



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 102 00 750 B4** 2006.10.26

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **102 00 750.0**
(22) Anmeldetag: **10.01.2002**
(43) Offenlegungstag: **24.07.2003**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **26.10.2006**

(51) Int Cl.⁸: **B62D 29/04** (2006.01)
B62D 25/06 (2006.01)
B29C 43/20 (2006.01)
B60J 7/00 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Peguform GmbH, 79268 Bötzingen, DE

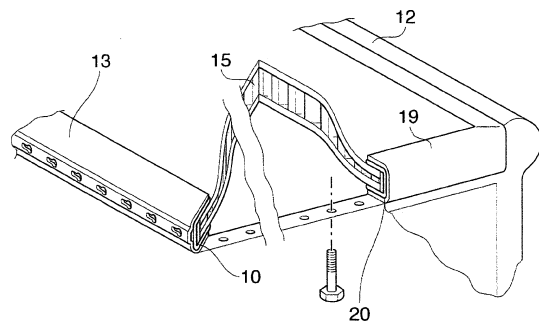
(74) Vertreter:
**Patentanwälte Westphal Mussnug & Partner,
78048 Villingen-Schwenningen**

(72) Erfinder:
Knölller, Ralph, 79331 Teningen, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 199 14 427 C2
DE 199 51 659 A1
DE 197 58 009 A1
DE 38 35 560 A1
WO 99 64 224 A1

(54) Bezeichnung: **Fahrzeugdach aus transparentem oder transluzentem Kunststoff**

(57) Hauptanspruch: Transparentes oder transluzentes Fahrzeugdach das aus mindestens einer Schicht aus Kunststoffmaterial besteht, gekennzeichnet dadurch, dass das Kunststoffmaterial eine Sandwichstruktur aufweist, von der mindestens eine Schicht als Wabenstruktur aufgebaut ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Fahrzeugdach aus transluzentem oder transparentem Kunststoff.

Stand der Technik

[0002] Der Aufbau eines Fahrzeugdachs ist beispielsweise in DE 199 51 659 A1 beschrieben. Das Fahrzeugdach besteht aus einer starren Dachhaut, die aus einem tiefgezogenen Aluminiumblech oder aus einer vakuumverformten Kunststoffolie besteht. In die Dachhaut wird PUR-Schaummasse eingespritzt. In diesem Fahrzeugdach sind weitere Ausnehmungen für Innenraumbelichtung, Lautsprecher vorgesehen.

[0003] Ein Problem der Fahrzeugdächer nach dem Stand der Technik ist der mangelnde Lichteinfall durch das Dach. Dadurch wird der Innenraum unnötig verdunkelt. Insbesondere für Nutzfahrzeuge mit geschlossenen Seitenwänden hat das zur Folge, dass für den Belade- und Entladevorgang künstliche Beleuchtung erforderlich ist.

Aufgabenstellung

[0004] Es ist somit Aufgabe der Erfindung, ein Fahrzeugdach vorzusehen, durch welches Licht hindurchtreten kann. Ein durchscheinendes oder durchsichtiges (transparentes) Fahrzeugdach schafft dem vorgenannten Nachteil Abhilfe.

[0005] Ein Beispiel eines Glasdaches für ein Fahrzeug, das den Innenraum aufhellt und den Passagieren einen Panoramablick eröffnet, findet sich in der Patentschrift DE 199 14 427 A1 (Daimler Chrysler AG). Das Glasdach besteht aus mehreren Dachteilen, die verschiebbar zueinander gelagert sind. Ein Glasdach erfüllt die vorgenannte Aufgabe der Erfindung, hat aber zur Folge, dass aufgrund des Gewichtes der Glasplatten und der Notwendigkeit, diese Platten gegen den Durchtritt von Wasser in den Innenraum des Fahrzeugs abdichten zu müssen, eine verhältnismäßig aufwändige Rahmenkonstruktion vorzusehen ist.

[0006] Es ist somit Aufgabe der Erfindung, ein lichtdurchlässiges Dach aus einem leichten, Material vorzusehen, welches sich durch Formbarkeit auszeichnet, wodurch beliebige dreidimensionale Formen realisiert werden können. Kunststoffausführungen im Dachbereich haben gegenüber Glas den Vorteil einer Gewichtsreduktion und einer größeren Gestaltungsfreiheit. Beliebige Formen sind erzeugbar, um aerodynamischen und ästhetischen Gesichtspunkten zu genügen.

[0007] Der in DE 197 58 009 A1 (Volkswagen AG) verwendete Faserverbundwerkstoff besteht aus ei-

nem Kunststoffmaterial und darin enthaltenem Fasermaterial. Sowohl Duro- als auch Thermoplaste können zur Anwendung kommen. Als Fasermaterial kommt insbesondere Glasfasermaterial zum Einsatz, aber auch Gewebematerial ist denkbar.

[0008] Ein Nachteil der Ausführung nach dem Stand der Technik ist die Sichtbarkeit des Glasfaserträgermaterials in dem transluzenten Dach.

[0009] Ein weiterer Nachteil der in DE 197 58 009 A1 beschriebenen Ausführung liegt darin begründet, dass ein Verbundwerkstoff notwendig ist. Die Dachkonstruktion besteht aus einem Faser-Kunstharzverbund, der durch eine Spritzanlage in die Form gespritzt wird, wobei die Fasern als Rovingstränge zugeführt werden und vor dem Spritzvorgang zugeschnitten werden. Nach anderen Herstellungsverfahren können in die Form Matten eingelegt werden, die mit Kunststoff um- oder hinterspritzt werden. Die Verwendung von Faserverbundkunststoffen bedeutet einen erhöhten Verarbeitungsaufwand. Die einzelnen Schichten werden nacheinander in eine Pressform gelegt. Dabei wird zuerst eine Haut eingelegt, welche die Oberfläche der Struktur bilden soll. Auf die Haut werden eine oder mehrere Verstärkungsschichten gelegt, welche beispielsweise aus Glas- oder Karbon oder Naturfasern besteht, die in einem duroplastischen Kunstharz getränkt wurden. Die Faserrichtung soll dabei den früher ermittelten Spannungszuständen Rechnung tragen. Die einzelnen Schichten werden separat zugeschnitten, beispielsweise mittels Wasserstrahlschneiden oder durch mechanisches Stanzen – abhängig von der Anzahl und Geometrie der zuzuschneidenden Teile. Die einzelnen Schichten werden nacheinander in die Pressform eingelegt und dann beheizt, was zur Polymerisierung des Kunstharzes führt. Zusätzlich kann durch Evakuierung eine Pressung der Schichten erfolgen.

[0010] Daher ist es eine weitere Aufgabe der Erfindung, den Kunststoff selbsttragend zu gestalten. Dazu wird der Kunststoff selbst mit einer Struktur versehen. Ein Beispiel einer selbsttragenden Kunststoffstruktur für ein Fahrzeugdach findet sich in DE 3835560A1. In diesem Fall wird durch Spritzguss ein Kunststoffbauteil mit einer Wabenstruktur hergestellt. Die Waben haben geeignete Abmessungen, um je eine Solarzelle aufzunehmen. Die Solarzellen werden nachträglich in die Wabenstruktur eingebaut. Allerdings erfüllt das Fahrzeugdach aus DE 3835560A1 nicht die Anforderungen an die Lichtdurchlässigkeit des Fahrzeugdaches, weil nicht ein transluzentes Fahrzeugdach, sondern eine Kunststoffstruktur für die Aufnahme von Solarzellen in einem Fahrzeugdach offenbart wird. Die Solarzellen verhindern nicht nur den Lichteinfall, bewirken somit das Gegenteil des von der Erfindung verfolgten Zieles, sondern erfordern auch eine spezielle, an die Baugröße der Solarzellen angepasste Wabenstruk-

tur. Diese Wabenstruktur wird in der Offenbarung auch als Gitterkonstruktion bezeichnet und im Spritzgießverfahren hergestellt, womit auch ein von dem erfinderischen Verfahren abweichendes Herstellungsverfahren zum Einsatz kommt. Die Gitterkonstruktion dient der Aufnahme der Solarzellen, während die Wabenstruktur der Erfindung dazu dient, das Licht in den Innenraum zu leiten oder lichtleitende Elemente aufzunehmen.

[0011] Im Rahmen der vorliegenden Erfindung wird daher vorgeschlagen, dem Kunststoff selbst eine Struktur zu geben, sodass die Formstabilität gewährleistet ist.

[0012] Diese Struktur kann beispielsweise durch eine Sandwichbauweise des Kunststoffmaterials erzeugt werden. Eine Sandwichbauweise kann beispielsweise nach dem in WO 964224A1 beschriebenen Verfahren hergestellt werden:

Folgende Schichtstruktur wurde in WO9964224A1 realisiert:

Außenhaut (1) in verstärktem thermoplastischen Material, Verstärkungsschicht (2) in verstärktem thermoplastischen Material, Wabenstruktur (3) aus thermoplastischem Material, Verstärkungsschicht (4) in verstärktem thermoplastischen Material und Innenhaut (5) in verstärktem thermoplastischen Material. Die Innen- und Außenhaut können als Folie ausgeführt sein.

[0013] Die Herstellung der Schichtstruktur in der obigen Lagenstruktur umfasst die folgenden Schritte: Herstellung der Schichtstruktur in der oben beschriebenen Lagenstruktur, Aufheizen der Schichtstruktur, Pressen der Schichtstruktur in eine kalte Form. Die Schichten (2) und (4) können auch doppelt oder dreifach vorhanden sein, weiteres kann unter der Haut (1, 5) noch eine Gewebeschicht eingezogen sein. In die Wabenelemente selbst können reflektierende Elemente eingebaut werden, die das von außen einfallende Licht bündeln und entweder gezielt an bestimmte Punkte im Innenraum lenken oder reflektieren, um erhöhte Wärmeentwicklung im Innenraum zu vermeiden.

[0014] Wahlweise können auch der Einsatz von getönten Materialien es möglich machen, bestimmte Anteile des Spektrums zu filtern oder gezielt bei starkem Sonnenlicht die Farbe zu verändern.

[0015] Das Dach wird in einen Dachholm, der aus Metall, Kunststoff oder Verbundstoffen besteht, eingelegt und hat daher keine entscheidende tragende Funktion. Weiteres kann ein an sich bekanntes Schnellspannsystem vorgesehen werden.

[0016] Dieses Schnellspannsystem kann auch den Dachausbau ermöglichen. Dadurch wird einerseits eine Beladung von oben möglich, andererseits kön-

nen auch in modularer Bauweise Dächer verschiedener Bauart eingesetzt werden.

[0017] Beispielsweise ist es denkbar, dass auch ästhetischen Bedürfnissen der Insassen Rechnung getragen wird, in dem man Dächer mit unterschiedlichem Ausstattungsgrad oder unterschiedlichen Farben einsetzen kann. Die Farbschicht wird vorzugsweise durch die Folie realisiert.

[0018] Ein mit dem Dachholm nicht lösbar verbundenes Dach kann erhöhtem Sicherheitsbedürfnis Rechnung tragen und erhöht die Wetterbeständigkeit, da keine Dichtigkeitsprobleme auftreten können.

[0019] Im Nutzfahrzeugbau können noch weitere vorteilhafte Ausführungen der Erfindung genannt werden. Der transluzente Bereich könnte sich nur auf den Laderaum beschränken. Dabei ist möglich, entweder nur die Dachkonstruktion oder aber auch Teile der Wandkonstruktion aus transluzentem Material zu fertigen.

[0020] Damit kann das Tageslicht zur Be- und Entladung verwendet werden. Außerdem könnte eine Beleuchtung des Innenraums vorgesehen werden, die in der Nacht die Umrisse des Fahrzeugs besser kenntlich macht. In einer weiteren Ausführung können die transluzenten Wandpaneele auch zur Übertragung von Werbebotschaften benutzt werden.

[0021] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung können der Beschreibung der Zeichnungen entnommen werden.

Ausführungsbeispiel

[0022] [Fig. 1](#) zeigt ein Fahrzeug mit Dach in einer ersten Ausführungsform

[0023] [Fig. 2](#) zeigt ein Detailausschnitt aus dem Fahrzeugdach nach der ersten Ausführungsform

[0024] [Fig. 3](#) zeigt ein Fahrzeug mit Dach in einer zweiten Ausführungsform

[0025] [Fig. 4](#) zeigt einen Ausschnitt aus der Sandwichstruktur des Fahrzeugdachs

[0026] [Fig. 5a](#) zeigt einen möglichen Verschiebemechanismus zur Montage/Demontage des Fahrzeugdachs für die erste Ausführungsform

[0027] [Fig. 5b](#) zeigt einen Ausschnitt aus [Fig. 5a](#)

[0028] [Fig. 6](#) zeigt eine Einspannung des Fahrzeugdachs nach der zweiten Ausführungsform

[0029] [Fig. 7](#) zeigt eine Einspannung des Fahrzeugdachs nach einer dritten Ausführungsform

[0030] [Fig. 8](#) zeigt die Einspannung des Fahrzeugdachs nach einer vierten Ausführungsform

[0031] In [Fig. 1](#) wird ein Nutzfahrzeug 11 mit dem erfindungsgemäßen Fahrzeugdach 15 dargestellt. Im Prinzip ist die dargestellte Dachkonstruktion für Personenkraftfahrzeuge in gleicher Weise wie für Transporter oder LKW geeignet. Das dargestellte Fahrzeug stellt lediglich ein Ausführungsbeispiel dar.

[0032] Das Fahrzeugdach in [Fig. 1](#) besteht im einfachsten Fall aus einer transparenten oder transluzenten Struktur, die vorzugsweise in Sandwichbauweise ausgeführt ist. Die äußere Form des Dachs (15) kann im Prinzip beliebig ausgestaltet werden. Das Dach selbst besteht aus mehreren Schichten, auf die später genauer eingegangen werden soll.

[0033] Auf dem Dach können durch Verkleben oder Verpressen einer oder mehrerer Verstärkungsschichten Verstärkungsrippen (6) vorgesehen werden. Alternativ können auch mehrere Dachabschnitte vorgesehen werden, die durch Zwischenbalken (7) getrennt sein können.

[0034] Die Dachplatte (15) wird auf (3) Seiten mit einer Dichtungsleiste (10) versehen. Die Dichtungsleiste (10) besteht aus elastischem Dichtmaterial, vorzugsweise aus Gummi. Die Dachplatte (15) und die Dichtung werden in Befestigungsschienen (13) gehalten.

[0035] In der dargestellten Ausführung wird die Dachplatte (15) mit der Dichtung in die Schienen (13) auf der Vorderseite des Fahrzeugs und die beiden Seitenschienen eingeschoben. Abschließend wird die hintere Befestigungsschiene angebracht und vom Fahrzeuginneren her mit dem Dachholm (12) verschraubt.

[0036] [Fig. 2](#) zeigt eine mögliche Darstellung der Befestigung der hinteren Befestigungsleiste. In dieser Ausführung ist sowohl die seitliche Befestigungsschiene (13) als auch die hintere Befestigungsschiene (19) in einem Winkel angebracht. Die Dichtung (20) besitzt an den Seiten ein Übermaß, damit bei der Montage die beiden Dichtungen (10) und (20) übereinander zu liegen kommen und gegenseitig verpresst werden. Das Übermaß kann dadurch erzeugt werden, dass die Summe der Schnittwinkel mehr als 90° beträgt. Die Befestigung der hinteren Leiste am Dachholm (12) erfolgt durch Verschrauben vom Innenraum her. Wenn die Schraublänge so gewählt wird, dass die obere Fläche der hinteren Befestigungsschiene (19) nicht durchstoßen wird, kann auch das Eindringen von Wasser und Schmutz verhindert werden.

[0037] Die Seitenschienen können auch mehrteilig ausgeführt sein. Dann wird ein erster Dachabschnitt

bis zu dem Querträger (7) eingeschoben, mit einer Zwischenschiene mit dem Querträger (7) verbunden, zum Beispiel verschraubt. Die Zwischenschiene hat dann H-förmigen Querschnitt, der ein modulares Zusammenstecken von einzelnen Dachplatten erlaubt.

[0038] In der in [Fig. 3](#) dargestellten Ausführung wird die Dachplatte (15) vor dem Zusammenbau mit der Dichtung (10) verpresst oder verklebt. Die Verbindung kann unter Druck- und oder Temperatureinfluss erfolgen und eine lokale Querschnittsverminderung in den Randbereichen des Dachs zur Folge haben. Dachplatte (10) und zugehörige Dichtungen (10) werden über die Abschlussleisten (16) verschraubt, womit auf die Dichtung ein Anpressdruck aufgebracht wird, der die Abdichtung des Innenraums gewährleistet.

[0039] Eine mögliche Schichtanordnung ist in [Fig. 4](#) gezeigt.

[0040] Dabei besteht die Schichtanordnung in diesem Ausführungsbeispiel aus einer Dekorschicht, Haut oder Folie (1) aus thermoplastischen Material, mindestens einer Verstärkungsschicht (2) in verstärktem thermoplastischen Material, der Wabenstruktur (3) aus thermoplastischem Material, einer oder mehreren Verstärkungsschichten (4) in verstärktem thermoplastischen Material, und einer Haut oder Folie (5) in thermoplastischen Material. Die Dekorschicht, Haut oder Folie kann auch zur Erzielung spezieller dekorativer Aspekte angebracht werden wie beispielsweise einer glatten, glänzenden Oberfläche.

[0041] Zusätzlich können noch eine oder mehrere Verstärkungsrippen (6) vorgesehen werden. Vor allem bei großen Oberflächen, wie im Nutzfahrzeugbereich kann bei genügender Sandwichdicke auf die formstabilisierende Einwirkung von Verstärkungsrippen verzichtet werden. Die Verstärkungsrippen können wie dargestellt in einer zusätzlichen Schicht angebracht werden. Sie werden nach dem Pressvorgang verklebt. Dann dienen die Hohlräume (21) zur Aufnahme von Kleber. Wenn die Rippenschicht zusammen mit den anderen Schichten in einem einzigen Pressvorgang erzeugt wird, können die Hohlräume auch aus eingelegtem thermoplastischem Material bestehen. Alternativ könnten auch Metalleinleger mit verpresst werden.

[0042] Um eine glatte Außenoberfläche für minimalen Strömungswiderstand zu erzielen, können die Verstärkungsrippen gleichfalls innenseitig angebracht werden. Folgende Prozessfolge soll exemplarisch angenommen werden:

Die einzelnen Schichten werden nacheinander in eine Pressform gelegt. Dabei wird zuerst die Dekorschicht (1) eingelegt, welche die Oberfläche der Sandwichstruktur bilden soll. Auf die Dekorschicht (1) werden eine oder mehrere Verstärkungsschichten (2)

gelegt die aus einem thermoplastischen Material bestehen und in welche zur Verstärkung beispielsweise Glas-, Karbon oder Naturfasern eingebettet sein können. Die Faserrichtung soll dabei den früher ermittelten Spannungszuständen Rechnung tragen.

[0043] Die nächste Schicht (3) besteht aus einem thermoplastischen Material mit Wabenstruktur. Symmetrisch zu dieser mittleren Schicht (3) können wieder je eine oder mehrere Verstärkungsschichten (4) und eine Dekorschicht (5) angeordnet sein.

[0044] Die einzelnen Schichten werden separat zugeschnitten, beispielsweise mittels Wasserstrahlschneiden oder durch mechanisches Stanzen – abhängig von der Anzahl und Geometrie der zuzuschneidenden Teile.

[0045] Zumindest für die Verstärkungsschichten (2, 4) und die Wabenstruktur (3) ist ein Vorheizschritt in einer Heizvorrichtung, wie beispielsweise einem Durchlaufofen, oder IR-Strahler vorgesehen.

[0046] Die einzelnen Schichten werden dann nacheinander in die Pressform eingelegt und dann beheizt und unter einem Druck zwischen 1,0 und 3000000 Pa gepresst. Die Sandwichtemperatur liegt vorzugsweise zwischen 160 und 200°C.

[0047] Bei dem thermoplastischen Material kann es sich beispielsweise um ein Polyolefin handeln, vorzugsweise Polypropylen. Die verschiedenen thermoplastischen Schichten können unterschiedlichen Anteil an Fasermaterial enthalten, dabei können Glasfasern, Karbonfasern, Naturfasern und ähnliches zum Einsatz kommen.

[0048] Alternativ kann man in die Sandwichform Filter oder Reflektoren einbringen, sodass die Beleuchtung des Innenraums forciert wird. Weiteres ist es denkbar, in der Struktur Substanzen zu speichern, die selbst strahlen oder rückstrahlen (Luminiszenz). Hiermit wird einen matter Beleuchtungseffekt hervorgerufen, der zwar in der Nacht nicht die Lampen ersetzt, aber doch zur Sichtbarkeit des Fahrzeugs beiträgt (vor allem PKW Anwendung). Zwischen die Schichten oder die Verstärkungsschichten können auch Lichtleiter eingezogen werden. Diese Lichtleiter vermitteln den Eindruck von Tageslicht in der Nacht oder erzeugen spezielle Beleuchtungseffekte – wie Sonnenschein durch Gelbtönung in der Folie oder der Verstärkungsschichten, blauen Himmel durch Blautönung.

[0049] [Fig. 5a](#) zeigt die Befestigung des Fahrzeugdachs (15) nach dem in [Fig. 1](#) dargestellten ersten Ausführungsbeispiel. Das Fahrzeugdach (15) wird dazu in eine Schiene eingeschoben. In [Fig. 5a](#) wird schematisch eine Einspannung dargestellt. Diese Variante ist selbstdichtend. Diese selbstversteifte Kon-

struktion macht auch bei nicht zu großen Oberflächen Versteifungsrippen (6) überflüssig.

[0050] In diesem Fall ist die Schiene analog zu der in [Fig. 1](#) dargestellten Variante 2 – teilig aufgebaut. Die äußere Schiene (13) ist mit Langlöchern ausgestattet, die ein Einsetzen und Verkleben der Dachstruktur mit dem Dachrahmen (12) ermöglicht. Dabei wird angenommen, dass die Dachplatte (11) so elastisch ist, dass ein Einfügen der Nieten in die Langlöcher und ein Einschnappen problemlos erfolgen kann.

[0051] In [Fig. 6](#) wird abweichend von [Fig. 5a](#) statt einer Schiene eine Leiste (16) verwendet. Diese Variante entspricht der in [Fig. 3](#) dargestellten Montagefolge. In dieser Ausführung ist eine Schraubverbindung (17) vorgesehen.

[0052] Alternativ könnte ein Klapphebelmechanismus (nicht dargestellt) vorgesehen werden, der einen Schnellverschluss erlaubt.

[0053] In [Fig. 7](#) wird auf die Schiene (10) gänzlich verzichtet. In dieser Ausführung wird auf die Auflagefläche (17) ein Kleber aufgetragen und von der anderen Seite zusätzlich mit einer vorstehenden Leiste (16) fixiert. Der Kleber kann auch zur Abdichtung gegen Wasser zusätzlich zwischen Dach (15) und Leiste (16) angebracht werden, alternativ könnte auch eine umlaufende Gummidichtung (18) vorgesehen werden.

[0054] In [Fig. 8](#) wird die Leiste (16) direkt zur Fixierung der Sandwichstruktur verwendet. Der Vorteil dieser Lösung besteht darin, dass die Sandwichstruktur auf den Dachholm aufgelegt wird nachdem der Kleber aufgetragen worden ist. In dieser Lösung ist die Einhaltung von Fertigungstoleranzen für die Sandwichform am unkritischsten.

[0055] Die Schraubverbindung kann wie dargestellt von oben erfolgen, alternativ ist es in dieser Variante möglich, die Verschraubung von unten vorzunehmen. Dadurch wird die glatte Oberfläche der Leiste erhalten. Wenn die Leiste eine größere Breite aufweist, wird ein größerer Teil der Sandwichstruktur überdeckt und es kann eine ebene Dachfläche erzeugt werden. Zusätzlich zum Kleber kann noch eine Dichtung in der Leiste vorgesehen werden, womit kein Schmutz oder Flüssigkeit in den Verbindungsbereich gelangen kann.

[0056] Alternativ kann die Dachplatte (nicht dargestellt) in eine elastische Dichtungsleiste eingespannt werden. Die Dichtungsleiste sorgt für spielfreie Passung der Dachkonstruktion. Eventuelle Unebenheiten an der Kante können durch überlappende Dichtungen ausgeglichen werden.

Bezugszeichenliste

1	Dekorschicht, Haut oder Folie
2	Verstärkungsschicht
3	Wabenstruktur
4	Verstärkungsschicht
5	Dekorschicht, Haut oder Folie
6	Versteifungsrippen
7	Querträger
8	Bolzen
9	tangloch/Schlüsselloch
10	Gummidichtung
11	Fahrzeug
12	Dachholm
13	Befestigungsschiene
14	Schraube
15	Dach
16	Abschlussleiste
17	Kleber
18	Gummidichtung
19	hintere Befestigungsschiene
20	Dichtung (in der hinteren Befestigungsschiene)
21	Hohlraum

Patentansprüche

1. Transparentes oder transluzentes Fahrzeugdach das aus mindestens einer Schicht aus Kunststoffmaterial besteht, gekennzeichnet dadurch, dass das Kunststoffmaterial eine Sandwichstruktur aufweist, von der mindestens eine Schicht als Wabenstruktur aufgebaut ist.

2. Transparentes oder transluzentes Fahrzeugdach nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, dass die Sandwichstruktur aus einer Dekorschicht oder Folie (1), mindestens einer Verstärkungsschicht aus faserverstärktem thermoplastischen Kunststoff (2), einer Kunststoffschicht mit Wabenstruktur (3), mindestens einer weiteren Verstärkungsschicht aus faserverstärktem thermoplastischem Kunststoff (4) und einer Dekorschicht oder Folie (5) besteht.

3. Transparentes oder transluzentes Fahrzeugdach nach Anspruch 2, gekennzeichnet dadurch, dass es durch den Lichteinfall zu Farbänderungen in der Sandwichstruktur oder der Dekorschicht oder zu einer Änderung der Lichtintensität im Innenraum kommen kann.

4. Transparentes oder transluzentes Fahrzeugdach nach Anspruch 3, gekennzeichnet dadurch, dass in der Sandwichstruktur Reflektoren eingebaut sind, die bei Bedarf das Licht bündeln und in den Innenraum leiten.

5. Transparentes oder transluzentes Fahrzeugdach nach Anspruch 3, gekennzeichnet dadurch, dass in die Sandwichstruktur Lichtleiter eingelegt

sind.

6. Transparentes oder transluzentes Fahrzeugdach nach Anspruch 4, gekennzeichnet dadurch, dass in der Sandwichstruktur oder in einer der anderen Schichten reversible Tönungsschichten angebracht sind, die je nach Stärke der Lichtquelle den Lichteinfall in den Innenraum regulieren.

7. Transparentes oder transluzentes Fahrzeugdach nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet dadurch, dass die Sandwichstruktur unter Druckspannung in eine Befestigungsschiene (13) mit langlochartigen Öffnungen in die am Dachholm (12) montierten Bolzen eingeschoben wird.

8. Transparentes oder transluzentes Fahrzeugdach nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet dadurch, dass die Sandwichstruktur unter Verwendung einer elastischen Dichtung auf den Dachholm montiert wird.

Es folgen 8 Blatt Zeichnungen

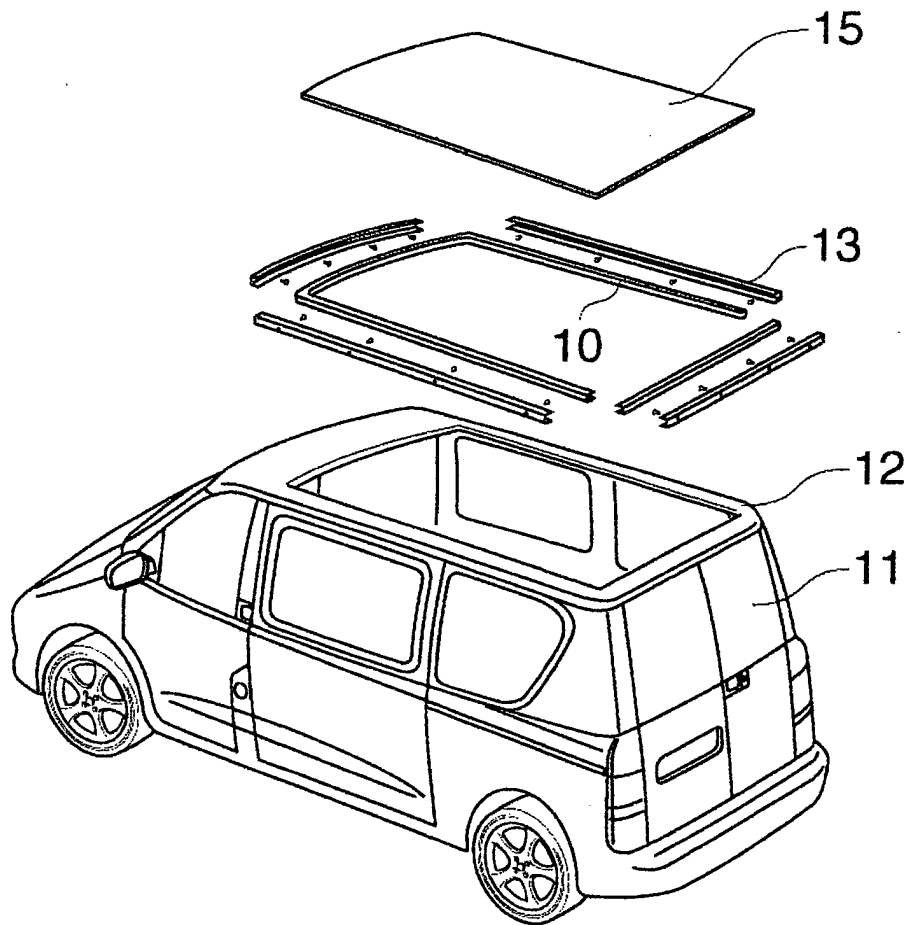


Fig. 1

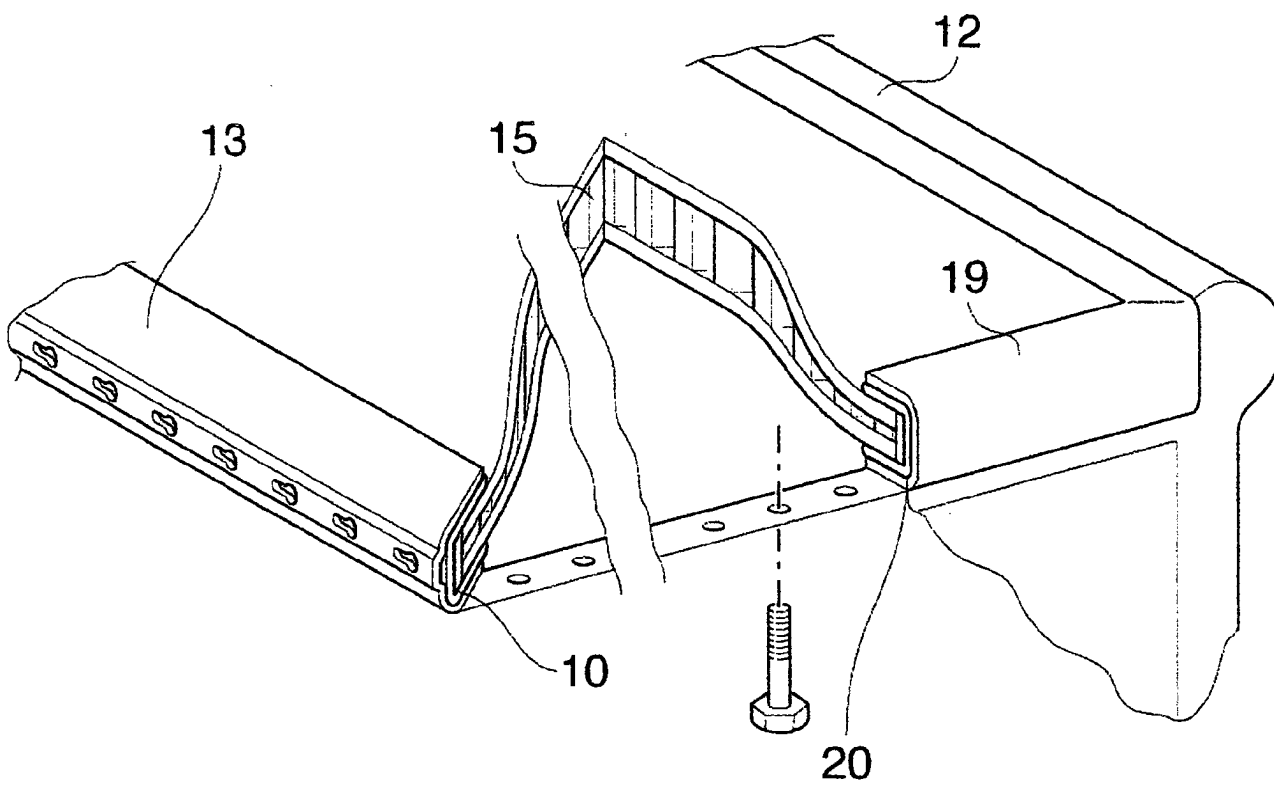


Fig 2

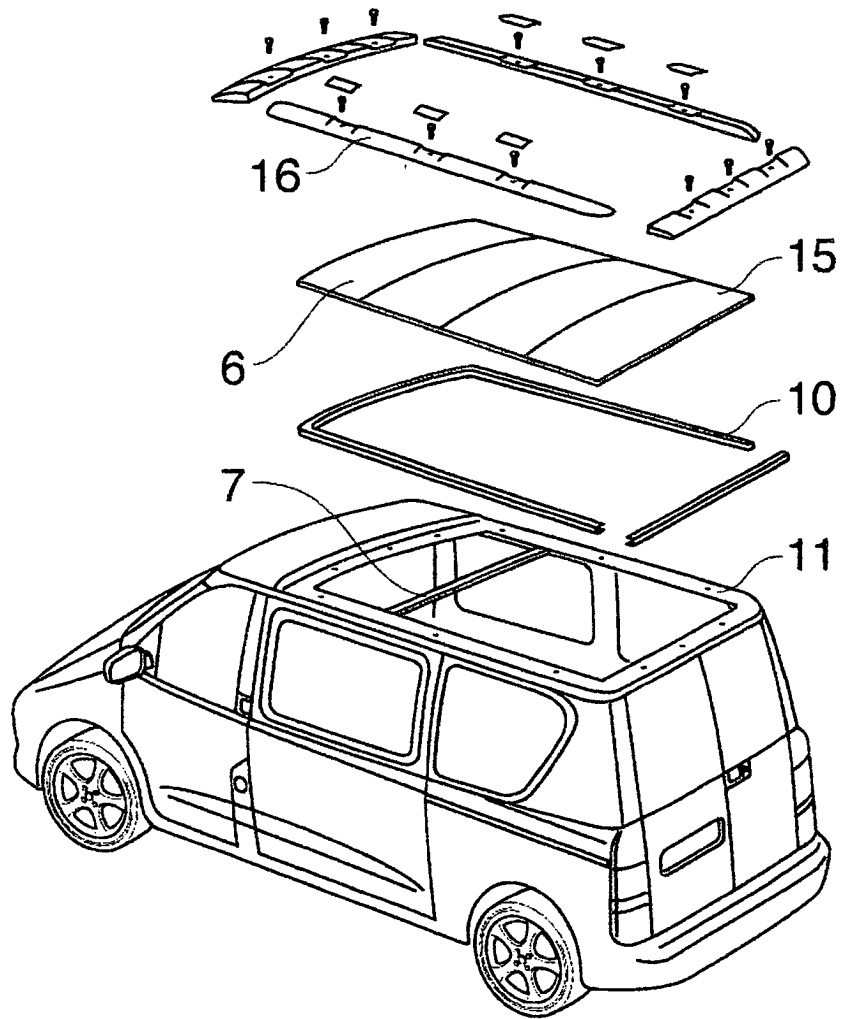


Fig. 3

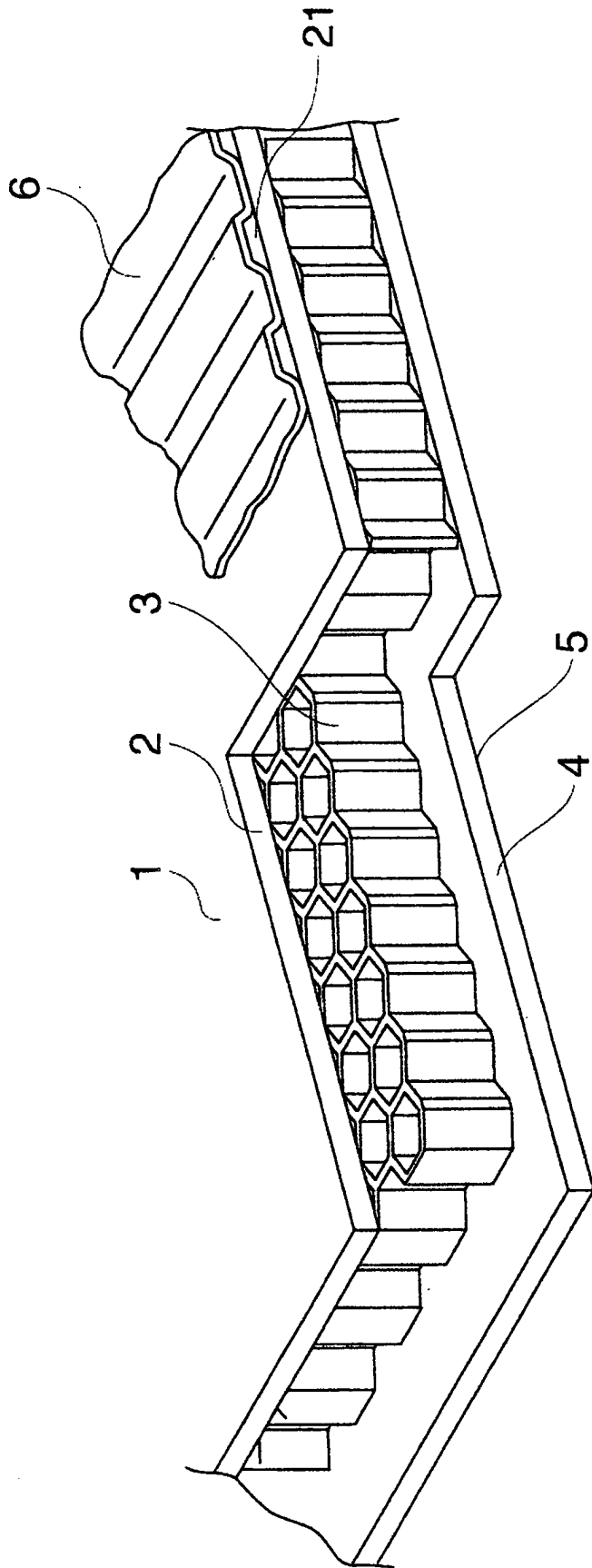
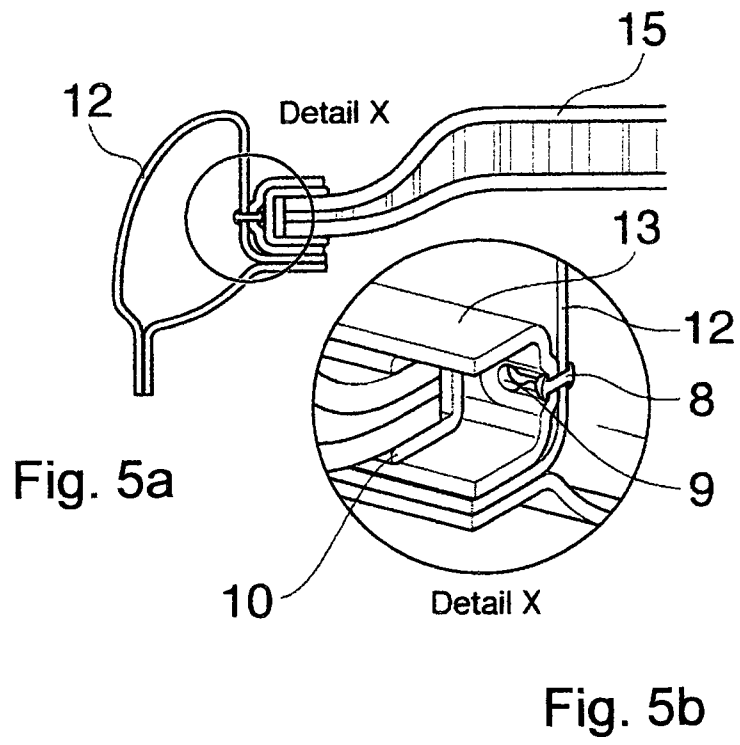


Fig. 4



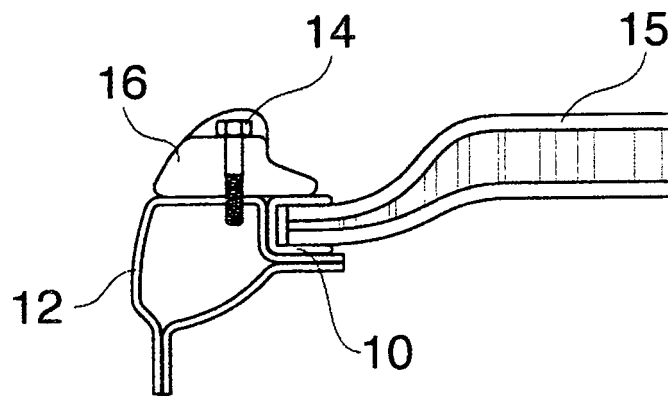


Fig. 6

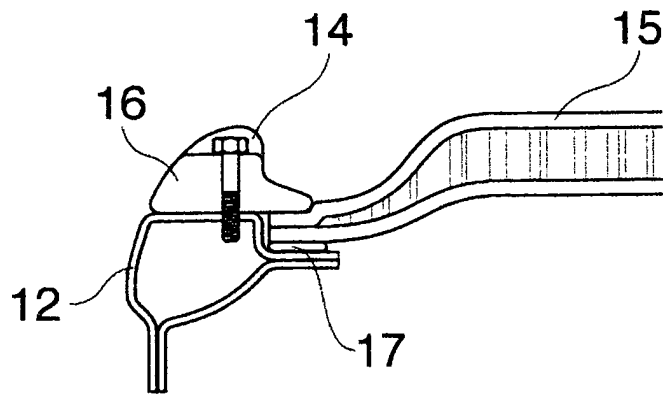


Fig. 7

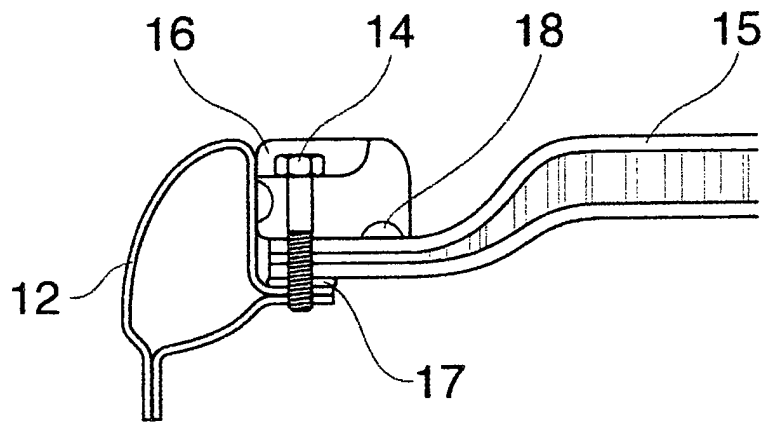


Fig. 8