

(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
1. Februar 2007 (01.02.2007)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2007/012296 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B32B 17/10 (2006.01) **B29C 63/02** (2006.01)

B32B 37/10 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2005/001320

(22) Internationales Anmeldedatum:

25. Juli 2005 (25.07.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **WEBASTO AG** [DE/DE]; Kraillinger Strasse 5, 82131 Stockdorf (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BÖHM, Hubert** [DE/DE]; Valloch 5, 86926 Greifenberg (DE). **ERBECK, Gerit** [DE/DE]; Am Strassfeld 7, 85467 Niederneuching (DE). **STREICHER, Herbert** [DE/DE]; Ammerseestrasse 29a, 86928 Hofstetten (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,

GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

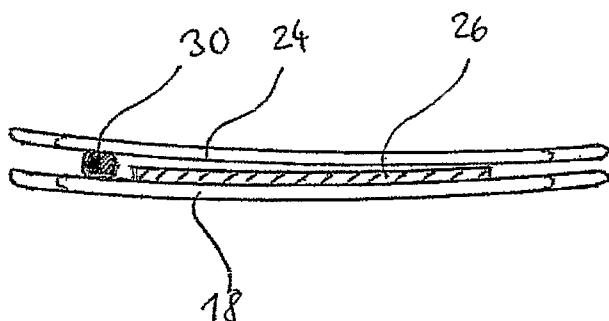
Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING A CURVED WINDOW PANE ARRANGEMENT FOR A VEHICLE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINER GEWÖLBTEN SCHEIBENANORDNUNG FÜR EIN FAHRZEUG



(57) Abstract: The invention relates to a method for producing a curved window pane arrangement for a vehicle, with a plastic film (22) being pressed onto a curved glass window pane (18) by means of a die plate (24) in order to form a film composite (26), and the film composite being subjected to heat treatment at a pressure below atmospheric pressure in order to laminate the plastic film onto the window pane. According to the invention, at least one flexible spacer (30) is inserted between the glass window pane (18) and the die plate (24) in the region outside the plastic film (22) before the pressure is reduced, in order to facilitate the discharge of air between the die plate and the plastic film.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen einer gewölbten Scheibenanordnung für ein Fahrzeug, wobei mittels einer Matrize (24) eine Kunststoffolie (22) auf eine gewölbte Glasscheibe (18) aufgedrückt wird, um einen Folienverbund (26) zu bilden, und wobei der Folienverbund einer Wärmebehandlung bei einem unterhalb der Atmosphärendrucks liegenden Drucks unterzogen wird, um die Kunststoffolie auf die Scheibe aufzulaminieren. Erfindungsgemäß wird vor der Druckabsenkung mindestens ein flexibler Abstandshalter (30) in dem Bereich außerhalb der Kunststoffolie (22) zwischen die Glasscheibe (18) und die Matrize (24) eingelegt, um den Luftaustritt zwischen der Matrize und der Kunststoffolie zu erleichtern.

WO 2007/012296 A1

Verfahren zum Herstellen einer gewölbten Scheibenanordnung für ein Fahrzeug

5

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen einer gewölbten Scheibenanordnung für ein Fahrzeug gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1, 3 bzw. 5.

Ein gattungsgemäßes Verfahren ist in der US 5,622,580 beschrieben, wo eine gewölbte Glasscheibe für ein Fahrzeugdach mittels einer Klebeschicht aus Polyvinylbutyral mit einer Antireischicht aus Polyester oder Polycarbonat laminiert wird, indem in einem autoklaven Prozess die Antireischicht mittels einer starren Matrize aus Polycarbonat oder Metall oder einer flexiblen Matrize aus einem Glasfasermaterial auf die Glasscheibe gedrückt wird und
10
anschließend die Schichtfolge evakuiert und mittels einer Druck- und Wärmebehandlung laminiert wird. Nach erfolgter Lamination wird die Matrize, die nicht auf der Antireischicht anhaftet, wieder entfernt.
15

Ein ähnliches Verfahren ist in der US 3,806,387 beschrieben, wo eine Glasscheibe für ein Fahrzeug hergestellt wird, indem eine Klebeschicht und eine transparente Kunststoffschicht mittels einer die gleiche Form wie die Glasscheibe aufweisenden Glasmatrize auf eine gekrümmte Glasscheibe aufgedrückt werden, um eine Schichtfolge zu bilden, die in einem Autoklaven auf die Glasscheibe auflaminiert wird. Nach erfolgter Lamination wird die Glasmatrize wieder entfernt.
20

In der US 3,960,627 ist ein weiteres gattungsgemäßes Verfahren beschrieben, wobei hier eine elastische Matrize aus Silikongummi verwendet wird, um eine Kunststoffschicht auf eine Glasscheibe aufzudrücken. Der Laminationsprozess
25

wird dann in einem Vakuumsack in einem Autoklaven ausgeführt, wobei ein weiches Dämpfungsmaterial zwischen der Matrize und der Innenwand des Vakuumsacks eingefügt wird.

Bei solchen Laminationsverfahren ergibt sich üblicherweise das Problem, dass
5 an der Berührungsfläche zwischen der Matrizenoberfläche (die flach oder gewölbt sein kann) und der Oberfläche der Kunststoffolie Luft eingeschlossen wird. Der Grund dafür liegt in der dreidimensionalen Wölbung der Glasscheibe, die bei der Evakuierung vor dem eigentlichen Laminieren durch das Abdrücken des Luftweges als Folge des Anpressdrucks der Umgebungsatmosphäre den
10 Einschluss von Luftresten begünstigt. Solche Luftreste dehnen sich während des Laminationsprozesses aufgrund der auf das Laminat angewandten Wärme aus und hinterlassen nach Trennung der beiden Oberflächen meist elliptische, runde oder abgerundete Einbuchtungen in dem nach dem Laminieren erkalteten Folienverbund. Diese Einbuchtungen wirken als optische Linsen und
15 werden daher mit dem Auge als optische Verzerrung wahrgenommen.

In der US 2002/0155302 A1 ist ein Laminationsverfahren zum Laminieren zweier Glasscheiben beschreiben, wobei zwischen die beiden Glasscheiben eine mit parallelen Rillen versehene Klebelage eingebracht wird, um diese miteinander zu laminieren. Die Rillen dienen dazu, Lufteinschlüsse zwischen
20 einer der beiden Glasscheiben und der Klebelage zu vermeiden. Ferner wird erwähnt, dass ein solches Verfahren auch für eine einzelne Glasscheibe verwendet werden kann.

In der US 2004/0016506 A1 ist ein Laminationsverfahren beschrieben, bei welchem ein Kleber in strukturierter Form, z.B. in Form von parallelen Strängen,
25 zwischen zwei zu verklebende Platten eingebracht wird, um Lufteinschlüsse zwischen den beiden Platten zu vermeiden.

In der DE 38 51 997 T2 ist ein Laminationsverfahren beschrieben, um einen Kunststofffilm auf eine Glasscheibe zu laminieren, wobei zum Evakuieren ein Abdeckfilm verwendet wird, der auf den Kunststofffilm aufgelegt wird und eine

aufgeraute Oberfläche aufweist, so dass er nicht an der Oberfläche des Kunststofffilms anhaftet und damit die Entlüftung zwischen der Glasscheibe und dem Kunststofffilm erleichtert.

In der nicht vorveröffentlichten älteren deutschen Patentanmeldung mit dem Aktenzeichen 103 23 234.6 ist ein Verfahren zum Laminieren einer gewölbten Glasscheibe für ein Fahrzeugdach mit einer Kunststoffolie beschrieben, wobei bei einer Ausführungsform vor der Durckabsenkung eine nicht haftende, mit einer Oberflächenmikrostruktur versehene Schicht, insbesondere harte Seide, zwischen die Kunststoffolie und eine Matrize eingelegt wird, um den Luftaustritt zwischen der Matrize und der Kunststoffolie zu erleichtern, wobei die Oberflächenmikrostruktur so fein ist, dass sie sich nicht auf der Kunststoffolie abzeichnet. Bei einer anderen Ausführungsform wird im Randbereich der Glasscheibe vor der Druckverringernug ein Glasvliesstreifen zwischen die Scheibe und die Kunststoffolie eingelegt, um den Luftaustritt zwischen der Scheibe und der Kunststoffolie zu erleichtern. Der Glasvliesstreifen liegt dabei in einem Bereich, in dem keine Klebeschicht vorhanden ist, die ansonsten für die Verbindung zwischen der Kunststoffolie und der Scheibe sorgt.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, Laminationsverfahren zum Herstellen einer gewölbten Scheibenanordnung für ein Fahrzeug zu schaffen, wobei eine möglichst gute optische Qualität des laminierten Folienverbunds erzielt werden soll und insbesondere durch Lufteinschlüsse während des Laminationsvorgangs erzeugte optische Verzerrungen in dem Folienverbund vermieden werden sollen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Verfahren gemäß Anspruch 1, 3 bzw. 5. Dabei ist vorteilhaft, dass durch das Vorsehen von flexiblen Abstandshaltern zwischen der Matrize und der Scheibe, zwischen der Kunststoffolie und der Scheibe, zwischen der Kunststoffolie und der Klebeschicht oder zwischen der Klebeschicht und der SCheibe Lufteinschlüsse während des Laminationsprozesses vermieden werden können, so dass beim laminierten Produkt keine Störungen der Oberflächenstruktur in Form von

Dellen oder Hohlräumen, die sich als optischer Verzerrungen äußern würden, auftreten.

Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

- 5 Im folgenden wird die Erfindung anhand der beigefügten Zeichnungen beispielhaft näher erläutert. Dabei zeigen:

- 10 Fig. 1 eine schematische Schnittansicht einer auf einer gewölbten Unterform platzierten gewölbten Scheibe mit aufgelegten Folien und aufgelegter Matrize in einem Laminator im geschlossenen Zustand, wobei hier keine Abstandhalter gezeigt sind;
- 15 Fig. 2 eine Ansicht ähnlich zur Fig. 1, wobei lediglich die Matrize, der Folienverbund und die Scheibe sowie eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Abstandshalters dargestellt sind;
- Fig. 3 eine schematische Aufsicht auf die Anordnung von Fig. 2, wobei die Matrize weggelassen ist;
- Fig. 4 eine Ansicht ähnlich zu Fig. 2, wobei eine alternative Ausführungsform von Abstandshaltern gezeigt ist;
- 20 Fig. 5-14 Ansichten ähnlich zu Fig. 3, wobei unterschiedliche Varianten von Abstandshaltern gezeigt sind;
- Fig. 15 eine Schnittansicht entlang der Linie A-A von Fig. 14;
- 25 Fig. 16 und 17 Schnittansichten von zwei unterschiedlichen Ausführungsformen, bei welchen die Abstandshalter wie in Fig. 13 als Beutel ausgebildet sind; und

Fig. 18 und 19 Schnittansichten von nach Art von Fig. 10 übereinander gelegten Abstandshaltern.

In Fig. 1 ist ein Laminator gezeigt, der eine obere Kammer 10 und eine davon mittels einer Membran 12 getrennte untere Kammer 14 aufweist. In der unteren
5 Kammer 14 ist eine konkave Unterform 16 angeordnet, welche vorzugsweise aus Metall gefertigt ist. In die konvexe Vertiefung der Unterform 16 ist eine gewölbte Glasscheibe 18 eingelegt, auf welche wiederum eine Klebstofflage 20, bei der es sich vorzugsweise um eine Schmelzklebefolie handelt, aufgebracht ist. Die Schmelzklebefolie 20 dient dazu, eine Kunststoffdeckfolie 22, welche
10 auf die Klebstoffschicht 20 aufgelegt ist, mit der Scheibe 18 zu verbinden. Auf die Deckfolie 22 ist wiederum eine flexible Matrizie 24 aufgelegt, die zumindest einen mittleren Bereich der Scheibe 18 bzw. des von den Folien 20 und 22 gebildeten Folienverbunds 26 abdeckt.

Die Unterform 16 kann beheizbar sein, um eine gute und definierte
15 Temperatursteuerung des Laminationsprozesses zu erzielen. Die Wölbung der Unterform 16 kann der Wölbung der Glasscheibe 18 entsprechen oder weniger stark als diejenige der Scheibe 18 sein.

Die Glasscheibe 18 ist vorzugsweise sphärisch oder doppelzylindrisch gewölbt und ist aus Einscheibensicherheitsglas hergestellt. Im laminierten Zustand kann
20 die Scheibenanordnung dann beispielsweise als transparentes Dachelement, beispielsweise als verstellbarer transparenter Deckel eines öffnungsfähigen Fahrzeugdaches oder als Glasfestelement, oder als Frontscheibe, Heckscheibe oder Seitenscheibe eines Fahrzeugs eingesetzt werden.

Die Klebeschicht 20 ist vorzugsweise als Schmelzklebefolie aus
25 thermoplastischem Polyurethan (TPU), PVB oder EVA ausgebildet.

Die Deckfolie 24 kann beispielsweise aus PET oder Polycarbonat (PC) oder PMMA gefertigt sein und kann beispielsweise dazu dienen, einen Splitterschutz im Falle des Bruchs der Glasscheibe 18, oder einen Schutz von an der Scheibe vorgesehenen elektrischen Funktionselementen oder Funktionsschichten vor

mechanischer Beanspruchung (z.B. Abscheren) und Umwelteinflüssen zu realisieren.

Sowohl die Scheibe 18 als auch der Folienverbund 26 sind vorzugsweise transparent bzw. transluzent ausgebildet.

- 5 Bei der Matrize 24 kann es sich z.B. um Dünnglas oder eine Metallfolie handeln, jeweils mit einer Schichtdicke von weniger als 1 mm. Falls es sich um Dünnglas handelt, wird vorzugsweise alkalifreies Dünnglas verwendet, welches chemisch gehärtet sein kann, um eine ausreichende Flexibilität der Matrize mit einer ausreichenden Härte zu vereinen. Insbesondere kann es sich bei dem
- 10 Dünnglas um sogenanntes Displayglas handeln, welches üblicherweise bei elektronischen Anzeigen verwendet wird. Die dem Folienverbund 26 zugewandte Seite der Dünnglasmatrize kann mit einer Metallschicht beschichtet sein, welche elektrisch geerdet werden kann, um eine elektrostatische Anziehung von Staubteilchen vor dem Aufdrücken auf den Folienverbund 26 zu
- 15 verhindern. Bei der Beschichtung der Matrize 24 kann es sich jedoch auch um eine sogenannte Nano-Beschichtung handeln, welche ein Anhaften der Matrize 24 an dem Folienverbund 26 während des Laminationsvorgangs verhindern soll, so dass eine laterale Verschiebung der Matrize 24 auf dem Folienverbund 26 während des Laminationsvorgangs möglich ist. Solche als
- 20 Antihafbeschichtungen wirkende Beschichtungen werden auch als „Lotuseffekt“-Beschichtung bezeichnet und sind an sich bekannt.

Ferner kann es sich bei der Matrize 24 um eine zweite Scheibe handeln, deren Wölbung an die Wölbung der zu laminierenden Scheibe 18 angepasst ist.

- Wenn die Matrize 24 als Metallfolie ausgebildet ist, ist sie vorzugsweise
- 25 hochglanzpoliert, um eine entsprechende Oberflächenqualität des Folienverbunds 26 nach der Lamination zu gewährleisten. Als Materialien kommen beispielsweise Aluminium, Messing oder Federstahl in Frage. Ferner kann die dem Folienverbund 26 zugewandte Seite der Metallfolie in geeigneter Weise beschichtet, z.B. glanzvernickelt, sein.

Um den Laminationsvorgang auszuführen, wird die Membran 12 abgesenkt, bis die untere Kammer 14 luftdicht abgeschlossen ist. Anschließend werden sowohl die obere Kammer 12 als auch die untere Kammer 14 evakuiert. Dabei soll insbesondere die Luft zwischen dem Folienverbund 26 und der Scheibe 18 sowie zwischen der Matrize 24 und dem Folienverbund 26 vollständig entfernt werden, da verbleibende Lufteinschlüsse sehr störend auf das optische Erscheinungsbild des Laminats wirken. Bei dem verwendeten Unterdruck kann es sich beispielsweise um ein Feinvakuum von beispielsweise etwa 50 mbar handeln. Nachfolgend werden Maßnahmen beschrieben, um diesen Luftaustritt mittels Abstandshaltern (die in Fig. 1 nicht gezeigt sind) möglichst wirkungsvoll zu erzielen.

Wenn ein hinreichendes Vakuum in der unteren Kammer 14 erreicht worden ist, wird die obere Kammer 10 belüftet, d.h. auf Atmosphärendruck gebracht, während die untere Kammer 14 weiter evakuiert wird. Auf diese Weise wird ein Überdruck von etwa 1 bar bezüglich der unteren Kammer 14 erzielt, so dass die Membran 12 mit diesem Druck auf die Oberseite der Matrize 24 drückt, wodurch die Matrize 24 mit ihrer Unterseite auf den Folienverbund 26 gedrückt wird. Zugleich wird dann mit dem eigentlichen Laminationsvorgang begonnen, indem der Folienverbund 26 auf eine erhöhte Temperatur aufgeheizt wird. Dies kann beispielsweise mittels der beheizbaren Unterform 16 erfolgen. Falls es sich bei der Schmelzklebefolie 20 beispielsweise um Polyurethan handelt, ist eine Temperatur von etwa 95 bis 150°C zweckmäßig, wobei die Aufheizphase etwa 15 Minuten dauern kann und dann das Temperaturniveau für 30 – 45 Minuten gehalten wird.

Anschließend wird der Folienverbund 26 auf Raumtemperatur abgekühlt, worauf dann die untere Kammer 14 belüftet werden kann, um die mit dem Folienverbund 26 laminierte Glasscheibe 18 aus dem Laminator zu entnehmen. Die Matrize 24 wird dabei nach oben abgezogen.

Bedingt durch ihre Flexibilität legt sich die Laminatormembran 12 während des Laminationsvorgangs an die Matrize 24 an, welche wiederum aufgrund ihrer

Flexibilität im wesentlichen die Wölbung der vorgewölbten Glasscheibe 18 annimmt. Die Glasscheibe 18 wiederum wird durch die entsprechende konkave Vertiefung in der unteren Form 16 entsprechend in Form gehalten.

5 Falls ein Druck von 1 bar für den Laminationsvorgang nicht ausreichend ist, kann die obere Kammer 10 des Laminators nach dem Belüften noch mit Druckluft aus einem Kompressor mit einem Druck von bis zu 5 bar beaufschlagt werden, wodurch die Matrize 24 dann entsprechend mit einem Druck zwischen 1 und 5bar auf den Folienverbund 26 gedrückt wird.

10 In Fig. 1 ist der Laminator während des Laminationsvorgangs gezeigt, wenn die obere Kammer 10 belüftet ist, während die untere Kammer 14 evakuiert ist.

Grundsätzlich kann der Laminationsvorgang statt in einem Laminator auch in einem Umlaufofen oder einem Autoklaven ausgeführt werden, wobei in diesem Fall keine Unterform verwendet wird, sondern die Glasscheibe 18 mit dem Folienverbund 26 und der Matrize 24 in einen Vakuumsack gelegt wird, welcher
15 anschließend vakuumdicht verschlossen und abgepumpt wird. Der Vakuumsack wird dann im abgepumpten Zustand im Autoklaven oder im Umlaufofen erwärmt, beispielsweise auf 95°C bis 150°C, und im Falle der Verwendung eines Autoklaven mit einem Druck von beispielsweise 6 bis 15 bar beaufschlagt, um den Laminationsprozess auszuführen. Die Verwendung eines
20 Vakuumsacks hat den Vorteil, dass er mehrere Scheiben gleichzeitig in Form eines Pakets (z.B. 5 Scheiben übereinander) aufnehmen kann.

Statt eines Vakuumsacks kann auch ein sogenannter Vakuumlippenring verwendet werden, wobei es sich hier um einen Schlauch handelt, der auf der Innenseite einen Schlitz aufweist und auf die Glasscheibe mit dem
25 Folienverbund aufgezogen wird, wobei die Lippen für eine Vakuumdichtigkeit sorgen, so dass der Vakuumlippenring in ähnlicher Weise wie der Vakuumsack abgepumpt werden kann.

Eine gute Evakuierung des Raums zwischen der Matrize 24 und der Deckfolie 22 ist für die Erzielung einer guten optischen Qualität des Folienverbunds 26

entscheidend, da während des Laminationsvorgangs zwischen der Matrize 24 und der Deckfolie 22 befindliche Luftblasen zu bleibenden Dellen in der Oberfläche der Deckfolie 22 führen können, die dann als optische Linsen wirken und die Durchsicht durch den Folienverbund 26 verzerren. Dies gilt im übrigen
5 auch für den Bereich zwischen der Schmelzklebefolie 20 und der Glasscheibe 18. Um einen guten Luftaustritt zwischen der Matrize 24 und der Deckfolie 22 zu ermöglichen, sind bei der vorliegenden Erfindung einer oder mehrere flexible Abstandshalter entweder zwischen der Glasscheibe 18 und der Matrize 24, zwischen der Deckfolie 22 und der Scheibe 18, in Bereichen, in welchen die
10 Klebeschicht 20 ausgespart ist, zwischen der Deckfolie 22 und der Klebstoffschicht 20 oder zwischen der Klebstoffschicht 20 und der Glasscheibe 18 vorgesehen. Wenn die Abstandshalter zwischen der Matrize 24 und der Glasscheibe 18 vorgesehen sind, sind die Abstandshalter vorzugsweise so ausgebildet, dass sie bei den während des Laminierens herrschenden
15 Bedingungen nicht an der Matrize 24 und der Glasscheibe 18 haften.

Wenn die Abstandshalter zwischen der Deckfolie 22 und der Klebstoffschicht 20 oder zwischen der Klebstoffschicht 20 und der Glasscheibe 18 vorgesehen sind, sind die Abstandshalter vorzugsweise so ausgebildet, dass sie beim Laminieren in den Folienverbund 26, d.h. in die Klebstoffschicht 20, integriert
20 werden und nach Beendigung des Laminierens auch dort verbleiben. In diesem Fall sind die Abstandshalter vorzugsweise aus Schmelzklebefolie, insbesondere aus EVA, PVB oder TPU ausgebildet.

Wenn die Abstandshalter zwischen der Matrize 24 und der Glasscheibe 18 angeordnet sind, kann es sich beispielsweise um ein Vlies mit geringer Dichte,
25 einen Schaum, insbesondere PU-Schaum, Styropor oder Schaumgummi, oder Gummi handeln. Ferner können der bzw. die Abstandshalter in diesem Fall beispielsweise auch aus Silikongummi oder Teflon ausgebildet sein.

Grundsätzlich bedecken die Abstandshalter nur einen Teil der Fläche der Glasscheibe 18 bzw. der Deckfolie 22. Vorzugsweise bedecken die
30 Abstandshalter insgesamt weniger als 10% der Fläche der Deckfolie 22.

Vorzugsweise sind die Abstandshalter so gefertigt und angeordnet, dass sie bei den während des Laminierens herrschenden Bedingungen leichter kompressibel sind als die Deckfolie 22. Hierbei spielt die relative Fläche der Abstandshalter bezüglich der Fläche der Deckfolie 22, aus welcher sich der Druck auf jeden einzelnen Abstandshalter bestimmt, sowie das Material und der Aufbau der Abstandshalter eine Rolle.

Dabei können die Abstandshalter einstückig oder mehrteilig ausgebildet sein und beispielsweise mit Gas gefüllte Hohlräume aufweisen, die bei den während des Laminierens herrschenden Bedingungen zerplatzen (z.B. Bläschenfolie). Beispielsweise können die Abstandshalter eine Fläche von jeweils mindestens 1 cm² aufweisen und somit flächig ausgebildet sein oder sie können beispielsweise als Partikel ausgebildet sein, die gleichmäßig über die Deckfolie 22 verteilt sind und eine Fläche von jeweils weniger als 0,5 cm² aufweisen.

Alternativ können die Abstandshalter streifenförmig ausgebildet sein und dabei insbesondere auch mehrere parallel verlaufende Streifen bilden. Grundsätzlich können die Abstandshalter so angeordnet sein, dass die Glasscheibe 18 und die Matrice 24 vor dem Laminieren zueinander verkippt sind. Dies kann durch eine entsprechende asymmetrische Anordnung der Abstandshalter erzielt werden oder auch dadurch, dass die Abstandshalter vor dem Laminieren unterschiedliche Höhen aufweisen. Letzteres kann beispielsweise dadurch erzielt werden, dass gleiche Abstandshalter z.T. in unterschiedliche Höhen mehrfach übereinander gelegt werden. Alternativ können die Abstandshalter so angeordnet und ausgebildet sein, dass die Glasscheibe 18 und die Matrice 24 vor dem Laminieren zueinander parallel sind. Dies erfordert einerseits eine gleichmäßige bzw. symmetrische Verteilung der Abstandshalter sowie die Verwendung von Abstandshaltern, die vor dem Laminieren alle die gleiche Höhe aufweisen. Dabei können die Abstandshalter beispielsweise gleichmäßig um den Umfangsrand der Deckfolie 22 bzw. der Glasscheibe 18 herum verteilt sein, was z.B. dadurch erreicht werden kann, dass die Abstandshalter lediglich

in den Eckbereichen der Deckfolie 22 bzw. der Glasscheibe 18 angeordnet sind.

In den Fig. 2 und 3 ist ein Beispiel gezeigt, bei welchem ein streifenförmiger Abstandshalter 30 nur an einer Seite des Folienverbunds 26 zwischen die
5 Matrize 24 und die Glasscheibe 18 eingelegt ist, so dass die Matrize 24 bezüglich der Glasscheibe 18 vor dem Laminieren verkippt ist, siehe Fig. 2. Bei dem in Fig. 2 und 3 gezeigten Abstandshalter 30 kann es sich beispielsweise um einen Vliesstreifen handeln, der relativ leicht zusammendrückbar ist. Auf diese Weise wird erreicht, dass zu Beginn des Evakuierungsvorgangs durch die
10 Verkipfung zwischen der Matrize 20 und der Glasscheibe 18 mit dem Folienverbund 26 eine gute Luftableitung aus dem Bereich zwischen der Matrize 24 und dem Folienverbund 26 ermöglicht wird. Mit fortschreitender Evakuierung übt die Laminatormembran 12 aufgrund des sinkenden Innendrucks und damit des relativ größeren Außendrucks eine zunehmend
15 stärkere Kraft auf die Matrize 24 aus, die dadurch eine zunehmenden Druck auf den Vliesstreifen 30 ausübt. Am Ende des Evakuierungsvorgangs ist der Vliesstreifen 30 dann so stark zusammengedrückt, dass seine Höhe im wesentlichen der Höhe des Folienverbunds 26 entspricht, so dass die Matrize 24 im wesentlichen parallel zu der Glasscheibe 18 und dem Folienverbund 26
20 liegt.

Abgewandelte Ausführungsformen einer verkippten Anordnung der Matrize 24 bezüglich der Glasscheibe 18 vor dem Laminieren sind in den Fig. 8, 9 und 10 gezeigt. Dabei werden statt eines Streifens mehrere flächig ausgebildete Abstandshalter 30 verwendet. In den Fig. 8 und 9 haben die verwendeten
25 Abstandshalter 30 jeweils die gleiche Höhe, sind jedoch asymmetrisch bezüglich der Scheibe 18 bzw. des Folienverbunds 26 angeordnet, nämlich nur in einem der seitlichen Randbereiche (siehe Fig. 9) oder in zwei benachbarten seitlichen Randbereichen (siehe Fig. 8). Bei der Ausführungsform von Fig. 10 weisen die Abstandshalter 30 jeweils unterschiedliche Höhen auf und sind in
30 drei der seitlichen Randbereiche angeordnet. Die unterschiedlichen Höhen der

Abstandshalter 30 werden dadurch erreicht, dass mehrere an sich gleiche Elemente 30A, 30B bzw. 30C in unterschiedlicher Zahl und damit zu unterschiedlicher Höhe übereinander gelegt werden, indem eines dieser Elemente, zwei dieser Elemente bzw. drei dieser Elemente aufgelegt bzw. 5 übereinander belegt werden. In den Fig. 18 und 19 ist schematisch eine Schnittansicht eines solchen Abstandshalters 30 mit zwei bzw. drei übereinander gelegten Elementen gezeigt.

Den Ausführungsformen von Fig. 8-10 ist gemeinsam, dass die Abstandshalter 30 nicht wie in Fig. 2 und 3 zwischen der Matrize 24 und der Glasscheibe 18 10 eingelegt werden, sondern zwischen dem Folienverbund 26 und der Glasscheibe 18. Dabei können die Abstandshalter 30 zwischen der Deckfolie 22 und der Klebstoffschicht 20 liegen, oder sie können zwischen der Klebstoffschicht 20 und der Glasscheibe 18 liegen. Vorzugsweise handelt es sich bei den Abstandshaltern 30 um Schmelzklebefolienstücke, die dann beim 15 Laminationsvorgang mit der Klebstoffschicht bzw. Schmelzklebefolie 20, mit welcher die Deckfolie 22 mit der Scheibe 18 laminiert wird, integriert werden und im Laminat verbleiben können.

In den Fig. 5, 6 und 7 ist die Verwendung solcher Abstandshalter 30 in einem anderen Fall gezeigt, wobei die Abstandshalter 30 hier symmetrisch auf dem 20 Folienverbund 26 verteilt sind, so dass bereits vor dem Laminieren die Matrize 24 und die Glasscheibe 18 bzw. der Folienverbund 26 parallel zueinander liegen. In Fig. 5 ist dabei ein Abstandshalter in jeder der vier Ecken des Folienverbunds 26 bzw. der Scheibe 18 vorgesehen, während er in Fig. 6 jeweils in der Mitte einer jeden Seite angeordnet ist. Im Beispiel von Fig. 7 sind 25 sogar nur zwei der Abstandshalter 30 vorgesehen, wobei diese jeweils in der Mitte der zwei gegenüberliegenden Seiten angeordnet sind.

In Fig. 11 ist eine abgewandelte Ausführungsform gezeigt, bei welcher die Abstandshalter 30 nicht flächig ausgebildet sind, sondern als relativ kleine Partikel, die vorzugsweise ebenfalls aus Schmelzklebefolie hergestellt sind. Die 30 Partikel sind dabei zweckmäßigerweise relativ gleichmäßig über die Fläche des

Folienverbunds 26 oder zumindest gleichmäßig in deren Randbereichen verteilt.

In den Fig. 14 und 15 ist eine weitere abgewandelte Ausführungsform gezeigt, bei welcher weder Partikel noch flächige Abstandshalter 30 verwendet werden, sondern mehrere zueinander parallele Streifen 30, die vorzugsweise ebenfalls aus Schmelzklebefolie bestehen.

In Fig. 4 ist eine Ausführungsform gezeigt, die insofern ähnlich zu der Ausführungsform von Fig. 2 ist, als hier an jeder Seite des Folienverbunds 26 Abstandshalter 30 zwischen der Matrize 24 und der Glasscheibe 18 eingelegt sind. Die Abstandshalter 30 können dabei in ähnlicher Weise, wie in den Fig. 5 bis 10 gezeigt, in symmetrischer oder asymmetrischer Weise in gleicher oder mit unterschiedlichen Höhen um den Umfangsrand des Folienverbunds 26 herum angeordnet sein. Bei den Abstandshaltern 30 handelt es sich beispielsweise um Elemente aus PU-Schaum, Schaumgummi oder Gummi, wobei die Elemente flächig oder streifenförmig ausgebildet sein können. Vorzugsweise sind die Abstandshalter 30 dabei so ausgebildet, dass sie auch bei den während des Laminierens herrschenden Bedingungen weder an der Matrize 24 noch an der Glasscheibe 18 anhaften und somit nach Beendigung des Laminierungsvorgangs leicht wieder entfernt werden können.

In den Fig. 13, 16 und 17 ist eine Variante dargestellt, bei welcher die Abstandshalter 30 nicht einstückig ausgebildet sind, sondern als Beutel ausgebildet sind, die eine Hülle 32 aufweisen, die nicht an der Matrize 24 bzw. Glasscheibe 18 anhaftet und einen elastischen Kern 34 umschließt. Die Hülle 32 dient dabei dazu, sicherzustellen, dass der Beutel 30 nach Beendigung des Laminationsprozesses wieder leicht entfernt werden kann, während der Kern 34 vorgesehen ist, um die leichte Kompressibilität des Abstandshalters 30 bei den während des Laminierens herrschenden Bedingungen zu gewährleisten. Vorzugsweise ist dabei das Material des Kerns 34 so gewählt, dass es sich bei den während des Laminierens herrschenden Bedingungen verflüssigt oder zumindest stark erweicht. Der Kern 34 kann dabei beispielsweise aus

Schmelzklebefolie oder Paraffin bestehen, während die Hülle beispielsweise aus PE bestehen kann. Gemäß Fig. 13 kann sich die Hülle 32 über den Rand der Glasscheibe 18 hinaus erstrecken. Gemäß Fig. 16 kann der Kern 34 einlagig oder, gemäß Fig. 17, zweilagig ausgebildet sein.

- 5 Statt wie gezeigt flächig ausgebildet zu sein, können die Beutel z.B. auch streifenförmig ausgebildet sein und z.B. in der Art des Vliesstreifens von Fig. 2 und 3 eingelegt werden. Der Streifen kann dabei auch keilförmig ausgebildet sein, z.B. mittels einer keilförmigen Schmelzklebefolie in einem Folienschlauch als Hülle.
- 10 In Fig. 12 ist ein Ausführungsbeispiel gezeigt, bei welchem sich die Deckfolie 22 bis an den in der Darstellung von Fig. 12 oberen und unteren Rand der Scheibe 18 erstreckt, während die Klebstoffschicht 20 am oberen und unteren Scheibenrand ausgespart ist und bereits an der Schnittkante 36 endet. In diesem ausgesparten Randbereich der Deckfolie 22 ist nahe der Schnittkante
- 15 36 jeweils ein als Streifen ausgebildeter Abstandshalter 30 zwischen der Deckfolie 22 und der Scheibe 18 eingelegt, wobei der Abstandshalter vor der Druckabsenkung eine größere Dicke und damit Höhe als die benachbarte Klebstoffschicht 20 aufweist. Die Abstandshalterstreifen 30 können beispielsweise aus Teflon oder Silikongummi bestehen und von gleicher oder
- 20 unterschiedlicher Dicke sein.

Bei einer abgewandelten Ausführungsform können die Abstandshalterstreifen 30 statt, wie in Fig. 12 gezeigt, im ausgesparten Bereich auch direkt zwischen der Klebstoffschicht 20 und der Scheibe 18 angeordnet sein, wobei die Abstandshalterstreifen 30 dann nahe der Schnittkante 36 angeordnet sind. In

25 einem solchen Fall lassen sich die Abstandshalterstreifen 30 nach Abschluss des Laminierens relativ leicht wieder entfernen.

Bei allen Ausführungsformen können, falls mehrere Abstandshalter verwendet werden, die Abstandhalter als aus dem gleichen Material oder aus unterschiedlichem Material gefertigt sein.

Grundsätzlich sollen bei der vorliegenden Erfindung die Abstandshalter 30 so ausgebildet sein, dass sie vor dem Laminieren, d.h. ohne Druckbeaufschlagung der Matrize 24, dafür sorgen, dass die Matrize 24 nicht ganzflächig auf dem Folienverbund 26 anliegt, so dass zumindest zu Beginn des Evakuierens eine

5 sehr gute Luftableitung aus dem Zwischenraum zwischen der Matrize 24 und dem Folienverbund 26 ermöglicht wird, so dass Lufteinschlüsse möglichst vermeiden werden können. Andererseits sollen die Abstandshalter 30 so flexibel sein, dass sie bei fortschreitendem Laminationsvorgang, d.h. bei im wesentlichen vollständiger Evakuierung und bei den für den

10 Laminierungsvorgang erhöhten Temperaturen, die gewünschte flächige Anlage der Matrize 24 an dem Folienverbund 26 nicht behindern. Mit anderen Worten, bei den während des Laminierens herrschenden Bedingungen sollen die Abstandshalter 30 durch den von der Matrize 24 ausgeübten Druck so stark zusammengedrückt werden, dass die Matrize 24 dann im wesentlichen flächig

15 an dem Folienverbund 26 anliegen kann. Dies kann auch dadurch erreicht werden, dass für die Abstandshalter 30 ein wärmeschrumpfendes Material (z.B. wärmeschrumpfender Gummi) verwendet wird, so dass die für das Anlegen der Matrize 24 an dem Folienverbund 26 während der Lamination erforderliche Volumenverringerung, d.h. Höhenverringerung, der Abstandshalter 30 nicht

20 mittels der von Matrize aufgetragenen Drucks, sondern mittels der bei der Lamination erhöhten Temperatur erfolgt.

Bezugszeichenliste

10	obere Laminatorkammer
12	Laminatormembran
14	untere Laminatorkammer
16	Unterform
18	Glasscheibe
20	Schmelzklebefolie
22	Deckfolie
24	Matrize
26	Folienverbund aus 20 und 22
30	Abstandshalter
30A, 30B, 30C	Abstandshalterelemente
32	Hülle
34	Kern
36	Schnittkante

Ansprüche

1. Verfahren zum Herstellen einer gewölbten Scheibenanordnung für ein Fahrzeug, wobei mittels einer Matrize (24) eine Kunststoffolie (22) auf eine gewölbte Glasscheibe (18) aufgedrückt wird, um einen Folienverbund (26) zu bilden, und wobei der Folienverbund einer Wärmebehandlung bei einem unterhalb der Atmosphärendrucks liegenden Drucks unterzogen wird, um die Kunststoffolie auf die Scheibe aufzulaminieren, **dadurch gekennzeichnet**, dass vor der Druckabsenkung mindestens ein flexibler Abstandshalter (30) in dem Bereich außerhalb der Kunststoffolie (22) zwischen die Glasscheibe (18) und die Matrize (24) eingelegt wird, um den Luftaustritt zwischen der Matrize und der Kunststoffolie zu erleichtern.
2. Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der bzw. die Abstandshalter (30) als bei den während des Laminierens herrschenden Bedingungen nicht an der Matrize (24) und der Glasscheibe (18) haftend ausgebildet ist/sind.
3. Verfahren zum Herstellen einer gewölbten Scheibenanordnung für ein Fahrzeug, wobei mittels einer Matrize (24) eine Kunststoffolie (22) auf eine gewölbte Glasscheibe (18) aufgedrückt wird, um einen Folienverbund (26) zu bilden, und wobei der Folienverbund einer Wärmebehandlung bei einem unterhalb der Atmosphärendrucks liegenden Drucks unterzogen wird, um die Kunststoffolie auf die Scheibe aufzulaminieren, wobei die Kunststoffolie als Deckfolie ausgebildet ist, und wobei zwischen der Deckfolie und der Scheibe eine Klebstoffschicht eingebracht wird, um den Folienverbund zu bilden und die Deckfolie an der Scheibe zu befestigen, **dadurch gekennzeichnet**, dass vor der Druckabsenkung mindestens ein flexibler Abstandshalter (30) in einem von der Klebstoffschicht (20) ausgesparten Bereich der Deckfolie (22) zwischen die Deckfolie und die Scheibe (18) eingelegt wird, um den Luftaustritt zwischen der Matrize (24) und der Deckfolie zu erleichtern, wobei der mindestens eine

Abstandshalter vor der Druckabsenkung eine größere Dicke als die Klebstoffschicht hat.

4. Verfahren gemäß Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem bzw. den ausgesparten Bereich(en) um einen Randbereich bzw. Randbereiche der Deckfolie (22) handelt.
5. Verfahren zum Herstellen einer gewölbten Scheibenanordnung für ein Fahrzeug, wobei mittels einer Matrize (24) eine Kunststoffolie (22) auf eine gewölbte Glasscheibe (18) aufgedrückt wird, um einen Folienverbund (26) zu bilden, und wobei der Folienverbund einer Wärmebehandlung bei einem unterhalb der Atmosphärendrucks liegenden Drucks unterzogen wird, um die Kunststoffolie auf die Scheibe aufzulaminieren, wobei die Kunststoffolie als Deckfolie ausgebildet ist, und wobei zwischen der Deckfolie und der Scheibe eine Klebstoffschicht (20) eingebracht wird, um den Folienverbund zu bilden und die Deckfolie an der Scheibe zu befestigen, **dadurch gekennzeichnet**, dass vor der Druckabsenkung mindestens ein flexibler Abstandshalter (30) in einem Teilbereich der Deckfolie (22) zwischen der Klebstoffschicht (20) und der Glasscheibe (18) oder zwischen der Deckfolie und der Klebstoffschicht eingelegt wird, um den Luftaustritt zwischen der Matrize (24) und der Deckfolie zu erleichtern.
6. Verfahren gemäß Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der bzw. die Abstandshalter (30) beim Laminieren in den Folienverbund (26) integriert wird/werden und dort verbleibt/verbleiben.
7. Verfahren gemäß Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der bzw. die Abstandshalter (30) aus Schmelzklebefolie, insbesondere aus EVA, PVB oder TPU, ausgebildet ist/sind.
8. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Deckfolie (22) aus PET oder PC gefertigt ist.

9. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der bzw. die Abstandshalter (30) aus einem Vlies mit einer Dichte von weniger als 339 g/m² (10 oz./yard²), einem Schaum, insbesondere PU-Schaum, Styropor oder Schaumgummi, Teflon oder Gummi, insbesondere Silikongummi, gefertigt ist/sind.
10. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der bzw. die Abstandshalter (30) als Beutel ausgebildet ist/sind, wobei eine bei den während des Laminierens herrschenden Bedingungen nicht an der Matrize (24) bzw. der Glasscheibe (18) haftende Hülle (32) einen elastischen Kern (34) umschließt.
11. Verfahren gemäß Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Kern (34) bei den während des Laminierens herrschenden Bedingungen verflüssigt.
12. Verfahren gemäß Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Kern (34) aus Schmelzklebefolie oder Paraffin besteht.
14. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Hülle (32) aus PE besteht.
15. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 10 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Hülle (32) sich über den Rand der Glasscheibe (18) hinaus erstreckt.
16. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 5 bis 8 oder einem darauf rückbezogenen Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass der bzw. die Abstandshalter (30) insgesamt weniger als 10% der Fläche der Kunststoffolie (22) ausmachen.
17. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der bzw. die Abstandshalter (30) so gefertigt und angeordnet ist/sind, dass er bzw. sie bei den während des Laminierens

herrschenden Bedingungen leichter kompressibel ist/sind als die Kunststoffolie (22).

18. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der bzw. die Abstandshalter (30) gasgefüllte Hohlräume aufweisen.
19. Verfahren gemäß Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Hohlräume bei den während des Laminierens herrschenden Bedingungen zerplatzen.
20. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der bzw. die Abstandshalter (30) so angeordnet sind, dass die Glasscheibe (18) und die Matrize (24) vor dem Laminieren zueinander verkippt sind.
21. Verfahren gemäß Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass der bzw. die Abstandshalter (30) nur an einem oder zwei der seitlichen Randbereiche der Kunststoffolie (22) bzw. der Glasscheibe (18) vorgesehen ist/sind.
22. Verfahren gemäß Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Abstandshalter (30) vor dem Laminieren unterschiedliche Höhen aufweisen.
23. Verfahren gemäß Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Abstandshalter (30) zum Teil in unterschiedliche Höhen mehrfach übereinander gelegt sind.
24. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass der bzw. die Abstandshalter (30) so angeordnet ist/sind, dass die Glasscheibe (18) und die Matrize (24) vor dem Laminieren zueinander parallel sind.

25. Verfahren gemäß Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass die Abstandshalter (30) gleichmäßig um den Umfangsrand der Kunststoffolie (22) bzw. Glasscheibe (18) herum verteilt sind.
26. Verfahren gemäß Anspruch 24 oder 25, dadurch gekennzeichnet, dass alle Abstandshalter (30) vor dem Laminieren die gleiche Höhe aufweisen.
27. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der bzw. die Abstandshalter (30) einstückig ausgebildet ist/sind.
28. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Abstandshalter (30) in den Eckbereichen der Kunststoffolie (22) bzw. der Glasscheibe (18) angeordnet sind.
29. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der bzw. die Abstandshalter (30) jeweils eine Fläche von mindestens 1 cm² aufweist/aufweisen.
30. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass die Abstandshalter (30) als Partikel mit jeweils einer Fläche von weniger als 0,5 cm² ausgebildet sind.
31. Verfahren gemäß Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, dass die Abstandshalter (30) gleichmäßig über die Kunststoffolie (22) verteilt sind.
32. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass der bzw. die Abstandshalter (30) streifenförmig ausgebildet ist/sind.
33. Verfahren gemäß Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, dass die Abstandshalter (30) mehrere parallel verlaufende Streifen bilden.
34. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmebehandlung in einem Laminator, einem Umlaufofen oder einem Autoklaven ausgeführt wird.

35. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Folienverbund (26) vor der Druckbeaufschlagung mit der von der Kunststoffolie (22) abgewandten Seite der Scheibe (18) in eine Unterform (16) gelegt wird.
36. Verfahren gemäß Anspruch 35, dadurch gekennzeichnet, dass die Unterform (16) eine Wölbung aufweist, die gleich oder geringer als diejenige der Scheibe (18) ist.
37. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Matrize (24) eine Wölbung aufweist, die gleich oder stärker als diejenige der Scheibe (18) ist.
38. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kunststoffolie als Deckfolie (22) ausgebildet ist, die als Schutz vor mechanischen Einwirkungen auf die Scheibe (18) oder als Splitterschutz bei Beschädigung der Scheibe wirkt.
39. Verfahren gemäß Anspruch 38, dadurch gekennzeichnet, dass die Deckfolie (22) aus PET oder PC gefertigt ist.
40. Verfahren gemäß Anspruch 38 oder 39, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Deckfolie (22) und der Scheibe (18) eine Klebstoffschicht (20) eingebracht wird, um die Deckfolie an der Scheibe zu befestigen.
41. Verfahren gemäß Anspruch 40, dadurch gekennzeichnet, dass die Klebstoffschicht von einer Schmelzklebefolie (20), insbesondere aus PU, PVB, oder EVA, gebildet wird.
42. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der bzw. die Abstandhalter (30) aus wärmeschrumpfendem Material gefertigt sind.

1/6

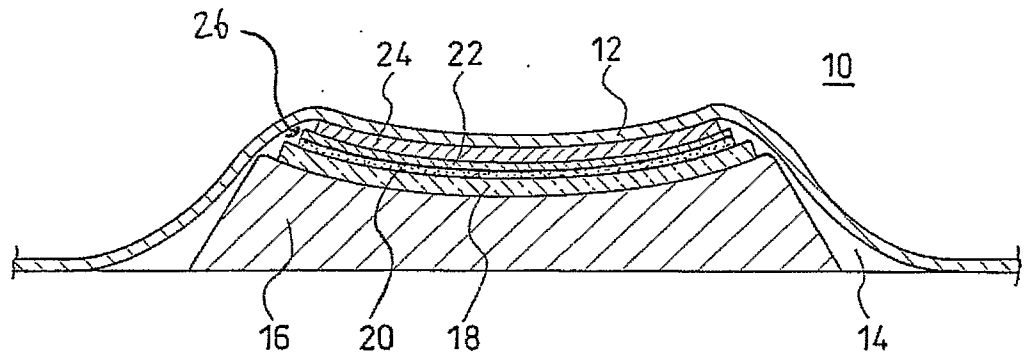


Fig. 1

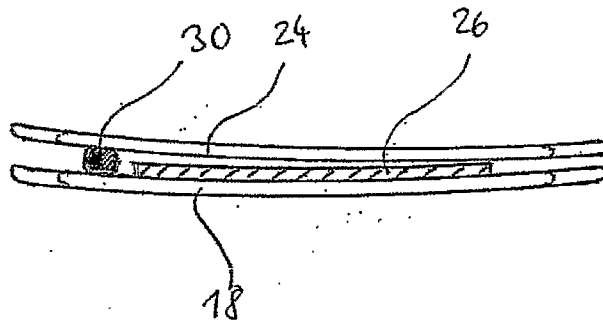


Fig. 2

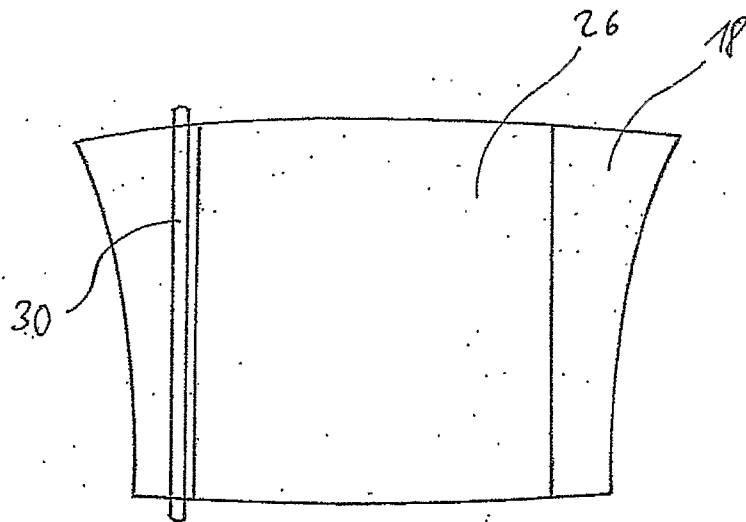


Fig. 3

2/6

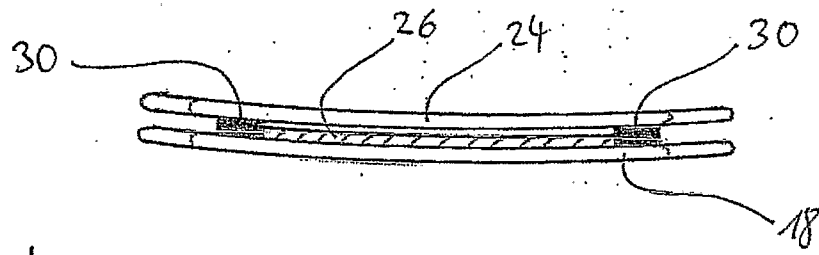


Fig. 4

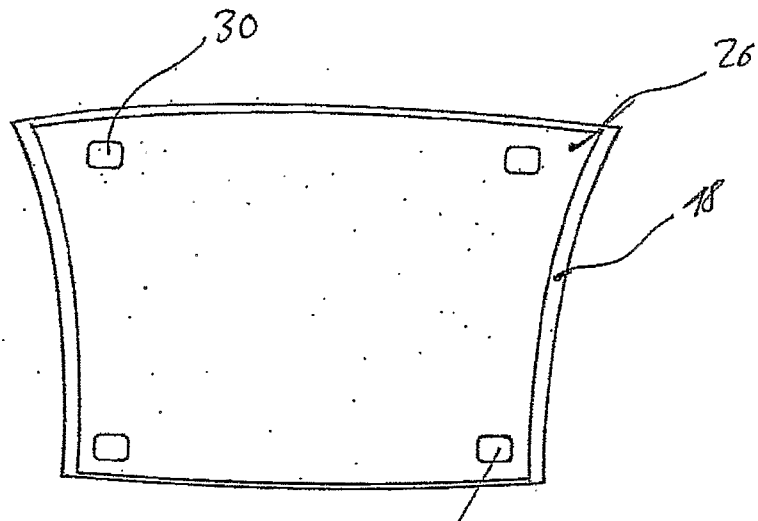


Fig. 5

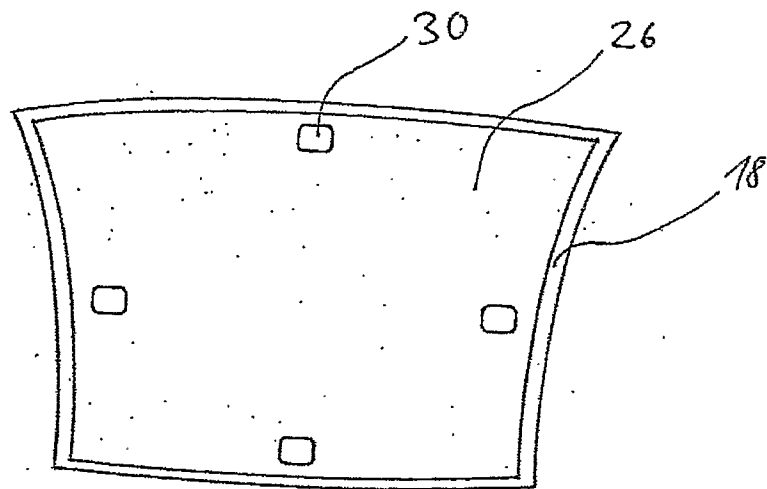


Fig. 6

3/6

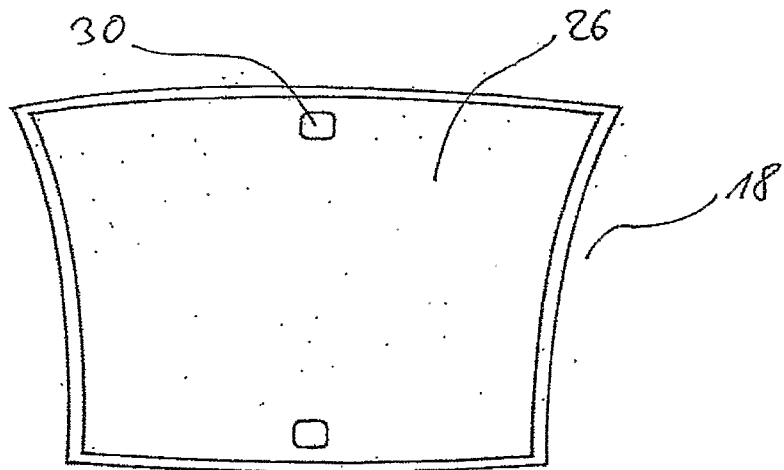


Fig. 7

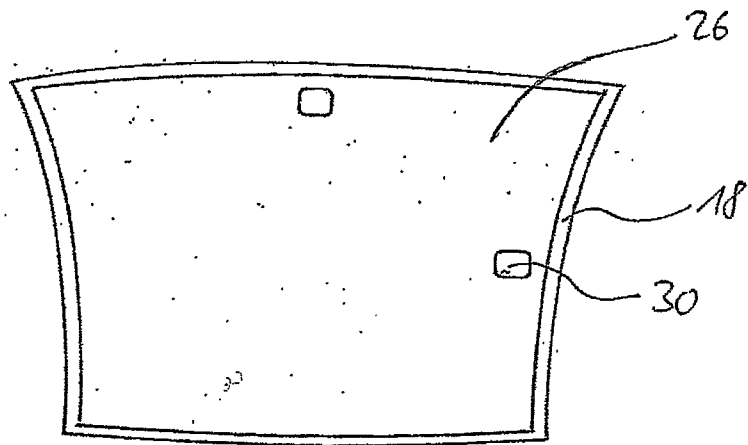


Fig. 8

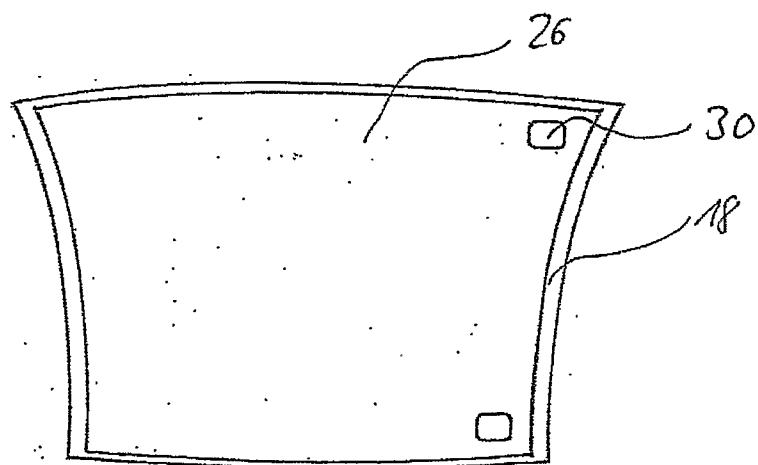
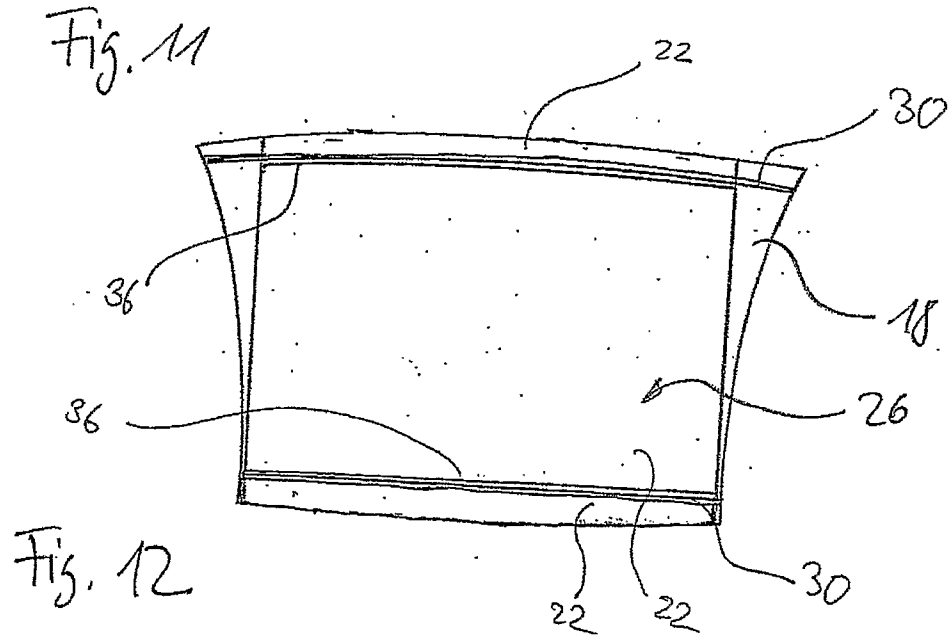
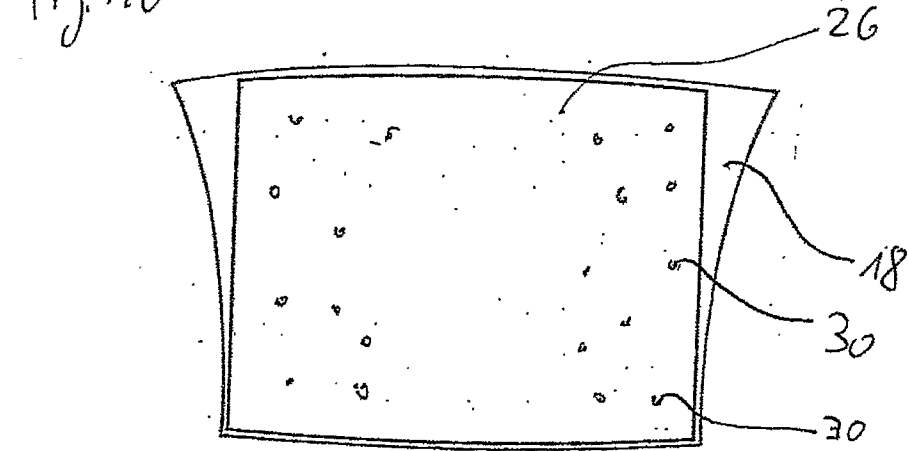
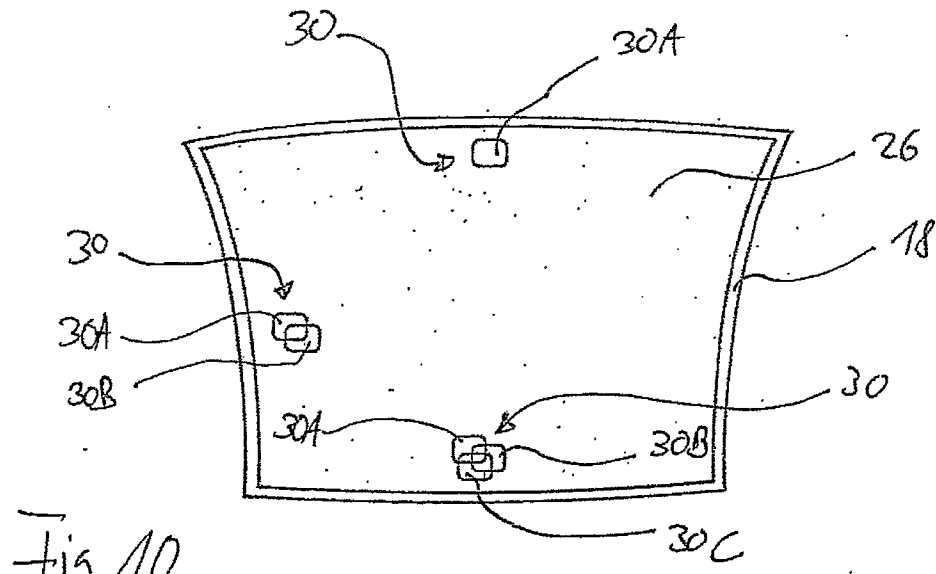


Fig. 9

4/6



5/6

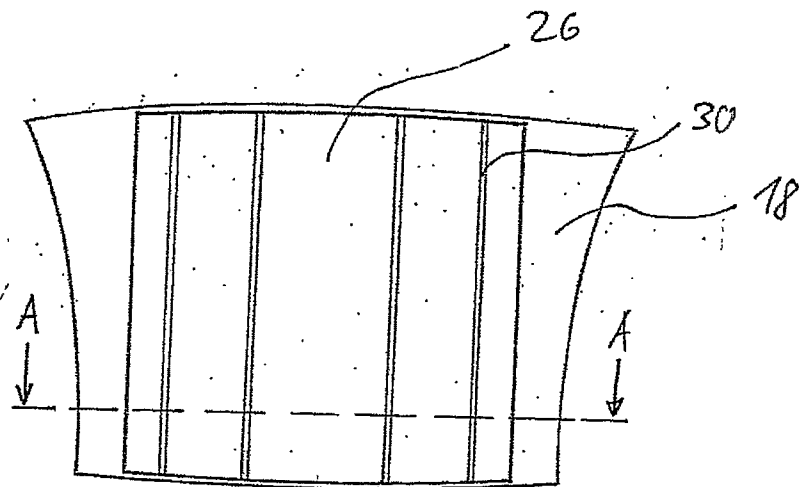
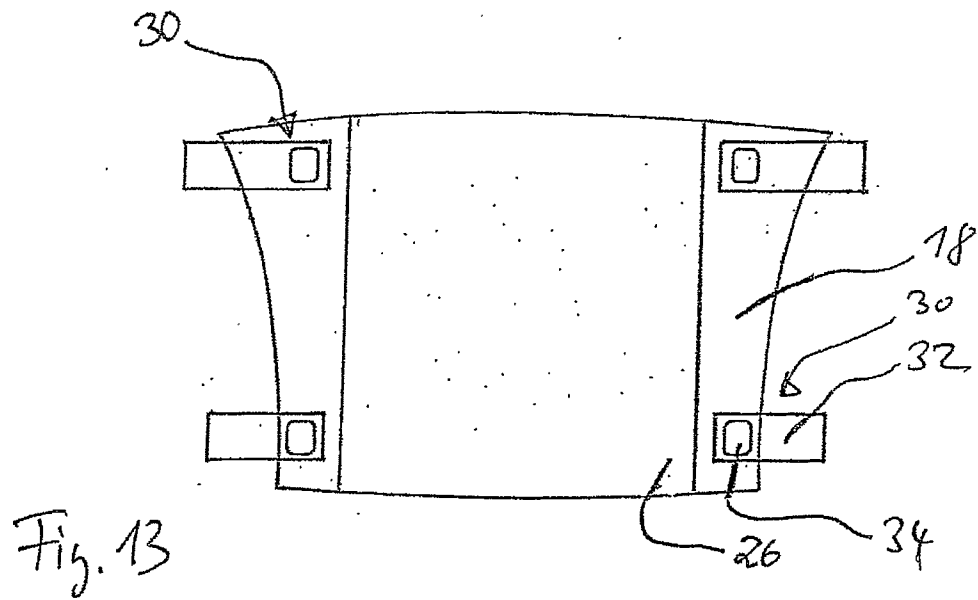


Fig. 14

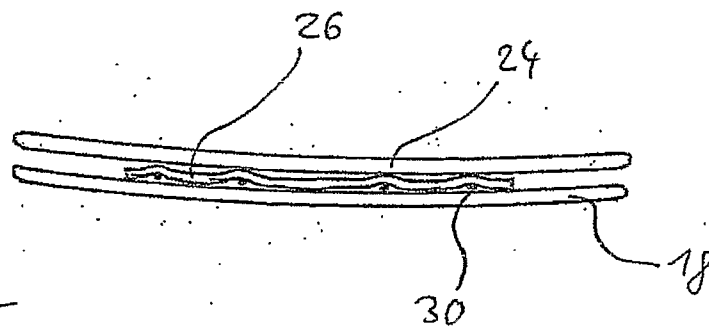


Fig. 15

6/6

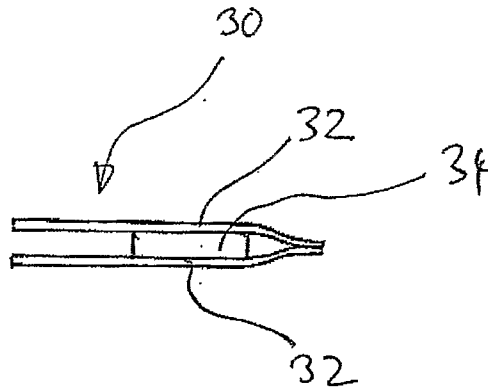


Fig. 16

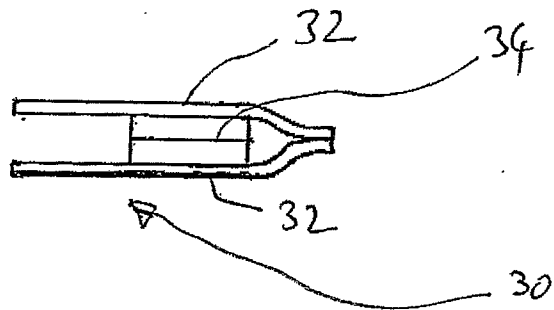


Fig. 17

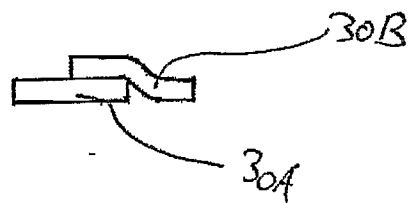


Fig. 18

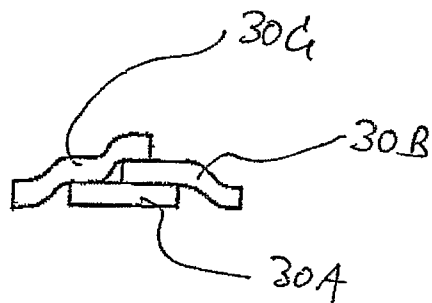


Fig. 19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International application No
 PCT/DE2005/001320

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B32B17/10 B32B37/10 B29C63/02

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)

B32B B29C

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 practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2004/231778 A1 (TESCHNER HELMUT ET AL) 25 November 2004 (2004-11-25) cited in the application paragraphs [0042], [0048], [0051] - [0053]; figures 1-9 -----	1-42
Y	FR 2 729 476 A (SEXTANT AVIONIQUE) 19 July 1996 (1996-07-19) page 6, line 27 - page 7, line 15; figure 5 -----	1-42
A	EP 0 422 557 A (NIPPON ZEON CO., LTD) 17 April 1991 (1991-04-17) page 5, lines 4-50; figures 1-5 -----	1-42

☐

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 document 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

21 March 2006

Date of mailing of the international search report

28/03/2006

Name and mailing address of the ISA/

 European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Golombek, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2005/001320

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2004231778 A1	25-11-2004	DE 10323234 A1 EP 1479515 A2	16-12-2004 24-11-2004
FR 2729476 A	19-07-1996	NONE	
EP 0422557 A	17-04-1991	DE 69007925 D1 JP 3126648 A US 5118371 A	11-05-1994 29-05-1991 02-06-1992

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
B32B17/10 B32B37/10 B29C63/02

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B32B B29C

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 2004/231778 A1 (TESCHNER HELMUT ET AL) 25. November 2004 (2004-11-25) in der Anmeldung erwähnt Absätze [0042], [0048], [0051] - [0053]; Abbildungen 1-9	1-42
Y	FR 2 729 476 A (SEXTANT AVIONIQUE) 19. Juli 1996 (1996-07-19) Seite 6, Zeile 27 - Seite 7, Zeile 15; Abbildung 5	1-42
A	EP 0 422 557 A (NIPPON ZEON CO., LTD) 17. April 1991 (1991-04-17) Seite 5, Zeilen 4-50; Abbildungen 1-5	1-42



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 älteres Dokument, 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 anderen 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

21. März 2006

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

28/03/2006

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Golombek, G

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2005/001320

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2004231778	A1	25-11-2004	DE	10323234 A1		16-12-2004
			EP	1479515 A2		24-11-2004
FR 2729476	A	19-07-1996	KEINE			
EP 0422557	A	17-04-1991	DE	69007925 D1		11-05-1994
			JP	3126648 A		29-05-1991
			US	5118371 A		02-06-1992