



(10) **DE 10 2013 003 456 A1** 2014.09.04

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2013 003 456.6**

(22) Anmeldetag: **01.03.2013**

(43) Offenlegungstag: **04.09.2014**

(51) Int Cl.: **B32B 37/16** (2006.01)

B32B 17/10 (2006.01)

B32B 5/02 (2006.01)

B32B 27/06 (2006.01)

B60R 13/00 (2006.01)

(71) Anmelder:
Daimler AG, 70327, Stuttgart, DE

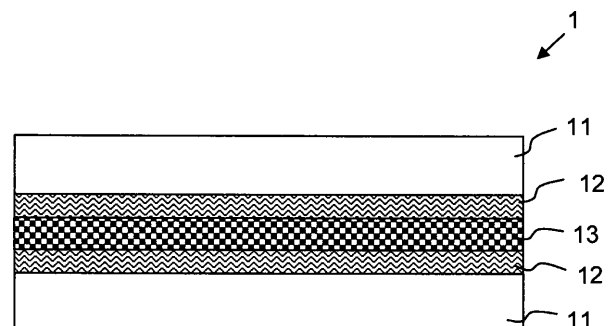
(72) Erfinder:
**Gneiting, Philipp, Dr.-Ing., 70199, Stuttgart, DE;
Walther, Jan, Dipl.-Ing. (FH), 70197, Stuttgart, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Faserkunststoff-Verbundbauteil mit zwei Class-A-Sichtoberflächen und Herstellverfahren**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung offenbart ein Faserkunststoff-Verbundbauteil (1) mit zwei Class-A-Sichtoberflächen, das wenigstens eine innen liegende Sichtfasereinlage (13) und beidseitig eine außen liegende transparente Glasdecklage (11) aufweist, die eine Class-A-Sichtoberfläche bildet. Die Sichtfasereinlage (13) und die Glasdecklagen (11) sind durch ein thermoplastisches Bindeharz verbunden. Es wird auch ein Herstellverfahren für das Faserkunststoff-Verbundbauteil (1) offenbart, das formwerkzeuglos ausgeführt wird. Es umfasst die Schritte:

- Bereitstellen der Sichtfasereinlage (12), der Glasdecklagen (11) und von zumindest zwei thermoplastischen Bindeharzschichten (12), die als Lagenmaterial ausgebildet sind,
- Stapeln der Lagen (11, 12, 13) und Erhalten eines Lagenstapels der innen liegenden Sichtfasereinlage (13), der außen liegenden Glasdecklage (11) und der dazwischen liegenden Bindeharzschichten (12),
- Erwärmen und Vorkomprimieren des Lagenstapels,
- Druck- und Temperaturbeaufschlagen des vorkomprimierten Lagenstapels, dadurch Aufschmelzen der Bindeharzschicht (12) und Verbinden des flüssigen Bindeharzes mit den Glasdecklagen (11),
- Abkühlen und Aushärten des Bindeharzes und Erhalten des Faserkunststoff-Verbundbauteils (1).



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Faserkunststoff-Verbundbauteil mit zwei Class-A-Sichtoberflächen und ein Herstellungsverfahren für das Faserkunststoff-Verbundbauteil.

[0002] Im Fahrzeugbau werden aufgrund ihrer guten mechanischen Eigenschaften und ihres geringen Gewichts zunehmend Bauteile aus faserverstärkten Kunststoffen eingesetzt. Da wegen des unterschiedlichen Schwindungsverhaltens von Fasern und Kunststoff die Oberfläche der Bauteile nach der Herstellung häufig eine unregelmäßige Beschaffenheit aufzeigt, vor allem auch Faserabzeichnungen, gestaltet sich die Lackierung häufig sehr aufwändig, da die zu lackierenden Oberflächen des FVK-Bauteils erst händisch vorbereitet werden müssen. Dies ist entsprechend kostenintensiv.

[0003] Es werden daher auch FVK-Bauteile hergestellt, die lediglich aus Designgründen mit einer dekorativen FVK-Deckschicht versehen sind. Diese wird zur Vermeidung der vorstehenden Nachteile so dünn gewählt, dass sich selbst an Faserüberkreuzungen die Fasern kaum abzeichnen. Dem Bauteil wird durch die FVK-Deckschicht eine hochwertige Optik verliehen, während der Tragkörper des Bauteils aus einem kostengünstigeren Material als FVK gefertigt ist. Bei diesen Bauteilen wird üblicherweise die Deckschicht aus FVK vorgeformt und auf den Tragkörper des Bauteils aufgeklebt.

[0004] Ein alternatives mehrschichtiges Faserkunststoff-Verbundbauteil, das eine Class-A-Sichtoberfläche aufweist, und ein entsprechendes Herstellungsverfahren sind aus der DE 10 2012 007839 A1 bekannt. Dort ist eine Faserkunststoffschicht mit einer transparenten Glasschicht verbunden, die die Class-A-Oberfläche bildet. Zur Herstellung wird eine vorgeformte Glasscheibe, auf der die Faserlage platziert ist, in einem RTM- oder SMC-Prozess in ein Formwerkzeug gegeben und hintspritzt, wobei das injizierte Bindeharz die Matrix der Faserlage bildet und nach dem Aushärten an der Glasscheibe haftet.

[0005] Die Herstellung des dort beschriebenen Faserkunststoff-Verbundbauteils ist jedoch noch immer teuer, da es sich um einen ausgeprägt diskontinuierlichen Batch-Prozess handelt, bei dem die Beschickung des Formwerkzeugs höchstens so schnell wie deren Fertigungstakt erfolgen kann; meist erfolgt das Beschicken sogar noch in Handarbeit.

[0006] Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein verbessertes Herstellungsverfahren für ein Faserkunststoff-Verbundbauteil mit zwei Class-A-Sichtoberflächen zu schaffen, mit dem geringere Stückkosten als bisher erreichbar sind und das höhere Durchlaufzahlen er-

möglicht und somit die Herstellung eines Faserkunststoff-Verbundbauteils ermöglicht, das so kostengünstig herstellbar ist, dass es in der Großserie eingesetzt werden kann.

[0007] Diese Aufgabe wird durch ein Herstellungsverfahren für ein Faserkunststoff-Verbundbauteil mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0008] Ferner ergibt sich die Aufgabe, ein Faserkunststoff-Verbundbauteil mit zwei Class-A-Sichtoberflächen zu schaffen, das als Sichtbauteil im Exterieur oder Interieur eines Kraftfahrzeugs eingesetzt werden kann und das nur unwesentlich teurer ist als konventionelle Sichtbauteile ohne Faserverstärkung.

[0009] Diese Aufgabe wird durch ein Faserkunststoff-Verbundbauteil mit den Merkmalen des Anspruchs 7 gelöst. Weiterbildungen des Verfahrens und der Vorrichtung sind in den Unteransprüchen ausgeführt.

[0010] Das erfindungsgemäße Herstellungsverfahren dient der Herstellung eines Faserkunststoff-Verbundbauteils mit zwei Class-A-Sichtoberflächen. Hierbei ist für die Class-A Qualität, die für Kraftfahrzeuge übliche Oberflächenqualität von lackierten Fahrzeugaußenhautbauteilen anzusetzen. Es weist wenigstens eine innen liegende Sichtfasereinlage und beidseitig zumindest eine außen liegende transparente Glasdecklage auf, die die Class-A-Sichtoberfläche bildet. Die Sichtfasereinlage und die Glasdecklagen werden mittels eines thermoplastischen Bindeharzes verbunden.

[0011] Gemäß einer ersten Ausführungsform umfasst das Verfahren die folgenden Schritte, die vorteilhaft erfindungsgemäß formwerkzeuglos ausgeführt werden:

- a) Bereitstellen der Sichtfasereinlage, der Glasdecklagen und zumindest zweier thermoplastischer Bindeharzschichten, die als Lagenmaterial ausgebildet sind,
- b) Stapeln der Lagen und Erhalten eines Lagenstapels der innen liegenden Sichtfasereinlage, der außen liegenden Glasdecklage und der dazwischen liegenden Bindeharzschichten,
- c) Erwärmen und Vorkomprimieren des Lagenstapels,
- d) dann erfolgt das Druck- und Temperaturbeaufschlagen des vorkomprimierten Lagenstapels, dadurch Aufschmelzen der Bindeharzschicht und Verbinden des flüssigen Bindeharzes mit den Glasdecklagen,
- e) Abkühlen und Aushärten des Bindeharzes und Erhalten des Faserkunststoff-Verbundbauteils.

[0012] Formwerkzeuglos soll hierin lediglich bedeuten, dass keine Formwerkzeuge wie Gesenke oder Pressstempel, mit denen hauptsächlich komplexe

Geometrien und enge Umformradien erreicht werden, eingesetzt werden. Es ist jedoch möglich, dass beim Vorkomprimieren und/oder Stapeln der Lagen Fertigungshilfsmittel eingesetzt werden.

[0013] Vorteilhaft kann das erfindungsgemäße Verfahren quasi-kontinuierlich ausgeführt werden. Die Schritte a), b), und c) können zudem vorteilhaft und schnell an einem Fließband ausgeführt werden. Der Schritt d) lässt sich unter der Verwendung einer Vorrichtung, die die geeigneten Drücke und Temperaturen auch im Durchlaufbetrieb erzeugen kann, automatisieren. Eine derartig automatisierte Fertigung ist etwa aus der Verbundglasscheiben-Fertigung bekannt; sie erlaubt höhere Durchlaufzahlen und geringere Stückkosten als unter Verwendung eines Batch-Prozesses, wie er bei der bisherigen Herstellung von Faserkunststoff-Verbundbauteilen üblich ist.

[0014] Mit dem erfindungsgemäßen Herstellverfahren ist es überraschend möglich, ein Faserkunststoff-Verbundbauteil mit zwei Class-A-Sichtoberflächen so kostengünstig herzustellen, dass es wirtschaftlich in Großserienfahrzeugen eingesetzt werden kann. Das Faserkunststoff-Verbundbauteil kann als Sichtbauteil im Fahrzeugexterieur oder im Fahrzeuginterieur eingesetzt werden, beispielsweise als Dach. Anders als bei bisher bekannten Faserkunststoff-Verbundbauteilen ist die Sichtfasereinlage bei den durch das erfindungsgemäße Herstellverfahren herstellbaren Faserkunststoff-Verbundbauteilen eine reine Sichtlage, die nicht lasttragend ist. Die mechanischen Eigenschaften werden maßgeblich durch die beiden Glasdecklagen bestimmt. Es ist in vielen Fällen keine Neukonstruktion bzw. Neudimensionierung des Sichtbauteils nötig; bei der Herstellung eines Glasdachs können etwa die bisherige Fertigungsinfrastruktur und die gleichen Vorprodukte verwendet werden, wobei lediglich die Faserschichteinlage zusätzlich eingelegt wird.

[0015] Obwohl das erfindungsgemäße Bauteil in erster Linie ein Sichtbauteil ist, lässt sich damit auch eine Gewichtseinsparung erzielen, beispielsweise, wenn es als Dach ausgebildet ist und durch seine optimale Oberflächengestaltung die Dachhimmelverkleidung entfallen kann.

[0016] Ferner ist das erfindungsgemäße Faserkunststoff-Verbundbauteil sehr langlebig, da die Verstärkungsfasern bei Verwendung einer geeigneten Deckglasschicht vor UV-Strahlung geschützt sind, was vor allem bei Polymerfasern Alterung vorbeugen kann.

[0017] Die Sichtfasereinlage weist vorteilhaft eine regelmäßige Faserausrichtung auf, beispielsweise handelt es sich um ein Gewebe, Gewirke, Gestrick, Geflecht oder Gelege. Als Fasern kommen alle auch bisher in Faserkunststoff-Verbundbauteilen einge-

setzten Faser-Typen in Frage, beispielsweise Carbon-, Glas-, Aramid-, Metall- oder Basalt.

[0018] Die Glasdecklage kann aus einem Mineralglas wie Silikatglas oder aber aus einem Polymer bestehen, etwa Polycarbonat, Polymethylmethacrylat, Polyvinylchlorid, Polystyrol, Polyphenoloxid oder Polyethylen. Die Aufzählung ist jedoch nicht als abschließend oder beschränkend zu verstehen, vielmehr können auch noch andere Faserausrichtungen, Faserwerkstoffe und Werkstoffe der Glasdecklage zum Einsatz kommen.

[0019] Besonders bevorzugt wird Silikat-Glas verwendet, das beispielsweise aus Verbundglasscheiben von Automobilen bekannt ist.

[0020] In einer weiteren Ausführungsform kann die Sichtfasereinlage eine nicht imprägnierte Fasermatte umfassen, die in Schritt d) mit dem Bindeharz der Bindeharzschicht durchsetzt wird. Alternativ oder zusätzlich kann der Schritt c) mit einer beheizten Vorkomprimierungsvorrichtung durchgeführt werden, bevorzugt mittels einer Vorkomprimierungsvorrichtung mit kontinuierlicher Betriebsweise, besonders bevorzugt mittels eines Nip-Rollers. Ferner ist es möglich, dass der Schritt d) unter Verwendung eines Autoklaven durchgeführt wird, vorteilhaft unter Verwendung eines Autoklaven mit kontinuierlicher Betriebsweise.

[0021] Nip-Roller sind aus der Fertigung von Verbundglasscheiben bekannt. Autoklaven mit einer quasi-kontinuierlichen Betriebsweise verfügen über ein Schleusensystem, das die Umgebung und mehrere Kammern mit unterschiedlichen Temperaturen und/oder Drücken abtrennt, so dass kontinuierlich eine vorbestimmte Menge an Vorprodukten in den Autoklaven gefahren werden kann. Die für die Durchführung des Verfahrens notwendige Fertigungstechnik ist damit sofort verfügbar.

[0022] In einer noch weiteren Ausführungsform wird nach dem Schritt a) der Schritt a'), der das Erwärmen der Lagen umfasst, ausgeführt. Das Erwärmen kann bevorzugt auf eine Temperatur in einem Bereich von 45°C bis 75°C, besonders bevorzugt in einem Bereich von 50°C bis 70°C erfolgen.

[0023] Hierdurch kann die Handhabung des Bindeharzes vereinfacht werden, das als Lagenmaterial, d. h. als Folie oder Matte, bereitgestellt wird. Insbesondere, wenn die Bindeharz-Folie aufgerollt war, lassen sich die Biegung und/oder eventuelle Knicke nach dem Erwärmen besser entfernen. Ferner trägt die Vorwärmung dazu bei, die Verweilzeit im Autoklaven zu reduzieren, da der Lagenstapel dann nicht mehr so lange braucht, um eine vorbestimmte Endtemperatur zu erreichen.

[0024] Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann die Temperatur im Schritt c) in einem Bereich von 45°C bis 75°C liegen, wobei 50°C bis 70°C vorteilhaft sind. Im Schritt d) kann die Temperatur in einem Bereich von 110°C bis 220°C, vorteilhaft in einem Bereich von 130°C bis 180°C liegen. Dieser Temperaturbereich ist insbesondere für Silikatgläser geeignet. Der Druck im Schritt d) kann 5 bar bis 20 bar betragen und vorteilhaft in einem Bereich von 8 bar bis 17 bar liegen.

[0025] Des Weiteren kann der Schritt d) für eine Zeitdauer in einem Bereich von 0,25 h bis 3 h, bevorzugt in einem Bereich von 0,75 h bis 2,5 h, ausgeführt werden.

[0026] Bei dem Bindeharz kann es sich um ein thermoplastisches Bindeharz handeln, wobei ein Schmelzklebstoff vorteilhaft ist, etwa Polyvinylbutyral oder Ethylenvinylacetat. Alternativ oder zusätzlich kann das Bindeharz auch eingefärbt sein, etwa mit dispergierten Farbstoffpartikeln, oder es ist transparent. Ein Schmelzklebstoff bietet den Vorteil, dass er in aufgeschmolzenem Zustand hervorragende Adhäsionseigenschaften auch an sehr glatten, wenig porigen Oberflächen aufweist. Derartige Schmelzklebstoffe sind bekannt zur Einkapselung von Solarzellen in Solarmodulen und aus der Fertigung von Verbundglasscheiben. Dadurch kann eine sehr feste und dauerhafte Verbindung erreicht werden, die auch unter widrigen Umweltbedingungen sehr langlebig ist.

[0027] Eine erste Ausführungsform des erfindungsgemäßen Faserkunststoff-Verbundbauteils, das mit dem erfindungsgemäßen Herstellverfahren hergestellt werden kann, weist wenigstens eine innen liegende Sichtfasereinlage und beidseitig zumindest eine außen liegende transparente Glasdecklage auf, die die Class-A-Sichtoberfläche bildet. Die Sichtfasereinlage und die Glasdecklage sind durch eine Bindeharzschicht verbunden, die durch einen Schmelzkleber gebildet ist

[0028] Es kann auch vorgesehen sein, dass die Glasdecklagen in sich mehrlagig sind, beispielsweise selbst aus je einer Verbundglasscheibe bestehen.

[0029] Die Dicke der Glasdecklage kann vorteilhaft in einem Bereich von 0,2 mm bis 25 mm, bevorzugt von 0,7 mm bis 15 mm; ein Bereich von 1,2 mm bis 10 mm wird als vorteilhaft angesehen und 1,7 mm bis 5 mm am vorteilhaftesten, da diese Dicke meist eine hinreichende Stabilität bei geringem Materialbedarf aufweist – anwendungsabhängig kann hier variiert werden. Entsprechend kann dann die Dicke der Fasereinlage in einem Bereich von 0,2 mm bis 1,5 mm liegen, wobei ein Bereich 0,4 mm bis 1,0 mm als vorteilhaft angesehen wird.

[0030] Der Schmelzklebstoff kann Polyvinylbutyral oder Ethylenvinylacetat sein und/oder die Sichtfasereinlage mit dem Schmelzkleber durchsetzt sein. Die Verwendung von Polyvinylbutyral und dessen Vorteilen ist aus der Verbundglasscheiben-Fertigung bekannt, beispielsweise aus der DE 38 56 104 T2. Polyvinylbutyral wird unter anderem als Zwischenschicht in Windschutzscheiben verwendet, da es eine gute splitterbindende Wirkung hat, die auch bei dem erfindungsgemäßen Faserkunststoff-Verbundbauteil erwünscht ist.

[0031] Diese und weitere Vorteile werden durch die nachfolgende Beschreibung unter Bezug auf die begleitende Figur dargelegt. Der Bezug auf die Figur in der Beschreibung dient dem erleichterten Verständnis des Gegenstands. Die Figur ist lediglich eine schematische Darstellung einer Ausführungsform der Erfindung. Sie zeigt eine Schnittansicht des Faserkunststoff-Verbundbauteils.

[0032] In der Figur ist ein Querschnitt des erfindungsgemäßen Faserkunststoff-Verbundbauteils **1** dargestellt. Um eine innen liegende Sichtfasereinlage **13** ist nach außen hin beidseitig der spiegelgleiche Lagenaufbau angeordnet. Die Sichtfasereinlage **13** erfüllt nur eine Designfunktion und bestimmt die mechanische Belastbarkeit des Faserkunststoff-Verbundbauteils **1**, beispielsweise bei Biegung, kaum, während die außen liegenden, in der Regel deutlich dickeren, Glaslagen **11** den Großteil zur Bauteilsteifigkeit beitragen.

[0033] Eine Bindeharzschicht **12** verbindet die Sichtfasereinlage **13** und die außen liegenden Glasscheiben **11**, wobei die Glasschichten **11** außen die Class-A-Sichtoberflächen bilden. Bei der Sichtfasereinlage **13** kann es sich um eine unimprägnierte Fasermatte handeln, wobei die unimprägnierte Fasermatte mit dem Bindeharz der Bindeharzschicht **12** durchsetzt ist und das Bindeharz auch die Matrix der Sichtfasereinlage **13** bildet. Bei der Sichtfasereinlage **13** kann es sich jedoch unproblematisch auch um ein Prepreg handeln, das eine andere Matrix als das Bindeharz der Bindeharzschicht **12** aufweist. Bei dem Bindeharz kann es sich um einen thermoplastischen Kunststoff handeln, etwa Polyvinylbutyral oder Ethylenvinylacetat, der bei den Temperaturen im Herstellprozess aufschmilzt und fließfähig wird, sodass sowohl die Glasscheiben **11** benetzt werden können als auch die Fasern der Sichtfasereinlage **13** durchsetzt werden können. Darüber hinaus können auch eine oder beide Bindeharzschichten **12** eingefärbt sein. Dies ist beispielsweise bei einer Verwendung des Faserkunststoff-Verbundbauteils **1** als Dach eines Kraftfahrzeugs vorteilhaft, da mit einer dunklen Einfärbung eventuelle Fehlstellen der Sichtfasereinlage **13**, die ansonsten zu Blendungen führen könnten, weniger in Erscheinung treten.

[0034] Das erfindungsgemäße Faserkunststoff-Verbundbauteil **1** lässt sich vorteilhaft herstellen, indem zunächst ein Lagenstapel zusammengestellt wird, der einen gespiegelten Lagenaufbau hat: In der Mitte liegt die Sichtfasereinlage **13**, dann schließt sich die Bindeharzschicht **12** an, gefolgt von der jeweils außen liegenden transparenten Glasdecklage **11**. Nach dem Vorkomprimieren bei einem mittleren Temperaturniveau um 65°C wird der vorkomprimierte Lagenstapel in einen Autoklav gegeben, wo er unter erhöhter Temperatur und erhöhtem Druck für einen bestimmten Zeitraum verbleibt, um sicherzustellen, dass das Bindeharz komplett aufgeschmolzen ist und sich mit der Fasersichteinlage **13** und den Glaslagen **11** verbunden hat.

[0035] Als Bindeharze kommen Schmelzklebstoffe, wie beispielsweise Polyvinylbutyral oder Ethylenvinylacetat in Frage, die sich über eine gute Adhäsion in aufgeschmolzenem Zustand auf der Glasoberfläche auszeichnen. Diese Bindeharze sind bei Raumtemperatur fest, so dass sie unproblematisch als Folie bereitgestellt und in den Lagenaufbau gelegt werden können.

[0036] Das erfindungsgemäße Faserkunststoff-Verbundbauteil **1**, das mechanisch gute Eigenschaften aufweist und außerdem ein ideales Designelement bildet, kann mit dem erfindungsgemäßen Verfahren sehr günstig hergestellt werden, so dass es selbst in der Großserie wirtschaftlich eingesetzt werden kann.

[0037] Es ist besonders vorteilhaft für die Automatisierung des Herstellverfahrens, wenn es sich bei der Sichtfasereinlage **13** um eine vorimprägnierte Sichtfasereinlage, d. h. ein Prepreg, handelt, da solche Prepregs besser zu handhaben sind als unimprägnierte biegeschlaffe Fasermatten.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102012007839 A1 [0004]
- DE 3856104 T2 [0030]

Patentansprüche

1. Herstellverfahren für ein Faserkunststoff-Verbundbauteil (1) mit zwei Class-A-Sichtoberflächen, das zumindest eine innen liegende Sichtfasereinlage (13) und beidseitig zumindest eine außen liegende transparente Glasdecklage (11) aufweist, die eine Class-A-Sichtoberfläche bildet, wobei die Sichtfasereinlage (13) und die Glasdecklagen (11) mittels eines thermoplastischen Bindeharzes verbunden werden, umfassend die Schritte:

formwerkzeuglos

- a) Bereitstellen der Sichtfasereinlage (12), der Glasdecklagen (11) und von zumindest zwei thermoplastischen Bindeharzschichten (12), die als Lagenmaterial ausgebildet sind,
- b) Stapeln der Lagen (11, 12, 13) und Erhalten eines Lagenstapels der innen liegenden Sichtfasereinlage (13), der außen liegenden Glasdecklage (11) und der dazwischen liegenden Bindeharzschichten (12),
- c) Erwärmen und Vorkomprimieren des Lagenstapels,
- d) Druck- und Temperaturbeaufschlagen des vorkomprimierten Lagenstapels, dadurch Aufschmelzen der Bindeharzschicht (12) und Verbinden des flüssigen Bindeharzes mit den Glasdecklagen (11),
- e) Abkühlen und Aushärten des Bindeharzes und Erhalten des Faserkunststoff-Verbundbauteils (1).

2. Herstellverfahren nach Anspruch 1, wobei

- die Sichtfasereinlage (13) eine nicht imprägnierte Faserplatte umfasst, die in Schritt d) mit dem Bindeharz der Bindeharzschicht (12) durchsetzt wird und/oder
- der Schritt c) mit einer beheizten Vorkomprimierungsvorrichtung durchgeführt wird, bevorzugt mittels einer Vorkomprimierungsvorrichtung mit kontinuierlicher Betriebsweise, besonders bevorzugt mittels eines Nip-Rollers,
- der Schritt d) mittels eines Autoklaven, bevorzugt mittels eines Autoklaven mit kontinuierlicher Betriebsweise, ausgeführt wird.

3. Herstellverfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei nach dem Schritt a) der Schritt

- a') Erwärmen der Lagen (11, 12, 13), bevorzugt auf eine Temperatur in einem Bereich von 45°C bis 75°C, besonders bevorzugt in einem Bereich von 50°C bis 70°C, ausgeführt wird.

4. Herstellverfahren nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 3,

wobei der Lagenstapel

- im Schritt c) auf eine Temperatur in einem Bereich von 45°C bis 75°C, bevorzugt in einem Bereich von 50°C bis 70°C erwärmt wird und/oder

- im Schritt d) auf eine Temperatur in einem Bereich von 110°C bis 220°C, bevorzugt in einem Bereich von 130°C bis 180°C erwärmt wird und/oder
- der Schritt d) bei einem Druck in einem Bereich von 5 bar bis 20 bar, bevorzugt in einem Bereich von 8 bar bis 17 bar, ausgeführt wird.

5. Herstellverfahren nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der Schritt d) für eine Zeitdauer in einem Bereich von 0,25 h bis 3 h, bevorzugt in einem Bereich von 0,75 h bis 2,5 h, ausgeführt wird.

6. Herstellverfahren nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 5,

wobei das Bindeharz

- ein thermoplastisches Bindeharz ist, bevorzugt ein Schmelzklebstoff, besonders bevorzugt Polyvinylbutyral oder Ethylvinylacetat und/oder
- eingefärbt ist, bevorzugt mit Farbstoffpartikeln dispergiert, und/oder transparent ist.

7. Faserkunststoff-Verbundbauteil (1) mit zwei Class-A-Sichtoberflächen,

das zumindest eine innen liegende Sichtfasereinlage (13) und beidseitig zumindest eine außen liegende transparente Glasdecklage (11) aufweist, die die Class-A-Sichtoberfläche bildet, wobei die Sichtfasereinlage (13) und die Glasdecklage (11) mittels einer Bindeharzschicht (12) verbunden sind,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Bindeharzschicht (12) durch einen Schmelzkleber gebildet ist und das Faserkunststoff-Verbundbauteil (1) durch das Herstellverfahren nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 6 herstellbar ist.

8. Faserkunststoff-Verbundbauteil (1) nach Anspruch 7,

dadurch gekennzeichnet, dass

- die Dicke der Glasdecklage (11) in einem Bereich von 0,2 mm bis 25 mm, bevorzugt in einem Bereich von 0,7 mm bis 15 mm, besonders bevorzugt in einem Bereich von 1,2 mm bis 10 mm, am meisten bevorzugt in einem Bereich von 1,7 mm bis 5 mm, liegt und/oder
- die Dicke der Bindeharzschicht (12) in einem Bereich von 0,1 mm bis 1,0 mm, bevorzugt in einem Bereich von 0,3 mm bis 0,8 mm, liegt und/oder
- die Dicke der Sichtfasereinlage (13) in einem Bereich von 0,2 mm bis 1,5 mm, bevorzugt in einem Bereich von 0,4 mm bis 1,0 mm, liegt.

9. Faserkunststoff-Verbundbauteil (1) nach Anspruch 7 oder 8,

dadurch gekennzeichnet, dass

- der Schmelzklebstoff Polyvinylbutyral oder Ethylvinylacetat ist und/oder
- die Sichtfasereinlage (13) mit dem Schmelzkleber durchsetzt ist.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

