** umfaßt vorzugsweise ein sogenanntes spun-bondiertes (oder "Vlies-") Polypropylen oder Polyester. Spun-bondierte oder Vlies-Materialien sind in diesem Zusammenhang als Materialien zu verstehen, bei denen bezüglich der Richtungseigenschaften keine Unterschiede bestehen. In gleicher Weise wie die Barrierenschicht **124** weist die Formerhaltungsschicht **126** vorzugsweise einen Streckungsgrad von zumindest 40% auf. Der Barrierenschicht **124** und der Formerhaltungsschicht **126** können Antioxidantien hinzugefügt sein.

[0023] Die Formerhaltungsschicht **126** des Laminats **120**, die vorzugsweise am nächsten an dem Substrat **102** angeordnet ist, erfüllt vornehmlich den Zweck, dem Laminat die meisten seiner physikalischen Eigenschaften zu verleihen, obgleich die Barrierenschicht einen ausreichend großen Einfluß darauf hat, um Unterschiede in Richtungseigenschaften des Laminats **120** hervorzurufen. Das Laminat **120** weist wünschenswerterweise eine Zugfestigkeit bzw. eine Biegefestigkeit (ASTM D 882-83) im Bereich von 2700 bis 2900 psi (18,62–19,99 × 10^6 N/m^2) bzw. 2400–2600 psi (16,55– 17,3 × 10^6 N/m^2) auf, wobei die Zug- bzw. Biegesteifigkeit bevorzugt den Wert von 2800 psi (19,31 × 10^6 N/m^2) bzw. 2500 psi (1,24 × 10^6 N/m^2) annimmt. Der Streckungsgrad (ASTM D 882-89) des Laminats **120** beträgt vorzugsweise 40–60%, wobei die Längsstreckung vorzugsweise den Wert von 45 % und die Querstreckung vorzugsweise den Wert von 56% annimmt. Die Reißfestigkeit (ASTM D 1922-67) liegt vorzugsweise bei einem Wert von 512 ± 50 g/16 Lagen in Richtung der Längsachse und bei 316 ± 50 g/16 Lagen in Richtung der Querachse.

[0024] Selbstverständlich kann das Mehrschichtlaminat **120** weitere Schichten einschließlich mehr als einer der Schichten **122**, **124** und **126** umfassen, solange die weiteren Schichten die voranstehend erläuterten Funktionen der Schichten **122**, **124** und **126** nicht stören bzw. beeinflussen.

[0025] In einer bevorzugten Ausführungsform läßt sich das Laminat **120** wie nachstehend erläutert herstellen. Die Vlies-Formerhaltungsschicht **126** wird mit einer ungefähren Dicke von 0,13 mm bis 0,15 mm (5 bis 6 mils, oder 0,005 inch bis 0,006 inch) auf die Barrierenschicht **124** extrudiert. Die Schichten **124** und **126** werden anschließend durch einen Walzenspalt laufen gelassen, um eine gewünschte Foliendicke von ungefähr 0,025 mm bis 0,051 mm (d.h. 1,0 mils, oder 0,0010 inch bis 0,0020 inch) zu erzielen, wodurch ein Zwei-Schicht-Laminat gebildet wird. Die

Schichten **124** und **126** durchlaufen anschließend eine Reihe von Abschreckwalzen, gefolgt von einer Reihe von Heizelementen, um das Zwei-Schicht-Laminat zu erwärmen. Nach dem Ausbilden des Zwei-Schicht-Laminats wird die Klebstoffschicht **122** auf das Zwei-Schicht-Laminat, bestehend aus den Schichten **124** und **126**, aufgetragen, und anschließend mit den Schichten **124** und 126 durch eine Reihe von Heizwalzen geschickt, die die Klebstoffschicht **122** zusammendrücken und sie auf die Schicht **124** laminieren, um somit das Drei-Schicht-Laminat **120** bereitzustellen. Das Drei-Schicht-Laminat **120** wird abgekühlt und optional geschnitten und/oder für eine temporäre Lagerung aufgerollt.

[0026] An der entgegengesetzten Seite des Substrats **102**, die in der Industrie auch als die sogenannte „B-Seite" des Substrats **102** bekannt ist, ist eine Barrierenschicht **110** positioniert. In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Barrierenschicht **110** eine sogenannte "Rochelle"(Polyethylen-Copolymer)-Folie, die von der Firma "Rochelle Plastics of Rochelle, Illinois" bezogen werden kann und eine Glasumwandlungstemperatur Tg von 83°C aufweist. Erfindungsgemäß können auch andere Materialien als die Barrierenschicht **110** verwendet werden, einschließlich dem voranstehend erläuterten Mehrschichtlaminat als Barrierenschicht **110**. Eine Schwingungsdämpfungsschicht **112** ist optional zwischen der Barrierenschicht **110** und dem (nicht gezeigten) Fahrzeugrahmen eingefügt, um durch eine Relativbewegung zwischen dem Dachhimmel **100** und dem Fahrzeugrahmen verursachte Klapper- und Quietschgeräusche zu minimieren. Eine typische Schwingungsdämpfungsschicht **112** ist aus einem flamm-laminierten Polyether der Güteklasse 11330XXX gebildet, das von der Firma "General Foam of East Rutherford, N. J." bezogen werden kann. In diesem Zusammenhang ist das Schwingungsdämpfungsmaterial **112** als ein Material zu verstehen, das ein Baumwollstoffmaterial einschließt, wie z. B. ein Material, das entweder (a) eine Zwei-Schicht-Struktur aufweist, die aus einer Vlies-Polypropylen-Folie und aus einer Folie aus Polypropylen, Polyethylen oder einem Copolymer aus Polypropylen-Polyethylen besteht, oder (b) ein Drei-Schicht-Laminat aufweist, das aus zwei Vlies-Polypropylen-Folien besteht, die eine Folie aus einem Polypropylen, einem Polyethylen oder einem Polypropylen-Polyethylen-Copolymer beidseitig umfassen. Die Dicke des Vlies-Polypropylens ist vorzugsweise auf einen Wert von 33,9 g/m^2 (1 ounce/yard^2) eingestellt, wohingegen die Menge an Polyethylen und/oder Polypropylen einen Wert von ungefähr 35,9 g/m^2 (30 g/yard^2) annimmt.

[0027] Ein Verfahren zum Herstellen eines Dachhimmels gemäß einer erfindungsgemäßen Ausführungsform wird nun im Detail beschrieben.

[0028] Das Substrat **102** wird in einem kontinuierlichen Verfahren hergestellt, indem eine Rochelle-Barrierenschicht **110** (eine Polyethylen-Copolymer-Folie wie z. B. DOW 906, DOW **909** und sogenannte Nolar-Folien) und eine Glasfaser-Schicht auf einer Fördereinrichtung gestapelt werden und anschließend eine erste Form einer Formpreßeinrichtung mit den gestapelten Schichten beschickt wird. Eine geeignete Glasfaser-Rolle kann von der Firma „Microfiber of Shawnee, Ohio" unter der Produktnummer N 754 bezogen werden, die vorzugsweise eine Dicke von 0,2 mm bis 0,3 mm (d.h. 8–12 mils oder 0,008 inch bis 0,012 inch) aufweist. Eine separate Fördereinrichtung transportiert das Mehrschicht-Laminat **120**, auf dem eine weitere Glasfaserschicht aufgebracht ist, zu einer zweiten Form der Formpreßvorrichtung, so daß die Glasfaserschichten einander gegenüberliegen und dazwischen einen Hohlraum bilden. In einem nächsten Schritt werden Polyurethan-Zwischenstoff-Materialien, d.h. Polyol und Isocyanat in die Form hineingesprüht und das Polyurethan formgepreßt. Der Sprühvorgang kann über ein Standard-XY-Muster durchgeführt werden, wobei der Sprühkopf in einem Abstand von 30,5 cm bis 61 cm (12 inch bis 24 inch) von der Sprühfläche positioniert ist. Typische Materialien für Polyol bzw. Isocyanat sind RIMLINE 87335 bzw. RUBINATE 8700; beide Materialien können von der Firma "ICI of Sterling Heights, Michigan" bezogen werden. Bezüglich der einzelnen Materialien nimmt das Verhältnis (in Gramm) von Isocyanat zu Polyol vorzugsweise den Wert von 0,541 : 1 ± 0,050 an. Aufgrund der hohen Reaktionsgeschwindigkeit der Polyurethan-Zwischenstoffe in Verbindung miteinander ist der Schritt des Einsprühens der Materialien schnell durchzuführen, vorzugsweise in einer Zeitdauer von weniger als 5 bis 10 Sekunden, insbesondere von 5 bis 6 Sekunden. Die Zwischenstoffe können in den Formhohlraum mit einer chemischen Temperatur von ungefähr 32°C ± 5°C (ungefähr 90°F ± 10°F) eingebracht werden. Andere mögliche Materialien für Polyol bzw. Isocyanat sind das Polyol "BASF ELASTOFLEX TF-23640R" bzw. das Isocyanat "TF-23640T", welche Materialien von der Firma "BASF, Wyandotte, Michigan" bezogen werden können. In bezug auf diese weiteren möglichen Materialien nimmt das Gewichtsverhältnis (in Gramm) von Isocyanat zu Polyol vorzugsweise den Wert von 0,537 ± 0,040 an, wobei die Temperatur, bei der die Zwischenstoffe in den Formhohlraum eingebracht werden, vorzugsweise einen Wert von 26,7°C ± 2,7°C (80°F ± 5°F) annimmt.

[0029] Gemäß bekannter Verfahrensschritte beim Formpressen werden eine oder beide Formhälften in Richtung zueinander in eine geschlossene Position bewegt, in der die Formhälften während des Formpressens voneinander leicht beabstandet sind (z. B. mittels Abstandselemente), damit das Urethan zu einer gewünschten Dicke aufschäumen kann. Während der Reaktion der Polyurethan-Zwischenstoffe und des Aufschäumens des Polyurethans verteilt sich das Glasfasermaterial in dem Polyurethan-Substrat ausgehend von den gegenüberliegenden Formhälften. Das Formpressen dauert 1 bis 2 Minuten, vorzugsweise 60 bis 80 Sekunden, obwohl die Aus-

formzeit von der Dicke des Schaumkomposits, d.h. von seinem Querschnitt abhängen kann. Die Temperatur der oberen bzw. der unteren Formhälfte kann beispielsweise 74°C ± 5°C (ungefähr 165°F ± 10°F) bzw. 63°C ± 5°C (ungefähr 145°F ± 10°F) betragen. Während des Aufschäumens verteilt sich das Polyurethan in dem Glasfasermaterial. Im allgemeinen ist die Verteilung der Fasern innerhalb des Polyurethan-Substrats **102** nicht homogen; es stellt sich eher eine höhere Konzentration von Glasfasern an den entgegengesetzten Flächen des Polyurethan-Substrats **102** ein.

[0030] Die Ausformzeit ist direkt abhängig von der Menge an Urethan, die während des Sprühvorgangs verwendet wird, und von der Querschnittsdicke des zu füllenden Formhohlraums. Die Zusammensetzung und das Gewicht der Glasfasern beeinflussen ebenfalls die Zykluszeit und die Beschaffenheit des fertigen Produkts. Der Gehalt an Bindemitteln liegt vorzugsweise in einem Bereich von 4,0 bis 6,5 Gew.-% der Glasfasern, und nimmt vorzugsweise von 5,0 Gew.-% der Glasfasern an. Der Glasfaser-Gehalt liegt vorzugsweise in einem Bereich von ungefähr 0,33 bis 0,50 Unzen pro ft^2.

[0031] Das glasfaserimprägnierte Substrat **102** mit dem daran verklebten Mehrschichtlaminat **120** und die Verstärkungsschicht **110** wird anschließend aus dem Werkzeug entfernt, nachbearbeitet und an der A-Seite mit dem Verzierungsgewebematerial **106** mit der optionalen Schaumstoffgegenplatte **108** und an der B-Seite mit der Schwingungsdämpfungsschicht **112** vereinigt. Das Nachbearbeiten des überschüssigen Materials, das im Stand der Technik als sogenannter Abfall bekannt ist, kann durch eine Wasserstrahlbearbeitung erfolgen.

[0032] Die voranstehende ausführliche Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung erfolgte zu Zwecken der Veranschaulichung und Beschreibung. Es ist nicht beabsichtigt, daß diese Beschreibung erschöpfend ist oder die Erfindung auf die offenbarten genauen Ausführungsformen einzuschränken. Für den Fachmann ergeben sich hierzu zahlreiche Modifikationen und Änderungsmöglichkeiten. Die Ausführungsformen wurden vor dem Hintergrund ausgewählt und beschrieben, um die erfindungsgemäßen Prinzipien und ihre praktische Umsetzung am besten zu erklären, so daß dadurch andere Fachleute in die Lage versetzt werden, die Erfindung für zahlreiche Ausführungsformen und mit zahlreichen Abänderungen zu verstehen, die für den jeweils betrachteten Anwendungsfall geeignet sind. Es ist beabsichtigt, den Schutzbereich der Erfindung durch die nachfolgenden Ansprüche zu definieren. Hierdurch ist die Erfindung nicht auf die erläuterten. Ausführungsformen eingeschränkt. Es versteht sich, daß die vorstehend genannten Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Patentansprüche

1. Dachhimmel, der an einem Dach eines Fahrzeugs montierbar ist, um einen Teil des Innenraums des Fahrzeugs zu bilden, mit:
einem Substrat (**102**), das ein Polyurethan umfaßt und eine bei in dem Fahrzeug montiertem Dachhimmel dem Innenraum des Fahrzeugs zugewandte A-Seiten-Fläche und eine dem Innenraum des Fahrzeugs abgewandte B-Seiten-Fläche aufweist, wobei die A-Seiten-Fläche Poren aufweist;
mindestens einer B-Seiten-Barrieren- oder -Verstärkungsschicht (**110**), die mit der B-Seiten-Fläche des Substrats vereinigt ist;
mindestens einem Verzierungsgewebematerial (**106**), das zum Innenraum des Fahrzeugs freiliegt und derart konstruiert und angeordnet ist, daß es das Substrat vor dem Blick aus dem Innenraum des Fahrzeugs verbirgt, wenn der Dachhimmel im Fahrzeug montiert ist, wobei das Verzierungsgewebematerial optional mit einer Schaumstoffgegenplatte (**108**) versehen ist, und
mindestens einem Mehrschichtlaminat (**120**), das zwischen der A-Seiten-Fläche des Substrats und dem Verzierungsgewebematerial eingefügt ist, wobei das Mehrschichtlaminat folgendes umfaßt:
mindestens eine Klebstoffschicht (**122**), die das Mehrschichtlaminat (**120**) an dem Verzierungsgewebematerial (**106**) festklebt, und
mindestens eine Barrierenschicht (**124**), die derart konstruiert und angeordnet ist, daß sie ein Auslaufen des Polyurethans oder von Polyurethan-Zwischenstoffen durch sie während der Bildung des Substrats (**102**) verhindert,
dadurch gekennzeichnet, daß das Mehrschichtlaminat (**120**) des weiteren umfaßt:
mindestens eine Formerhaltungsschicht (**126**), die eine ausreichende Festigkeit aufweist, um zu verhindern, daß die Poren in der A-Seiten-Fläche des Substrats (**102**) das äußere Aussehen des Verzierungsgewebematerials (**106**) wesentlich beeinflussen.

2. Dachhimmel nach Anspruch 1, bei dem die Barrierenschicht (**124**) zwischen die Klebstoffschicht (**122**) und die Formerhaltungsschicht (**126**) des Mehrschichtlaminats (**120**) eingefügt ist.

3. Dachhimmel nach Anspruch 2, bei dem die Klebstoffschicht (**122**) Ethylenvinylacetat umfaßt.

4. Dachhimmel nach Anspruch 2, bei dem die Formerhaltungsschicht (**126**) ein Vliesmaterial umfaßt.

5. Dachhimmel nach Anspruch 4, bei dem das Vliesmaterial ein Propylen-Vlies ist.

6. Dachhimmel nach Anspruch 2, bei dem die Barrierenschicht (**124**) Polyethylen umfaßt.

7. Dachhimmel nach Anspruch 2, bei dem die Klebstoffschicht (**122**) Ethylenvinylacetat umfaßt, die Formerhaltungsschicht (**126**) Polypropylen-Vlies umfaßt und die Barrierenschicht Polyethylen umfaßt.

8. Dachhimmel nach Anspruch 7, bei dem die Klebstoffschicht (**122**) an die Schaumstoffgegenplatte des Verzierungsgewebematerials (**106**) geklebt ist und bei dem des weiteren die Schaumstoffgegenplatte (**108**) für den Dachhimmel eine Polsterhaptik schafft.

9. Dachhimmel nach Anspruch 7, bei dem das Substrat (**102**) mit mindestens einem Verstärkungsmaterial imprägniert ist.

10. Dachhimmel nach Anspruch 9, bei dem das Verstärkungsmaterial durch Glasfasern gebildet ist.

11. Dachhimmel nach Anspruch 7, bei dem die B-Seite mindestens eine Schwingungsdämpfungsschicht (**112**) umfaßt, die derart konstruiert und angeordnet ist, daß sie durch eine Relativbewegung zwischen der Innenseite des Fahrzeugdachs und dem montierten Dachhimmel erzeugtes Geräusch verringert.

12. Dachhimmel nach Anspruch 1, bei dem mindestens eine B-Seiten-Verstärkungsschicht (**110**) zwischen die Schwingungsdämpfungsschicht (**112**) und das Substrat (**102**) eingefügt ist.

13. Dachhimmel nach Anspruch 12, bei dem die Klebstoffschicht Ethylenvinylacetat umfaßt, die Formerhaltungsschicht Polypropylen-Vlies umfaßt und die Barrierenschicht Polyethylen umfaßt.

14. Fahrzeug, das einen Dachhimmel nach einem der Ansprüche 1 bis 13 umfaßt.

15. Verfahren zum Herstellen eines Dachhimmels, der an einem Dach eines Fahrzeugs montierbar ist, um einen Teil des Innenraums des Fahrzeugs zu bilden, wobei der Dachhimmel ein Polyurethan-Substrat (**102**) mit einer bei in dem Fahrzeug montiertem Dachhimmel dem Innenraum des Fahrzeugs zugewandten A-Seiten-Fläche und einer dem Innenraum des Fahrzeugs abgewandten B-Seiten-Fläche aufweist, wobei die A-Seiten-Fläche Poren aufweist und an mindestens einem Mehrschichtlaminat (**120**) angeklebt ist, auf das wenigstens ein Verzierungsgewebematerial (**106**) aufgebracht ist, wobei das Verzierungsgewebematerial (**106**) derart konstruiert und angeordnet ist, daß es das Substrat (**102**) und das Mehrschichtlaminat (**120**) vor dem Blick aus dem Innenraum des Fahrzeugs verbirgt, wenn der Dachhimmel im Fahrzeug montiert ist, wobei das Verfahren folgende Schritte umfaßt:
Anordnen des Mehrschichtlaminats (**120**) auf einer ersten Gießformoberfläche, wobei das Mehrschichtlaminat (**120**) mindestens eine Klebstoffschicht (**122**) zum Vereinigen des Mehrschichtlaminats (**120**) mit dem Verzierungsgewebematerial (**106**) und mindestens eine Barrierenschicht (**124**), die derart konstruiert und angeordnet ist, daß sie ein Auslaufen des Polyurethans oder von Polyurethan-Zwischenstoffen durch sie hindurch während der Bildung des Substrats (**102**) verhindert, umfaßt,
Anordnen mindestens einer Verstärkungsschicht (**110**) auf einer zweiten Gießformoberfläche, so daß zwischen dem Mehrschichtlaminat und der Verstärkungsschicht ein Formhohlraum gebildet wird,
Einbringen einer Polyurethan-Zwischenstoffverbindung in den Formhohlraum und Aufschäumen der Polyurethan-Zwischenstoffverbindung, um das Substrat (**102**) zu bilden, das daß mit seiner A-Seite vereinigte Mehrschichtlaminat (**120**) und die mit seiner B-Seite vereinigte Verstärkungsschicht (**110**) besitzt, und Entfernen des Substrats (**102**) mit dem Mehrschichtlaminat (**120**) und der Verstärkungsschicht (**110**), die mit ihm vereinigt sind, aus dem Formhohlraum und Ankleben des Verzierungsgewebematerials (**106**) an seine A-Seite,
dadurch gekennzeichnet, daß das auf der ersten Gießformoberfläche angeordnete Mehrschichtlaminat des weiteren umfaßt:
mindestens eine Formerhaltungsschicht (**126**), die eine ausreichende Festigkeit aufweist, um zu verhindern, daß die Poren in der A-Seiten-Fläche das äußere Aussehen des Verzierungsgewebematerials (**106**) wesentlich beeinflussen.

16. Verfahren nach Anspruch 15, bei dem die Klebstoffschicht (**122**) Ethylenvinylacetat umfaßt, die Formerhaltungsschicht (**126**) Polypropylen-Vlies umfaßt und die Barrierenschicht (**124**) Polyethylen umfaßt.

17. Verfahren nach Anspruch 16, wobei das Verfahren vor dem Schritt des Einbringens einer Polyurethan-Zwischenstoffverbindung in den Formhohlraum des weiteren das Anordnen von Schichten aus Verstärkungsfasern auf dem Mehrschichtlaminat (**120**) und auf der Verstärkungsschicht (**110**) umfaßt, so daß der Aufschäumschritt die Fasern im Substrat (**102**) verteilt.

18. Verfahren nach Anspruch 17, bei dem die Barrierenschicht (**124**) zwischen die Klebstoffschicht (**122**) und die Formerhaltungsschicht (**126**) des Mehrschichtlaminats (**120**) eingefügt ist.

19. Verfahren nach Anspruch 18, das des weiteren das Befestigen mindestens einer Schwingungsdämpfungsschicht (**112**) an der B-Seite umfaßt, wobei die Schwingungsdämpfungsschicht (**112**) derart konstruiert und angeordnet ist, daß sie durch eine Relativbewegung zwischen der Innenseite des Fahrzeugdachs und dem montierten Dachhimmel erzeug-

tes Geräusch verringert.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

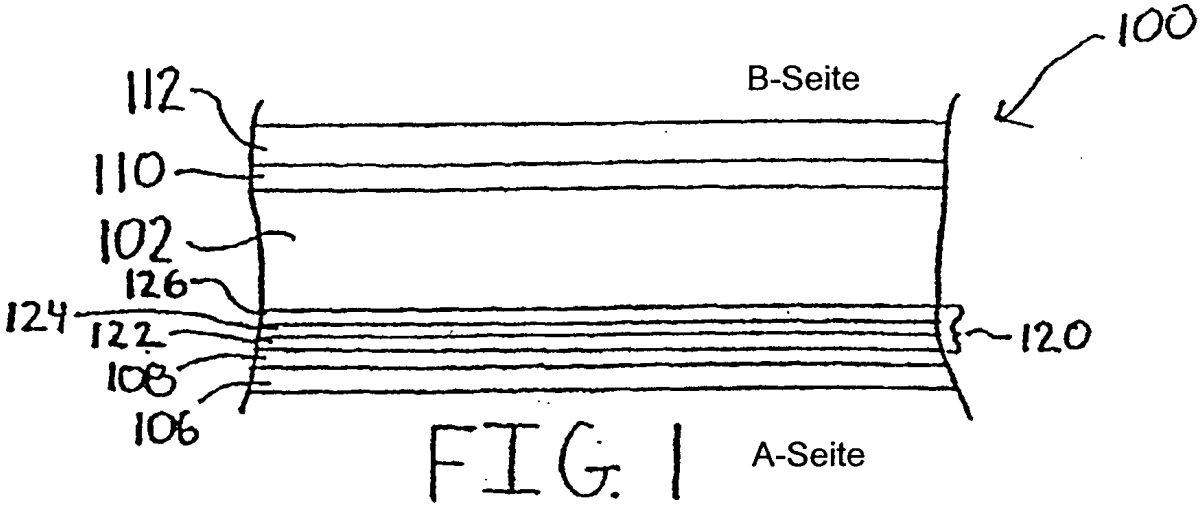


FIG. 1

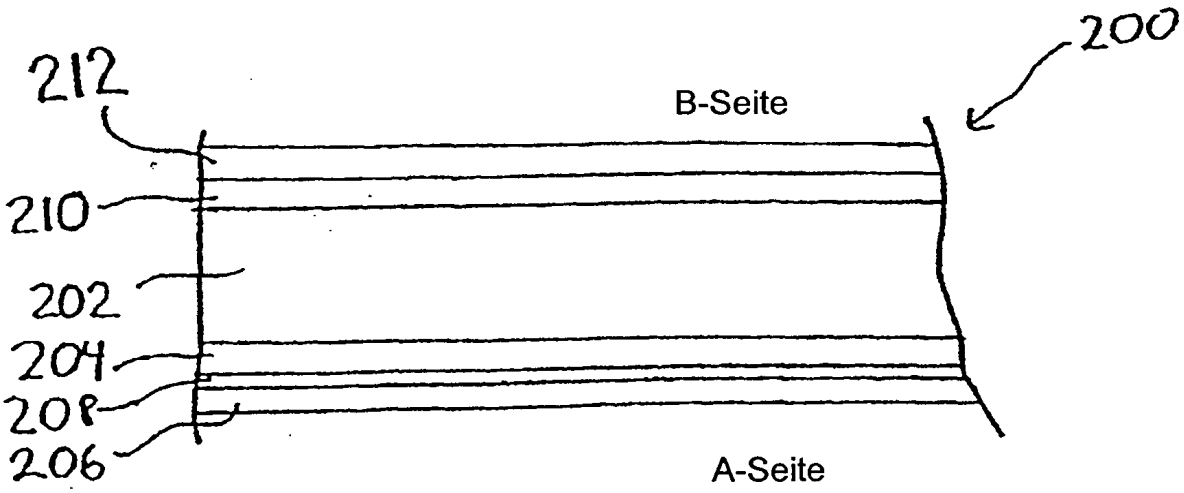


FIG. 2

(Stand der Technik)

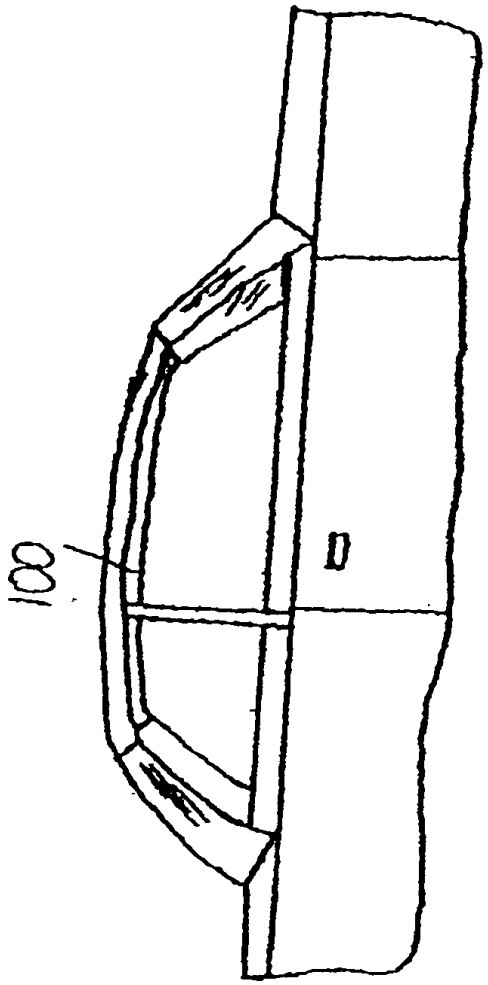


FIG. 3