



(10) **DE 10 2009 023 033 B4** 2019.05.23

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2009 023 033.5**  
(22) Anmeldetag: **28.05.2009**  
(43) Offenlegungstag: **02.12.2010**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **23.05.2019**

(51) Int Cl.: **B62D 25/20** (2006.01)  
**B62D 29/04** (2006.01)  
**B29C 45/14** (2006.01)  
**B29C 70/16** (2006.01)

Innerhalb von neun 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. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:  
**AUDI AG, 85057 Ingolstadt, DE**

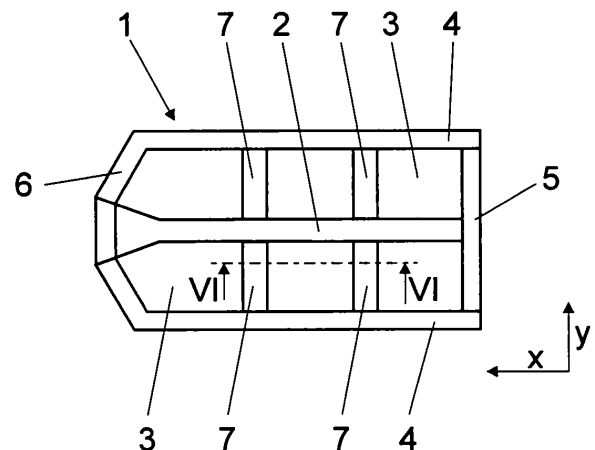
(72) Erfinder:  
**Winkler, Andreas, 74080 Heilbronn, DE; Volkmer, Markus, 74388 Talheim, DE; Lohmann, Jan, 24558 Henstedt-Ulzburg, DE; Durst, Karl, Dr., 74172 Neckarsulm, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	10 2005 024263	A1
DE	10 2005 024265	A1
US	68 54 791	B1

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Herstellung eines Halbzeugs für eine Bodenstruktur**

(57) Hauptanspruch: Verfahren zur Herstellung eines aus einem Faserverbundwerkstoff bestehenden Halbzeugs für eine Bodenstruktur (1) eines Kraftfahrzeugs, wobei mehrere Hauptfaserlagen (8) übereinander geschichtet und in eine Matrix eingebettet werden, dadurch gekennzeichnet, dass zur Vorbereitung von Sitzquerträgern (7) der Bodenstruktur (1) mehrere Unterfaserlagen (9), deren Fasern im Wesentlichen in Längsrichtung der Sitzquerträger (7) verlaufen und die im Wesentlichen auf die geometrischen Abmessungen der entstehenden Sitzquerträger (7) beschränkt sind, bei der Herstellung der Hauptfaserlagen (8) in dieselben eingearbeitet werden, wobei die Unterfaserlagen (9) in die Hauptfaserlagen (8) durch Einlegen eingearbeitet werden und gemeinsam in eine Matrix eingebettet werden.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines aus einem Faserverbundwerkstoff bestehenden Halbzeugs für eine Bodenstruktur eines Kraftfahrzeugs, nach der im Oberbegriff von Anspruch 1 näher definierten Art.

**[0002]** Ein gattungsgemäßes Verfahren ist aus der US 6,854,791 B1 bekannt.

**[0003]** Die DE 10 2005 024 263 A1 beschreibt einen Karosserieboden für ein Kraftfahrzeug mit Sitzquerträgern.

**[0004]** Aus dem allgemeinen Stand der Technik ist es bekannt, Faserverbundwerkstoffe für Bauteile von Kraftfahrzeugen einzusetzen, um deren Gewicht zu verringern. Beispielsweise beschreibt die DE 10 2005 024 265 A1 einen aus einem Faserverbundwerkstoff bestehenden Karosserieboden.

**[0005]** Wenn ein solches Bauteil eine im Wesentlichen zweidimensionale Erstreckung aufweist, so ist dessen Herstellung verhältnismäßig einfach. Wenn es sich jedoch um ein dreidimensionales Bauteil handelt, welches insbesondere in einer senkrecht zu seiner Hauptebene verlaufenden Richtung größere Flächenanteile aufweist, so muss bei der Fertigung häufig ein höherer Aufwand in Kauf genommen werden.

**[0006]** Im Falle einer Bodenstruktur eines Kraftfahrzeugs weist diese in Querrichtung des Fahrzeugs verlaufende, sogenannte Sitzquerträger auf, an denen die Fahrzeugsitze befestigt werden. Diese Sitzquerträger weisen neben ihrem horizontalen Befestigungsabschnitt auch jeweilige vertikale Abschnitte auf, die den Versatz des Befestigungsabschnitts vom Hauptkörper der Bodenstruktur erzeugen. Diese vertikalen Abschnitte erhöhen jedoch den Fertigungsaufwand, da zur Herstellung derselben eine Umformung des Bauteils erforderlich ist. Des Weiteren haben die Sitzquerträger die Aufgabe, die bei einem Seitenaufprall auftretenden, teilweise sehr hohen Kräfte aufzunehmen, um einen größtmöglichen Insassenschutz zu bieten. Diese Anforderungen an den Sitzquerträger erschweren noch dessen wie oben beschrieben recht aufwändige Herstellung.

**[0007]** Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zur Herstellung eines aus einem Faserverbundwerkstoff bestehenden Halbzeugs für eine Bodenstruktur eines Kraftfahrzeugs zu schaffen, mittels welchem eine einfache Herstellung einer Bodenstruktur mit einer hohen Festigkeit möglich ist.

**[0008]** Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die in Anspruch 1 genannten Merkmale gelöst.

**[0009]** Durch die Einarbeitung der zur Erzeugung der Sitzquerträger vorgesehenen Unterfaserlagen in die Hauptfaserlagen kann bereits bei der Herstellung der Gewebelagen das komplette Halbzeug zur Herstellung der Bodenstruktur erzeugt werden, welches später durch eine geeignete Umformung in lediglich einem Arbeitsgang zu der fertigen Bodenstruktur verarbeitet werden kann. Dadurch ergibt sich ein erheblich verringerter Herstellungsaufwand, bei dem das ansonsten erforderliche, sehr aufwändige Drapieren und Legen der Fasern vermieden werden kann, wodurch sich letztendlich ein erheblich schnelleres und kostengünstigeres Verfahren zur Herstellung des aus einem Faserverbundwerkstoff bestehenden Halbzeugs für die Bodenstruktur des Kraftfahrzeugs ergibt.

**[0010]** In einer sehr vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass an den nach der Umformung der Bodenstruktur an den bei der Erzeugung der Sitzquerträger entstehenden Hohlräumen Schließteile zum Verschließen der Hohlräume angebracht werden. Durch diese Ausgestaltung werden die Sitzquerträger einteilig mit der Bodenstruktur hergestellt, was zu einer Bodenstruktur mit einer sehr hohen Festigkeit führt, da im Crashfall die Sitzquerträger und die Bodenstruktur miteinander verbunden bleiben und lediglich das darunter angeordnete Schließteil gegebenenfalls abgeschert wird.

**[0011]** Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den restlichen Unteransprüchen. Nachfolgend ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnung prinzipiell dargestellt.

**[0012]** Es zeigt:

**Fig. 1** eine aus einem mit dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Halbzeug gebildete Bodenstruktur eines Kraftfahrzeugs;

**Fig. 2** ein mit dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestelltes Halbzeug für die Bodenstruktur;

**Fig. 3** eine perspektivische Darstellung der Faserlagen des Halbzeugs aus **Fig. 2**;

**Fig. 4** einen Schnitt durch die Faserlagen aus **Fig. 3**;

**Fig. 5** das Halbzeug aus **Fig. 2** in seinem umgeformten Zustand; und

**Fig. 6** einen Schnitt durch die Bodenstruktur nach der Linie VI - VI aus **Fig. 1**.

**[0013]** **Fig. 1** zeigt eine Draufsicht einer Bodenstruktur **1** für eine in seiner Gesamtheit nicht dargestellte Kraftfahrzeug. Die Bodenstruktur **1** besteht aus einem Faserverbundwerkstoff bzw. einem faserverstärkten Kunststoff, wie beispielsweise CFK oder

GFK, und weist in der dargestellten Ausführungsform einen Mitteltunnel 2, zwei beiderseits des Mitteltunnels 2 angeordnete Seitenteile 3, jeweilige an den Rändern der Seitenteile 3 angeordnete, in Längsrichtung „x“ des Kraftfahrzeugs verlaufende Schweller 4 sowie einen hinteren Querträger 5 und einen vorderen Querträger 6 auf. Die Seitenteile 3 sind des Weiteren mit im vorliegenden Fall jeweils zwei in einer mit „y“ bezeichneten Querrichtung des Kraftfahrzeugs verlaufenden Sitzquerträger 7 versehen, an denen nicht dargestellte Fahrzeugsitze befestigt werden. Im vorliegenden Fall verläuft der vordere Querträger 6 nicht exakt in y-Richtung, dies ist jedoch von der Karosserieform des Kraftfahrzeugs abhängig und kann daher selbstverständlich auch anders gestaltet sein.

**[0014]** Nachfolgend wird ein Verfahren zur Herstellung der beiden ein Halbzeug für die Bodenstruktur 1 darstellenden Seitenteile 3 beschrieben, von denen in Fig. 2 das linke Seitenteil 3 dargestellt ist. Die Herstellung des rechten Seitenteils 3 weicht jedoch nicht von der des linken Seitenteils 3 ab. In den Fig. 3 und Fig. 4 ist zu erkennen, dass das Seitenteil 3 mehrere Hauptfaserlagen 8, die im Wesentlichen über die gesamte Fläche des Seitenteils 3 verlaufen, sowie mehrere Unterfaserlagen 9 aufweist, die im Wesentlichen auf die geometrischen Abmessungen der Sitzquerträger 7 beschränkt sind. Im vorliegenden Fall verlaufen die einzelnen Fasern der Hauptfaserlagen 8 im Wesentlichen diagonal zu den Außenwandungen des Seitenteils 3 und damit der Bodenstruktur 1, wohingegen die Fasern der Unterfaserlagen 9 im Wesentlichen in Längsrichtung der Sitzquerträger 7 und damit in der Fahrzeugquerrichtung y verlaufen. Vorzugsweise können die Fasern in den Hauptfaserlagen im Wesentlichen in einer 45°-Richtung zu der x- und y- Richtung verlaufen. Im vorliegenden Fall sind zwei Hauptfaserlagen 8 und fünf zwischen denselben angeordnete Unterfaserlagen 9 vorgesehen, es könnte jedoch auch jede andere geeignete Anzahl an Hauptfaserlagen 8 und Unterfaserlagen 9 vorgesehen sein.

**[0015]** Zur Herstellung des Halbzeugs werden die Hauptfaserlagen 8 übereinandergeschichtet, wobei die Unterfaserlagen 9 in die Hauptfaserlagen 8 durch Einlegen eingearbeitet werden und gemeinsam in eine Matrix eingebettet werden. Auf diese Weise können bereits bei der Gewebeerstellung die Sitzquerträger 7 mittels der Unterfaserlagen 9 erzeugt werden, wobei durch den Verlauf der Fasern der Unterfaserlagen 9 in Längsrichtung der Sitzquerträger 7 dieselben eine hohe Steifigkeit erhalten, wodurch sie insbesondere im Falle eines Seitenaufpralls sehr hohe Kräfte aufnehmen können. Zur Einbettung der Faserlagen 8 und 9 in die Matrix kann auf an sich bekannte Verfahren zurückgegriffen werden, bei denen die Faserlagen 8 und 9 mit einem Harz infiltriert werden.

**[0016]** Durch eine an sich bekannte Umformung kann aus dem in Fig. 2 dargestellten Halbzeug des Seitenteils 3 ein entsprechend konturiertes Seitenteil 3 erzeugt werden, welches in Fig. 5 dargestellt ist und ebenfalls ein Halbzeug darstellt, da es erst nach dem Verbinden desselben mit dem Mitteltunnel 2, den Schwellern 4, dem hinteren Querträger 5 und dem vorderen Querträger 6 sowie dem weiteren Seitenteil 3 zu der Bodenstruktur 1 wird.

**[0017]** Aus Fig. 6 geht des Weiteren hervor, dass bei der beschriebenen Umformung zur Erzeugung der Sitzquerträger 7 jeweilige Hohlräume 10 entstehen, die durch Schließteile 11 verschlossen werden, welche vorzugsweise ebenfalls aus einem Faserverbundwerkstoff bestehen. Die Schließteile 11 werden vorzugsweise durch Verkleben mit der Bodenstruktur 1 verbunden, wobei es besonders vorteilhaft ist, in dem von den Sitzquerträgern 7 in die restliche Bodenstruktur 1 übergehenden Bereich Ausnehmungen 12 vorzusehen, um die Schließteile 11 so anzubringen, dass ein ebener Boden der Bodenstruktur 1 entsteht. Durch das Schließteil 11 ergibt sich ein geschlossener Querschnitt, der die Steifigkeit der Bodenstruktur 1 insbesondere im Bereich der Sitzquerträger wesentlich erhöht. Innerhalb der Ausnehmungen 12 befindet sich im vorliegenden Fall ein Klebemittel 13, das die sichere Verbindung der Schließteile 11 mit der Bodenstruktur 1 gewährleistet.

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines aus einem Faserverbundwerkstoff bestehenden Halbzeugs für eine Bodenstruktur (1) eines Kraftfahrzeugs, wobei mehrere Hauptfaserlagen (8) übereinander geschichtet und in eine Matrix eingebettet werden, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Vorbereitung von Sitzquerträgern (7) der Bodenstruktur (1) mehrere Unterfaserlagen (9), deren Fasern im Wesentlichen in Längsrichtung der Sitzquerträger (7) verlaufen und die im Wesentlichen auf die geometrischen Abmessungen der entstehenden Sitzquerträger (7) beschränkt sind, bei der Herstellung der Hauptfaserlagen (8) in dieselben eingearbeitet werden, wobei die Unterfaserlagen (9) in die Hauptfaserlagen (8) durch Einlegen eingearbeitet werden und gemeinsam in eine Matrix eingebettet werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass an den nach der Umformung der Bodenstruktur (1) an den bei der Erzeugung der Sitzquerträger (7) entstehenden Hohlräumen (10) Schließteile (11) zum Verschließen der Hohlräume (10) angebracht werden.

3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schließteile (11) mit der Bodenstruktur (1) verklebt werden.

4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass in dem von den Sitzquerträgern (7) in die Bodenstruktur (1) übergehenden Bereich Ausnehmungen (12) zur Anbringung der Schließteile (11) erzeugt werden.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fasern der Hauptfaserlagen (8) im Wesentlichen diagonal zu den Außenwandungen der Bodenstruktur verlaufen.

6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass in den Hauptfaserlagen (8) die Fasern im Wesentlichen in 45°-Richtung verlaufen.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

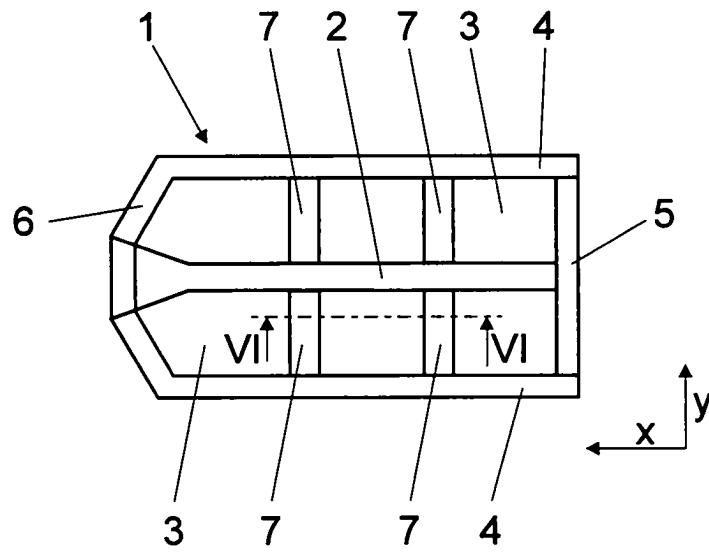


Fig. 1

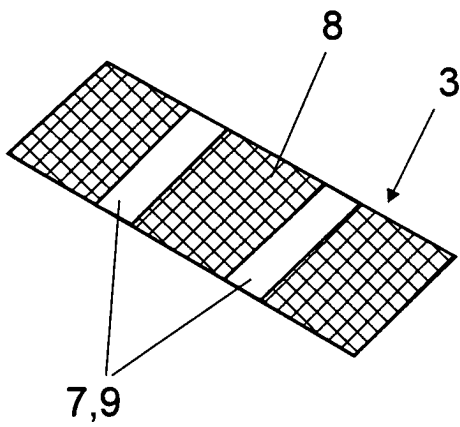


Fig. 2

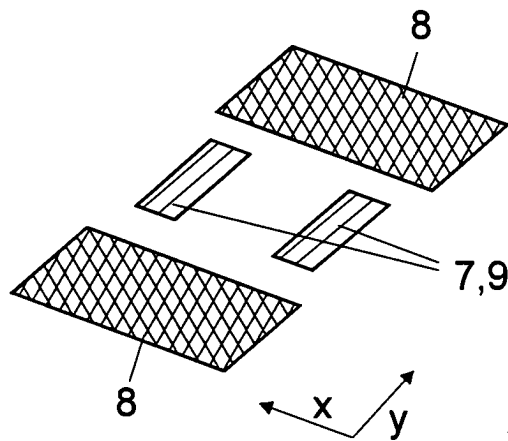


Fig. 3

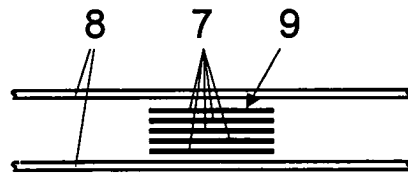


Fig. 4

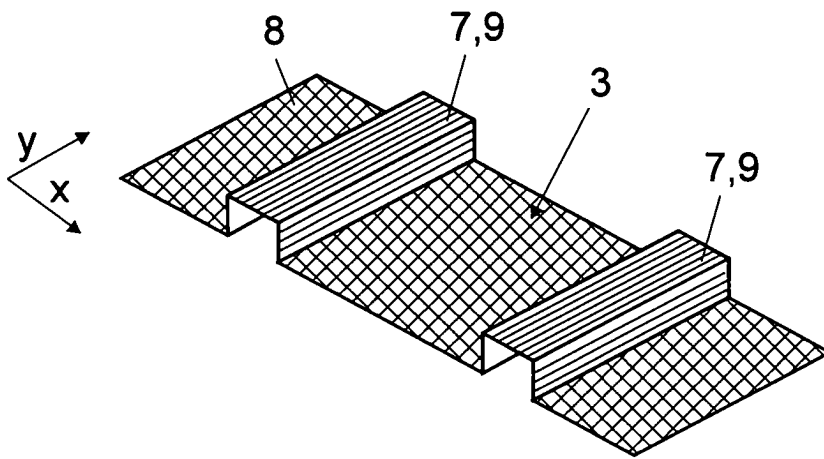


Fig. 5

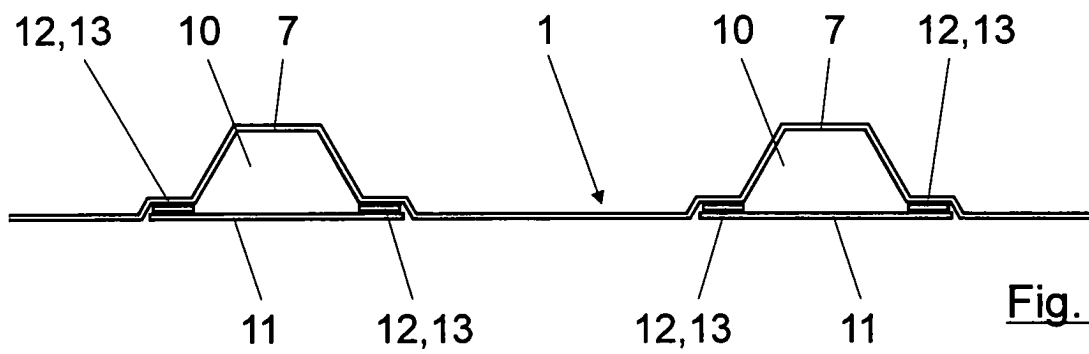


Fig. 6