



(10) **DE 10 2022 005 143 A1** 2024.06.20

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2022 005 143.5**

(22) Anmeldetag: **08.12.2022**

(43) Offenlegungstag: **20.06.2024**

(51) Int Cl.: **B62D 25/20 (2006.01)**

(62) Teilung aus:  
**10 2022 132 714.0**

(71) Anmelder:  
**Kautex Textron GmbH & Co. KG, 53229 Bonn, DE**

(74) Vertreter:  
**Richly & Ritschel Patentanwälte PartG mbB,  
51429 Bergisch Gladbach, DE**

(72) Erfinder:  
**Heidrich, Daniel, 41569 Rommerskirchen, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	<b>10 2013 017 955</b>	<b>A1</b>
DE	<b>10 2013 017 956</b>	<b>A1</b>
DE	<b>10 2019 135 323</b>	<b>A1</b>

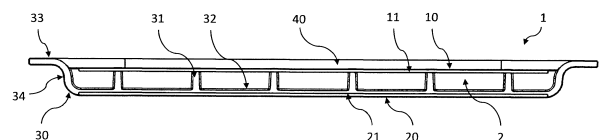
**Aachen, P. Wagner et al. (2022d, March 9). Wie durch Mikroformschluss Kunststoff/Metall-Hybride entstehen. PLASTVERARBEITER. <https://www.plastverarbeiter.de/automation/wie-durch-mikroformschluss-kunststoffmetall-hybride-entstehen-521.html>**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **Unterbodenschutz für Kraftfahrzeuge, Kraftfahrzeug mit Unterbodenschutz**

(57) Zusammenfassung: Unterbodenschutz (1) für ein Kraftfahrzeug, aufweisend zumindest ein erstes Schutzelement (10), eine Stützstruktur (30) mit einer Mehrzahl von Rippen (31) und zumindest ein zweites Schutzelement (20), wobei die Stützstruktur (30) sandwichartig zwischen dem ersten Schutzelement (10) und dem zweiten Schutzelement (20) angeordnet und mit diesen jeweils verbunden ist und wobei sich die Rippen (31) zwischen dem ersten Schutzelement (10) und dem zweiten Schutzelement (20) erstrecken, so dass eine Mehrzahl von Hohlräumen (2) zwischen dem ersten Schutzelement (10) und dem zweiten Schutzelement (20) gebildet sind, wobei der Unterbodenschutz (1) dadurch gekennzeichnet ist, dass die Stützstruktur (30) schalenförmig ausgebildet ist.



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft einen Unterbodenschutz für Kraftfahrzeuge, insbesondere für Elektrokraftfahrzeuge. Weiterhin betrifft die vorliegende Erfindung ein Kraftfahrzeug, insbesondere ein Elektrokraftfahrzeug mit einem Unterbodenschutz und ein Verfahren zum Herstellen eines Unterbodenschutzes.

**[0002]** Aus dem Stand der Technik sind verschiedene Arten von Unterbodenschutzsystemen bekannt. Vorwiegend werden schwere Stahlplatten oder Stahlschweißbaugruppen als Unterbodenschutz verwendet, um die hohe Intrusionskraft und Aufprallenergie beim dynamischen Aufsetzen von Kraftfahrzeugen auf Hindernisse aufzunehmen. Solche Unterbodenschutzsysteme erhöhen das Fahrzeugesamtgewicht. Zudem weist ein Unterbodenschutz aus Stahl eine erhöhte Gefahr gegenüber Korrosion auf.

**[0003]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Unterbodenschutz bereitzustellen, der eine hohe Steifigkeit und Energieaufnahmefähigkeit bei gleichzeitig geringem Gewicht aufweist.

**[0004]** Die der vorliegenden Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird durch einen Unterbodenschutz mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen des Unterbodenschutzes sind in den von Anspruch 1 abhängigen Ansprüchen beschrieben.

**[0005]** Im Genaueren wird die der vorliegenden Erfindung zugrundeliegende Aufgabe durch einen Unterbodenschutz für ein Kraftfahrzeug gelöst, der zumindest ein erstes Schutzelement, eine Stützstruktur mit einer Mehrzahl von Rippen und zumindest ein zweites Schutzelement aufweist. Die Stützstruktur ist sandwichartig zwischen dem ersten Schutzelement und dem zweiten Schutzelement angeordnet und mit diesen jeweils verbunden, wobei sich die Rippen zwischen dem ersten Schutzelement und dem zweiten Schutzelement erstrecken, so dass eine Mehrzahl von Hohlräumen zwischen dem ersten Schutzelement und dem zweiten Schutzelement gebildet sind.

**[0006]** Der erfindungsgemäße Unterbodenschutz weist den Vorteil auf, dass die Schutzwirkung des Unterbodenschutzes gegen eine mechanische Einwirkung durch beispielsweise einen Aufprall erhöht ist. Das zweite Schutzelement kann bei einer mechanischen Einwirkung, beispielsweise durch einen Aufprall durch ein dynamisches Aufsetzen eines Kraftfahrzeugs auf einen Untergrund, in die Hohlräume der Stützstruktur deformieren und dabei entstehende Energie durch den Aufprall in mechanische Deformationsenergie wandeln. Das erste Schutzelement wird

dabei aufgrund der Deformation des zweiten Schutzelements in die Hohlräume des Unterbodenschutzes vor einer Deformation geschützt, so dass sich oberhalb des ersten Schutzelements befindliche Bauteile des Kraftfahrzeugs wirksam geschützt sind. Dadurch weist der Unterbodenschutz eine erhöhte Schutzwirkung gegenüber mechanischer Einwirkung auf.

**[0007]** Der Unterbodenschutz ist für ein Kraftfahrzeug, insbesondere für ein elektrisch angetriebenes Fahrzeug ausgebildet.

**[0008]** Das erste Schutzelement und/oder das zweite Schutzelement kann auch als erste Schutzplatte und/oder zweite Schutzplatte bezeichnet werden.

**[0009]** Gemäß dem Merkmal, dass die Stützstruktur sandwichartig zwischen dem ersten Schutzelement und dem zweiten Schutzelement angeordnet ist, sind zumindest Teile der Stützstruktur zumindest abschnittsweise sandwichartig zwischen dem ersten Schutzelement und dem zweiten Schutzelement angeordnet. Beispielsweise sind die Rippen sandwichartig zwischen dem ersten Schutzelement und dem zweiten Schutzelement angeordnet.

**[0010]** Das erste Schutzelement und/oder das zweite Schutzelement kann als ein im wesentlichen flächiges Bauteil ausgebildet sein. Ein im wesentlichen flächiges Bauteil im Sinne der vorliegenden Erfindung weist eine erste Erstreckungsrichtung, eine zweite Erstreckungsrichtung und eine dritte Erstreckungsrichtung auf. Die dritte Erstreckungsrichtung ist dabei deutlich kleiner als die erste Erstreckungsrichtung und die zweite Erstreckungsrichtung. Die dritte Erstreckungsrichtung kann auch als Dickenerstreckung bezeichnet werden. Die erste Erstreckungsrichtung kann auch als Längserstreckung bezeichnet werden. Die zweite Erstreckungsrichtung kann auch als Breitenerstreckung bezeichnet werden. Alle drei Erstreckungsrichtungen stehen orthogonal aufeinander.

**[0011]** Das erste Schutzelement kann eine erste Verbindungsfläche aufweisen. Die erste Verbindungsfläche kann parallel zu der durch die Längserstreckung und die Breitenerstreckung des ersten Schutzelements aufgespannten Ebenen angeordnet sein. Mit anderen Worten kann die erste Verbindungsfläche orthogonal zu der Dickenerstreckung des ersten Schutzelements angeordnet sein.

**[0012]** Das zweite Schutzelement kann eine zweite Verbindungsfläche aufweisen. Die zweite Verbindungsfläche kann parallel zu der durch die Längserstreckung und die Breitenerstreckung des zweiten Schutzelements aufgespannten Ebenen angeordnet sein. Mit anderen Worten kann die zweite Verbindungsfläche orthogonal zu der Dickenerstreckung des zweiten Schutzelements angeordnet sein.

dungsfläche orthogonal zu der Dickenerstreckung des zweiten Schutzelements angeordnet sein.

**[0013]** Die Stützstruktur kann eine Basisplatte aufweisen. Die Basisplatte der Stützstruktur kann als im wesentlichen flächiges Bauteil ausgebildet sein.

**[0014]** Gemäß dem Merkmal, dass die Stützstruktur eine Mehrzahl von Rippen aufweist, ist gemeint, dass die Stützstruktur zumindest zwei Rippen aufweist. Eine erste Untergruppe der Rippen kann beispielsweise parallel zueinander ausgerichtet sein, und eine zweite Untergruppe der Rippen kann zu der ersten Untergruppe der Rippen gekreuzt ausgerichtet sein.

**[0015]** Die Stützstruktur kann einen Kunststoff, insbesondere einen thermoplastischen und/oder duroplastischen Kunststoff aufweisen.

**[0016]** Die Stützstruktur kann zumindest abschnittsweise als faserverstärkter Kunststoff ausgebildet sein. Dadurch kann die Biegesteifigkeit des Unterbodenschutzes verbessert werden.

**[0017]** Die Stützstruktur kann Langfasern und/oder Endlosfasern aufweisen. Dadurch kann die Biegesteifigkeit des Unterbodenschutzes nochmals verbessert werden.

**[0018]** Die Fasern der Stützstruktur können als Glasfasern und/oder Karbonfasern und/oder Aramidfasern ausgebildet sein.

**[0019]** Gemäß dem Merkmal, dass die Stützstruktur sandwichartig zwischen dem ersten Schutzelement und dem zweiten Schutzelement angeordnet und mit diesen jeweils verbunden ist, ist gemeint, dass ausgehend von dem ersten Schutzelement zuerst die Stützstruktur angeordnet und mit dem ersten Schutzelement verbunden ist. Insbesondere ist das erste Schutzelement derart mit der Stützstruktur verbunden, dass die Dickenerstreckung des ersten Schutzelements zumindest abschnittsweise parallel zur Dickenerstreckung der Basisplatte der Stützstruktur verläuft. Das zweite Schutzelement ist derart an der Stützstruktur angeordnet und mit dieser verbunden, dass die Dickenerstreckung der Basisplatte der Stützstruktur und die Dickenerstreckung des zweiten Schutzelements zumindest abschnittsweise parallel zueinander verlaufen. Mit anderen Worten sind das erste Schutzelement und das zweite Schutzelement an zwei sich gegenüberliegenden Seiten der Stützstruktur an der Stützstruktur angeordnet und mit dieser verbunden.

**[0020]** Die Rippen können sich derart zwischen dem ersten Schutzelement und dem zweiten Schutzelement erstrecken, dass die Mehrzahl der Hohlräume von dem ersten Schutzelement und der Basisplatte

der Stützstruktur begrenzt werden. Alternativ oder zusätzlich können die Hohlräume von dem ersten Schutzelement und dem zweiten Schutzelement begrenzt werden.

**[0021]** Die Mehrzahl der Hohlräume können Breitenstreckung und/oder einen Längserstreckung in einem Bereich von 10 mm bis 100 mm aufweisen, vorzugsweise in einem Bereich von 30 mm bis 60 mm.

**[0022]** Die Rippen können sich in einem regelmäßigen Muster zwischen dem ersten Schutzelement und dem zweiten Schutzelement erstrecken. Die Rippen können sich entlang der Längserstreckung und/oder der Breitenstreckung der Basisplatte der Stützstruktur erstrecken und ein regelmäßiges Muster bilden. Dadurch wird die Biegesteifigkeit des Unterbodenschutzes verbessert.

**[0023]** Die Rippen können eine Wandstärke in einem Bereich von 1,5 mm bis 8 mm aufweisen, vorzugsweise in einem Bereich von 2 mm bis 4 mm.

**[0024]** Das erste Schutzelement und/oder das zweite Schutzelement können die Rippen der Stützstruktur teilweise überdecken. Dadurch kann eine erhöhte Flexibilität des Unterbodenschutzes erreicht werden.

**[0025]** Alternativ können das erste Schutzelement und/oder das zweite Schutzelement die Rippen der Stützstruktur vollständig überdecken. Dadurch kann eine erhöhte Biegesteifigkeit des Unterbodenschutzes erreicht werden.

**[0026]** Das erste Schutzelement und/oder das zweite Schutzelement können mittels Verbindungselementen mit der Stützstruktur verbunden sein. Verbindungselemente können als Schrauben, Nieten oder sonstige Verbindungselemente ausgebildet sein. Beispielsweise kann in dem ersten Schutzelement und/oder in dem zweiten Schutzelement eine Kavität mit einem Hinterschnitt oder ein Durchgangsloch ausgebildet sein. Das Material der Stützstruktur kann sich in die Kavität erstrecken, so dass auf diese Weise ein Niet gebildet ist. Ferner kann sich das Material der Stützstruktur durch ein Durchgangsloch, dessen Wandung vorzugsweise gefast ausgebildet ist, erstrecken, so dass auf diese Weise ein Niet gebildet ist.

**[0027]** Die Stützstruktur kann Verbindungsaufnahmen aufweisen, welche dazu eingerichtet sind, das erste Schutzelement und/oder das zweite Schutzelement mittels Verbindungselementen an die Stützstruktur zu verbinden. Die Verbindungsaufnahmen können an der Mehrzahl von Rippen angeordnet sein.

**[0028]** Der Unterbodenschutz kann eine Mehrzahl von ersten Schutzelementen und zweiten Schutzelementen aufweisen. Dadurch kann eine erhöhte Flexibilität des Unterbodenschutzes erreicht werden. Vorzugsweise weist die Stützstruktur eine Basisplatte auf, von der sich die Mehrzahl der Rippen weg erstrecken.

**[0029]** Der entsprechend ausgebildete Unterbodenschutz weist eine nochmals verbesserte Stabilität auf und ist besonders einfach herstellbar.

**[0030]** Die Mehrzahl der Rippen kann sich orthogonal von der Basisplatte der Stützstruktur weg erstrecken. Dadurch kann eine vereinfachte Herstellung der Stützstruktur erreicht werden.

**[0031]** Die Mehrzahl der Rippen kann monolithisch mit der Basisplatte verbunden sein. Monolithisch verbunden sind zwei Bauteile, die aus einem zusammenhängenden Stück gefertigt werden. Insbesondere sind monolithisch verbunden Bauteile fugenlos miteinander verbunden.

**[0032]** Erfindungsgemäß ist die Stützstruktur schalenförmig ausgebildet.

**[0033]** Der entsprechend ausgebildete Unterbodenschutz weist eine nochmals verbesserte Stabilität auf und ist besonders einfach herstellbar.

**[0034]** Ein schalenförmiges Bauteil im Sinne der Erfindung weist zumindest einen im wesentlichen flächigen Abschnitt und zumindest einen, den flächigen Abschnitt zumindest teilweise begrenzenden Randabschnitt mit einer zum flächigen Abschnitt orthogonalen Komponente, auf. Der begrenzende Randabschnitt kann auch als Begrenzungsrand bezeichnet werden.

**[0035]** Der Begrenzungsrand kann monolithisch mit der Basisplatte verbunden sein.

**[0036]** Die Stützstruktur kann ein Aufnahmevolument aufweisen, welches von der Basisplatte und dem Begrenzungsrand zumindest teilweise begrenzt wird.

**[0037]** Der Begrenzungsrand kann die Basisplatte der Stützstruktur vollständig umschließen. Mit anderen Worten kann das Aufnahmevolument durch den Begrenzungsrand in Richtung der Längserstreckung und der Breitenerstreckung der Basisplatte durch den Begrenzungsrand vollständig begrenzt werden.

**[0038]** Die Stützstruktur kann als monolithisches Bauteil ausgebildet sein.

**[0039]** Das erste Schutzelement kann in dem Aufnahmevolument der Stützstruktur angeordnet sein.

Dadurch kann der Unterbodenschutz vereinfacht an einem Kraftfahrzeug montiert werden.

**[0040]** Vorzugsweise weist der Unterbodenschutz einen randseitig angeordneten Verbindungsflansch auf.

**[0041]** Der Verbindungsflansch ist vorzugsweise als Teil der Stützstruktur ausgebildet. Dadurch kann die Stützstruktur vereinfacht hergestellt werden. Zudem wird die Biegesteifigkeit der Stützstruktur dadurch erhöht.

**[0042]** Der Verbindungsflansch kann sich randseitig von der Stützstruktur wegerstrecken, insbesondere in Richtung der Breitenerstreckung und/oder der Längserstreckung der Basisplatte der Stützstruktur.

**[0043]** Der Verbindungsflansch kann eine Erstreckung in Richtung der Breitenerstreckung und/oder der Längserstreckung der Basisplatte der Stützstruktur in einem Bereich von 8 mm bis 40 mm aufweisen, vorzugsweise in einem Bereich von 10 mm bis 18 mm. Dadurch kann der Unterbodenschutz verbessert mit einem Kraftfahrzeug verbunden werden.

**[0044]** Der Verbindungsflansch kann eine Fügefläche aufweisen. Die Fügefläche kann dazu eingerichtet sein, eine Verbindung mit einem Kraftfahrzeug oder mit einer Kraftfahrzeugkomponente, so wie beispielsweise eine Traktionsbatterie, herzustellen. Die Verbindung mit dem Kraftfahrzeug kann eine stoffschlüssige Verbindung sein. Alternativ oder zusätzlich kann eine mechanische Verbindung mittels Verbindungselementen hergestellt werden. Verbindungselemente können als Schrauben, Nieten oder sonstige mechanische Verbindungselemente ausgebildet sein.

**[0045]** Der Verbindungsflansch kann als Teil des Begrenzungsrandes ausgebildet sein.

**[0046]** Der Verbindungsflansch kann als ein um die Stützstruktur umlaufender Verbindungsflansch ausgebildet sein.

**[0047]** Vorzugsweise ist/sind das erste Schutzelement als erstes Organoblech und/oder das zweite Schutzelement als zweites Organoblech ausgebildet.

**[0048]** Unter Organoblechen sind Faser-Matrix-Halbzeuge zu verstehen. Diese bestehen aus einem Fasergewebe oder einem Fasergelege, die in eine thermoplastische Kunststoffmatrix eingebettet sind. Dadurch kann die Warmumformbarkeit verbessert werden und dadurch die Fertigungszeiten verkürzt werden. Zudem kann die Biegesteifigkeit des Unterbodenschutzes verbessert werden.

**[0049]** Das erste Schutzelement und/oder das zweite Schutzelement können den gleichen Kunststoff wie die Stützstruktur aufweisen. Dadurch können das erste Schutzelement und/oder das zweite Schutzelement verbessert mit der Stützstruktur verbunden werden, insbesondere verbessert verschweißt werden.

**[0050]** Vorzugsweise ist/sind das erste Schutzelement als erstes Metallblech und/oder das zweite Schutzelement als zweites Metallblech ausgebildet.

**[0051]** Ein als Metallblech ausgebildetes Schutzelement weist verbesserte isotrope mechanische und thermische Eigenschaften auf. Dadurch kann insbesondere das isotrope Verhalten des Unterbodenschutzes verbessert werden.

**[0052]** Ein erstes Metallblech und/oder ein zweites Metallblech kann eine Stahllegierung und/oder eine Aluminiumlegierung aufweisen.

**[0053]** Das erste Schutzelement und/oder das zweite Schutzelement können teilweise oder vollständig von der Stützstruktur, insbesondere von einem Kunststoffmaterial der Stützstruktur umschlossen sein. Dadurch kann das erste Schutzelement und/oder das zweite Schutzelement verbessert gegen Korrosion geschützt werden.

**[0054]** Das erste Schutzelement kann teilweise in den Verbindungsflansch hineinragen. Mit anderen Worten kann das erste Schutzelement von einem Material des Verbindungsflansches teilweise umschlossen sein. Dadurch wird die Biegesteifigkeit des Unterbodenschutzes, insbesondere im Bereich des Verbindungsflansches, erhöht.

**[0055]** Vorzugsweise weist/weisen das erste Schutzelement und/oder das zweite Schutzelement eine Wandstärke in einem Bereich 0,1 mm bis 6 mm, vorzugsweise in einem Bereich von 0,5 mm bis 4 mm, weiter vorzugsweise in einem Bereich von 1 mm bis 3 mm auf.

**[0056]** Die Erfinder haben herausgefunden, dass auch bei überraschenderweise entsprechend dünn ausgebildeten Schutzelementen die Schutzwirkung des Unterbodenschutzes gegen mechanische Einwirkungen im Vergleich zu aus dem Stand der Technik bekannten Unterbodenschutzeinrichtungen erheblich verbessert ist und gleichzeitig das Gewicht reduziert ist.

**[0057]** Vorzugsweise ist die Stützstruktur als Kunststoffbauteil, vorzugsweise als faserverstärktes Kunststoffbauteil ausgebildet.

**[0058]** Der entsprechend ausgebildete Unterbodenschutz weist eine nochmals verbesserte Stabilität auf

und ist besonders einfach herstellbar. Ferner kann die Stützstruktur vereinfacht, insbesondere werkzeugfallend durch Spritzgießen, Thermoformen und/oder Fließpressen und/oder Formpressen hergestellt werden.

**[0059]** Die Stützstruktur kann thermoplastischen Kunststoff, vorzugsweise Polypropylen oder Polyamid aufweisen.

**[0060]** Alternativ kann die Stützstruktur duroplastischen Kunststoff aufweisen.

**[0061]** Vorzugsweise weist die Stützstruktur eine Dickenerstreckung im Bereich von 5 mm bis 25 mm, vorzugsweise im Bereich von 8 mm bis 20 mm aufweist, weiter vorzugsweise im Bereich von 10 mm bis 16 mm auf.

**[0062]** Dadurch kann das Gewicht der Unterbodenstruktur nochmals reduziert werden und die Effizienz eines Kraftfahrzeugs aufweisend einen entsprechend ausgebildeten Unterbodenschutz nochmals gesteigert werden.

**[0063]** Vorzugsweise ist/sind eine erste Verbindungsfläche des ersten Schutzelements mit der Stützstruktur mittels Mikroformschluss und/oder eine zweite Verbindungsfläche des zweiten Schutzelements mit der Stützstruktur mittels Mikroformschluss verbunden.

**[0064]** Der entsprechend ausgebildete Unterbodenschutz ist besonders einfach, da vorzugsweise zumindest teilweise werkzeugfallend herstellbar. Weiterhin weist der entsprechend ausgebildete Unterbodenschutz eine nochmals verbesserte Stabilität auf.

**[0065]** Unter einem Mikroformschluss im Sinne der Erfindung wird ein Formschluss zwischen zwei Bauteilen verstanden, wobei ein Bauteil an einer Vielzahl von Stellen zumindest teilweise von dem anderen Bauteil hintergriffen wird. Dadurch kann ein verbesserter Formschluss mit einer erhöhten Verbindungskraft erreicht werden. Außerdem können dadurch zwei Bauteile unterschiedlicher Materialien wie beispielsweise Kunststoff und Metall verbessert miteinander verbunden werden.

**[0066]** Vorzugsweise weist die erste Verbindungsfläche und/oder die zweite Verbindungsfläche eine Mikrooberflächenstruktur auf.

**[0067]** Die Mikrooberflächenstruktur der ersten Verbindungsfläche und/oder der zweiten Verbindungsfläche ist/sind beispielsweise mittels eines Laser-Mikrostrukturierungsverfahrens und/oder mittels Sandstrahlen oder Korundstrahlen und/oder mittels eines Ätzverfahrens erzeugt.

**[0068]** Vorzugsweise ist/sind eine erste Verbindungsfläche des ersten Schutzelements mit der Stützstruktur und/oder eine zweite Verbindungsfläche des zweiten Schutzelements mit der Stützstruktur stoffschlüssig verbunden.

**[0069]** Eine stoffschlüssige Verbindung kann beispielsweise durch Verschweißen und/oder Verkleben der Stützstruktur mit der ersten Verbindungsfläche und/oder der zweiten Verbindungsfläche erreicht werden.

**[0070]** Vorzugsweise ist/sind auf der ersten Verbindungsfläche eine erste Haftvermittlerschicht und/oder dass auf der zweiten Verbindungsfläche eine zweite Haftvermittlerschicht aufgebracht.

**[0071]** Durch die Haftvermittlerschicht kann eine verbesserte Verbindung, insbesondere eine verbesserte stoffschlüssige Verbindung erreicht werden.

**[0072]** Die Haftvermittlerschicht kann als hitzeaktivierbare Klebeschicht ausgebildet sein, vorzugsweise in Form einer Folie, eines Lacks und/oder einer Pulverlackbeschichtung. Die Pulverlackbeschichtung kann auf thermoplastischer oder duroplastischer Basis ausgebildet sein. Dadurch kann eine nochmals verbesserte stoffschlüssige Verbindung zwischen der Stützstruktur und jeweils dem ersten Schutzelement und dem zweiten Schutzelement erreicht werden.

**[0073]** Die Haftvermittlerschicht kann eine Schichtdicke in einem Bereich von 0,02 mm bis 3 mm aufweisen, vorzugsweise in einem Bereich von 0,03 mm bis 1 mm, weiter vorzugsweise in einem Bereich von 0,05 mm bis 0,3 mm.

**[0074]** Die der vorliegenden Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird zudem durch ein Kraftfahrzeug, insbesondere ein Elektrofahrzeug mit einem oben beschriebenen Unterbodenschutz, der an einem Unterboden des Kraftfahrzeugs, insbesondere an einer Traktionsbatterie des Kraftfahrzeugs befestigt ist, gelöst.

**[0075]** Der erfindungsgemäße Unterbodenschutz ist durch ein Verfahren zum Herstellen eines oben beschriebenen Unterbodenschutzes herstellbar, wobei das Verfahren die nachfolgenden Verfahrensschritte aufweist:

- Herstellen einer Stützstruktur;
- Einlegen eines ersten Schutzelements in ein erstes Fügewerkzeug;
- Einlegen der Stützstruktur in das erste Fügewerkzeug;
- Verbinden des ersten Schutzelementes mit der Stützstruktur;

- Einlegen eines zweiten Schutzelements in das erste Fügewerkzeug oder in ein zweites Fügewerkzeug;

- Einlegen der Stützstruktur in das zweite Fügewerkzeug;

- Verbinden des zweiten Schutzelements mit der Stützstruktur.

**[0076]** Das Herstellen der Stützstruktur kann durch ein Spritzgießverfahren, ein Thermoformverfahren oder ein Fließpressverfahren erfolgen. Alternativ kann das Herstellen der Stützstruktur durch ein Pressverfahren mit duroplastischen Sheet-Molding-Compound (SMC) erfolgen.

**[0077]** Das Verbinden des ersten Schutzelementes und/oder des zweiten Schutzelementes mit der Stützstruktur kann durch ein Schweißverfahren erfolgen. Alternativ oder zusätzlich kann das Verbinden durch eine Verschraubung, eine Vernietung oder eine Verklebung erfolgen.

**[0078]** Das Herstellen der Stützstruktur und das Einlegen des ersten Schutzelementes kann in einem Schritt erfolgen. Mit anderen Worten kann zuerst das erste Schutzelement in ein Werkzeug eingelegt werden und dann die Stützstruktur in dem gleichen Werkzeug durch ein Überpressen und/oder Überspritzen des ersten Schutzelementes hergestellt werden. Dadurch kann die Stützstruktur mit dem ersten Schutzelement verbessert stoffschlüssig verbunden werden.

**[0079]** Das Herstellen der Stützstruktur und das Einlegen des zweiten Schutzelementes kann in einem Schritt erfolgen. Mit anderen Worten kann zuerst das zweite Schutzelement in ein Werkzeug eingelegt werden und dann die Stützstruktur in dem gleichen Werkzeug durch ein Überpressen und/oder Überspritzen des zweiten Schutzelementes hergestellt werden. Dadurch kann die Stützstruktur mit dem zweiten Schutzelement verbessert stoffschlüssig verbunden werden.

**[0080]** Weitere Vorteile, Einzelheiten und Merkmale der Erfindung ergeben sich nachfolgend aus den erläuterten Ausführungsbeispielen. Dabei zeigen im Einzelnen:

**Fig. 1:** eine schematische Schnittdarstellung eines erfindungsgemäßen Unterbodenschutzes gemäß einer ersten Ausführungsform;

**Fig. 2:** eine schematische, perspektivische Schnittdarstellung eines erfindungsgemäßen Unterbodenschutzes gemäß der ersten Ausführungsform;

**Fig. 3:** eine perspektivische Darstellung eines erfindungsgemäßen Unterbodenschutzes gemäß der ersten Ausführungsform; und

**Fig. 4:** eine perspektivische Darstellung einer Stützstruktur eines erfindungsgemäßen Unterbodenschutzes gemäß einer zweiten Ausführungsform;

**Fig. 5:** eine schematische Schnittdarstellung eines erfindungsgemäßen Unterbodenschutzes gemäß einer dritten Ausführungsform.

**[0081]** In der nun folgenden Beschreibung bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche Bauteile bzw. gleiche Merkmale, sodass eine in Bezug auf eine Figur durchgeführte Beschreibung bezüglich eines Bauteils auch für die anderen Figuren gilt, sodass eine wiederholende Beschreibung vermieden wird. Ferner sind einzelne Merkmale, die in Zusammenhang mit einer Ausführungsform beschrieben wurden, auch separat in anderen Ausführungsformen verwendbar.

**[0082]** Fig. 1 zeigt eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Unterbodenschutzes 1 für ein Kraftfahrzeug in einer Schnittdarstellung. Der Unterbodenschutz 1 weist ein erstes Schutzelement 10 und ein zweites Schutzelement 20 und eine zwischen dem ersten Schutzelement 10 und dem zweiten Schutzelement 20 sandwichartig angeordnete Stützstruktur 30 auf. Das erste Schutzelement 10 und das zweite Schutzelement 20 sind an zwei sich gegenüberliegenden Seiten der Stützstruktur 30 mit dieser verbunden.

**[0083]** Die Stützstruktur 30 weist eine Mehrzahl von Rippen 31 auf, die sich orthogonal von einer Basisplatte 32 der Stützstruktur 30 weg erstrecken. Die Mehrzahl von Rippen 31 erstreckt sich zudem zwischen dem ersten Schutzelement 10 und dem zweiten Schutzelement 20, so dass eine Mehrzahl von Hohlräumen 2 zwischen dem ersten Schutzelement 10 und dem zweiten Schutzelement 20 gebildet sind.

**[0084]** Die Mehrzahl von Rippen 31 sind monolithisch mit der Stützstruktur 30 verbunden. Die Mehrzahl von Rippen 31 verlaufen in Richtung der Breitenstreckung und der Längserstreckung der Stützstruktur 30 und bilden ein regelmäßiges Muster.

**[0085]** Das erste Schutzelement 10 weist eine erste Verbindungsfläche 11 auf und das zweite Schutzelement 20 weist eine zweite Verbindungsfläche 21 auf. Das erste Schutzelement 10 ist mittels der ersten Verbindungsfläche 11 mit den Rippen 31 der Stützstruktur 30 verbunden. Das zweite Schutzelement 20 ist mittels der zweiten Verbindungsfläche 21 mit der Basisplatte 32 der Stützstruktur 30 verbunden.

**[0086]** Der Unterbodenschutz 1 weist zudem einen randseitig angeordneten Verbindungsflansch 33 auf. Der Verbindungsflansch 33 ist monolithisch mit der Stützstruktur 30 verbunden. Der Verbindungsflansch 33 erstreckt sich in Richtung der Längserstreckung

und der Breitenstreckung der Basisplatte 32 von der Stützstruktur 30 weg. Der Verbindungsflansch 33 ist als um die Stützstruktur 30 umlaufender Verbindungsflansch 33 ausgebildet.

**[0087]** Die Stützstruktur 30 ist schalenförmig ausgebildet. Die Stützstruktur 30 weist einen Begrenzungsrand 34 auf. Der Begrenzungsrand 34 und die Basisplatte 32 begrenzen ein Aufnahmevolumen 40 teilweise.

**[0088]** Das erste Schutzelement 10 ist in dem Aufnahmevolumen 40 der Stützstruktur 30 aufgenommen.

**[0089]** In Einbaulage des Unterbodenschutzes 1 ist ausgehend von einem Untergrund zunächst das zweite Schutzelement 20, dann die Stützstruktur 30 und dann das erste Schutzelement 10 angeordnet. So kann im Falle einer mechanischen Einwirkung durch beispielsweise einen Aufprall verursacht durch ein Aufsetzen eines Kraftfahrzeugs mit einem Unterbodenschutz 1 das zweite Schutzelement 20 in die Hohlräume 2 der Stützstruktur 30 deformieren. Dadurch kann Energie durch den Aufprall in mechanische Deformationsenergie umgewandelt werden. Somit werden die ausgehend von einem Untergrund oberhalb des Unterbodenschutzes 1 angeordneten Komponenten eines Kraftfahrzeugs verbessert geschützt.

**[0090]** Fig. 2 zeigt eine perspektivische Schnittdarstellung des Unterbodenschutzes 1 gemäß der ersten Ausführungsform. Der Begrenzungsrand 34 weist eine höhere Erstreckung in der Erstreckungsrichtung der Rippen 31 als die Rippen 31 auf. Dadurch kann das erste Schutzelement 10 bei einem Aufprall zusätzlich deformieren ohne eine Komponente eines Fahrzeugs zu treffen. Dadurch kann eine erhöhte Menge an mechanischer Deformationsenergie aufgenommen werden.

**[0091]** Fig. 3 zeigt eine perspektivische Darstellung eines Unterbodenschutzes 1 gemäß der ersten Ausführungsform. Das erste Schutzelement 10 überdeckt die Mehrzahl von Rippen 31 der Stützstruktur 30 teilweise. Dadurch wird die Flexibilität des Unterbodenschutzes erhöht.

**[0092]** Fig. 4 zeigt eine perspektivische Darstellung einer Stützstruktur 30 einer zweiten Ausführungsform eines Unterbodenschutzes 1. Die Stützstruktur 30 weist Verbindungsaufnahmen 35 zur Aufnahme von Verbindungselementen auf. Dadurch kann das erste Schutzelement 10 und/oder das zweite Schutzelement 20 mittels Verbindungselementen wie bspw. Schrauben oder Nieten mit der Stützstruktur verbunden werden.

[0093] Fig. 5 zeigt eine dritte Ausführungsform eines Unterbodenschutzes 1 für ein Kraftfahrzeug in einer Schnittdarstellung. Das erste Schutzelement 10 ragt teilweise in den Verbindungsflansch 33 der Stützstruktur 30 hinein, sodass die erste Verbindungsfläche 11 des ersten Schutzelements 10 sowohl mit der Mehrzahl von Rippen 31 als auch dem Verbindungsflansch 33 verbunden ist. Dadurch kann die Biegesteifigkeit des Unterbodenschutzes 1 nochmals erhöht werden.

#### Bezugszeichenliste

1	Unterbodenschutz
2	Hohlraum (des Unterbodenschutzes)
10	erstes Schutzelement / Organoblech / Metallplatte
11	erste Verbindungsfläche (des ersten Schutzelements)
20	zweites Schutzelement / Organoblech / Metallplatte
21	zweite Verbindungsfläche (des zweiten Schutzelements)
30	Stützstruktur / Kunststoffbauteil
31	Rippe (der Stützstruktur)
32	Basisplatte (der Stützstruktur)
33	Verbindungsflansch
34	Begrenzungsrand
35	Verbindungsaufnahmen
40	Aufnahmevolumen

#### Patentansprüche

1. Unterbodenschutz (1) für ein Kraftfahrzeug, aufweisend:

- zumindest ein erstes Schutzelement (10);
- eine Stützstruktur (30) mit einer Mehrzahl von Rippen (31); und
- zumindest ein zweites Schutzelement (20), wobei
- die Stützstruktur (30) sandwichartig zwischen dem ersten Schutzelement (10) und dem zweiten Schutzelement (20) angeordnet und mit diesen jeweils verbunden ist, und
- wobei sich die Rippen (31) zwischen dem ersten Schutzelement (10) und dem zweiten Schutzelement (20) erstrecken, so dass eine Mehrzahl von Hohlräumen (2) zwischen dem ersten Schutzelement (10) und dem zweiten Schutzelement (20) gebildet sind, wobei der Unterbodenschutz (1) **dadurch gekennzeichnet** ist, dass die Stützstruktur (30) schalenförmig ausgebildet ist.

2. Unterbodenschutz (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stützstruktur

(30) eine Basisplatte (32) aufweist, von der sich die Mehrzahl der Rippen (31) weg erstrecken.

3. Unterbodenschutz (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Unterbodenschutz (1) einen randseitig angeordneten Verbindungsflansch (33) aufweist.

4. Unterbodenschutz (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste Schutzelement (10) als erstes Organoblech (10) und/oder das zweite Schutzelement (20) als zweites Organoblech (20) ausgebildet ist/sind.

5. Unterbodenschutz (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste Schutzelement (10) als erstes Metallblech (10) und/oder das zweite Schutzelement (20) als zweites Metallblech (20) ausgebildet ist/sind.

6. Unterbodenschutz (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste Schutzelement (10) und/oder das zweite Schutzelement (20) eine Wandstärke in einem Bereich 0,1 mm bis 6 mm, vorzugsweise in einem Bereich von 0,5 mm bis 4 mm, weiter vorzugsweise in einem Bereich von 1 mm bis 3 mm aufweist/aufweisen.

7. Unterbodenschutz (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stützstruktur (30) als Kunststoffbauteil (30), vorzugsweise als faserverstärktes Kunststoffbauteil (30) ausgebildet ist.

8. Unterbodenschutz (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stützstruktur (30) eine Dickenerstreckung im Bereich von 5 mm bis 25 mm, vorzugsweise im Bereich von 8 mm bis 20 mm aufweist, weiter vorzugsweise im Bereich von 10 mm bis 16 mm aufweist.

9. Unterbodenschutz (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine erste Verbindungsfläche (11) des ersten Schutzelements (10) mit der Stützstruktur (30) mittels Mikroformschluss und/oder eine zweite Verbindungsfläche (21) des zweiten Schutzelements (20) mit der Stützstruktur (30) mittels Mikroformschluss verbunden ist/sind.

10. Unterbodenschutz (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Verbindungsfläche (11) und/oder die zweite Verbindungsfläche (21) eine Mikrooberflächenstruktur aufweist.

11. Unterbodenschutz (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**



**net**, dass eine erste Verbindungsfläche (11) des ersten Schutzelements (10) mit der Stützstruktur (30) und/oder eine zweite Verbindungsfläche (21) des zweiten Schutzelements (20) mit der Stützstruktur (30) stoffschlüssig verbunden ist/sind.

12. Unterbodenschutz (1) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf der ersten Verbindungsfläche (11) eine erste Haftvermittlerschicht und/oder dass auf der zweiten Verbindungsfläche (21) eine zweite Haftvermittlerschicht aufgebracht ist/sind.

13. Kraftfahrzeug, insbesondere Elektrofahrzeug mit einem Unterbodenschutz (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, der an einem Unterboden des Kraftfahrzeugs, insbesondere an einer Traktionsbatterie des Kraftfahrzeugs befestigt ist.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

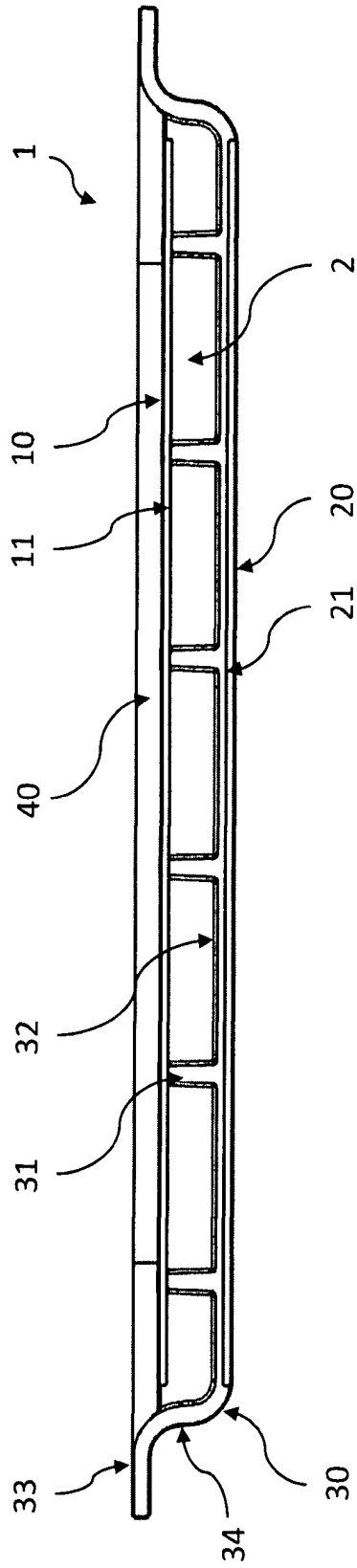


Fig. 1

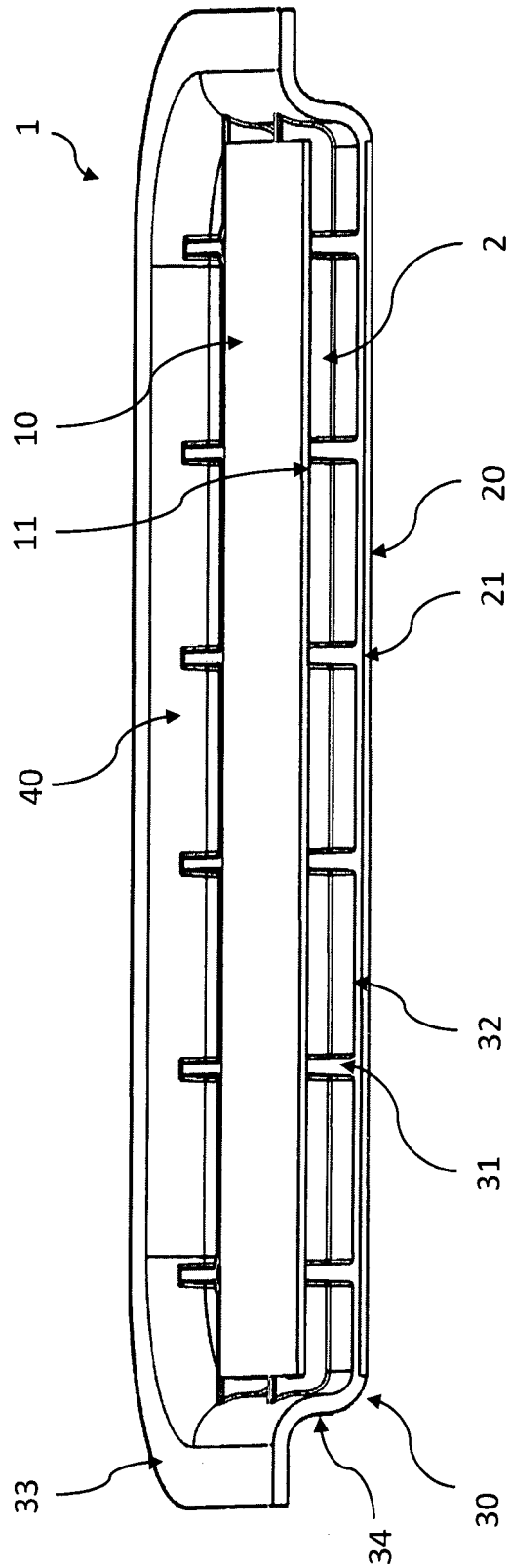


Fig. 2

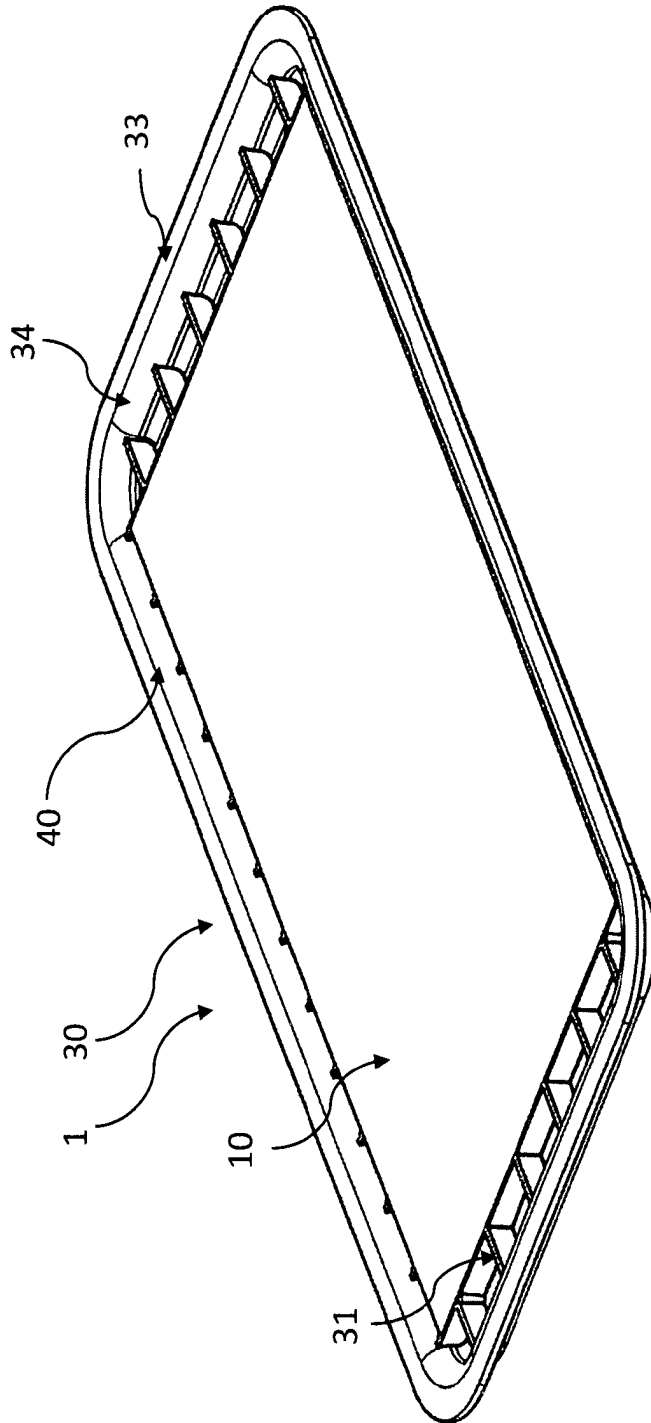


Fig. 3

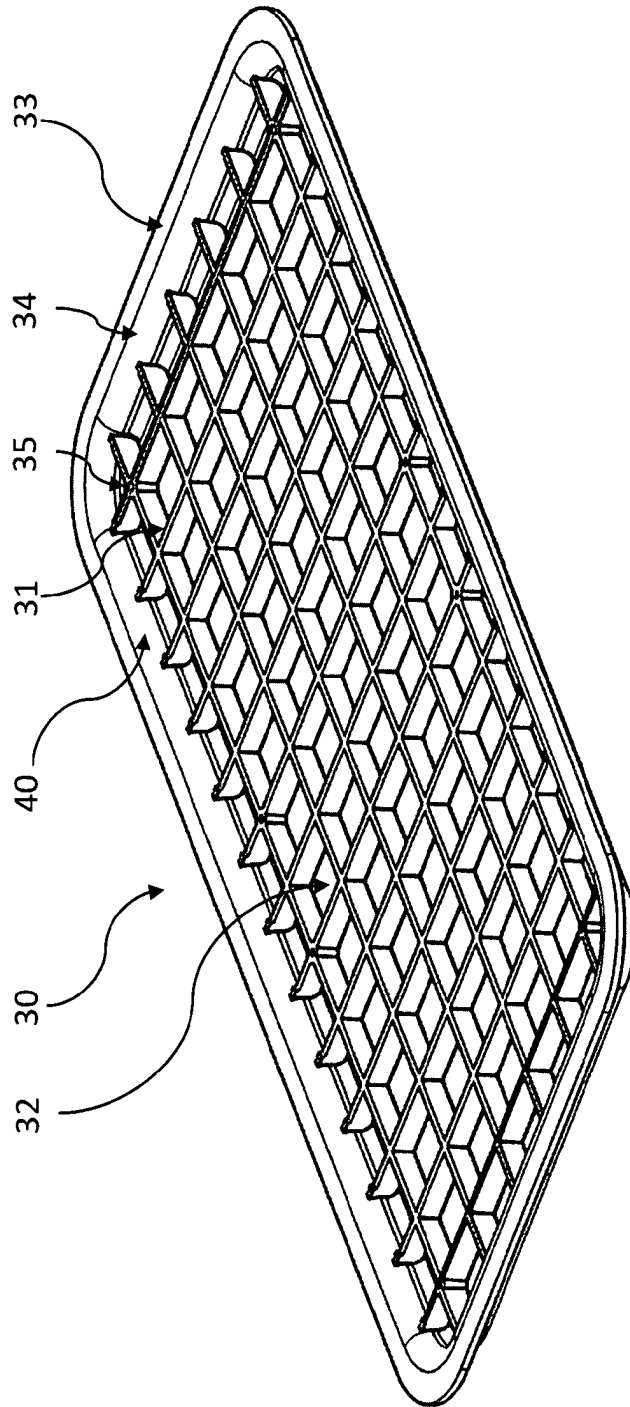


Fig. 4

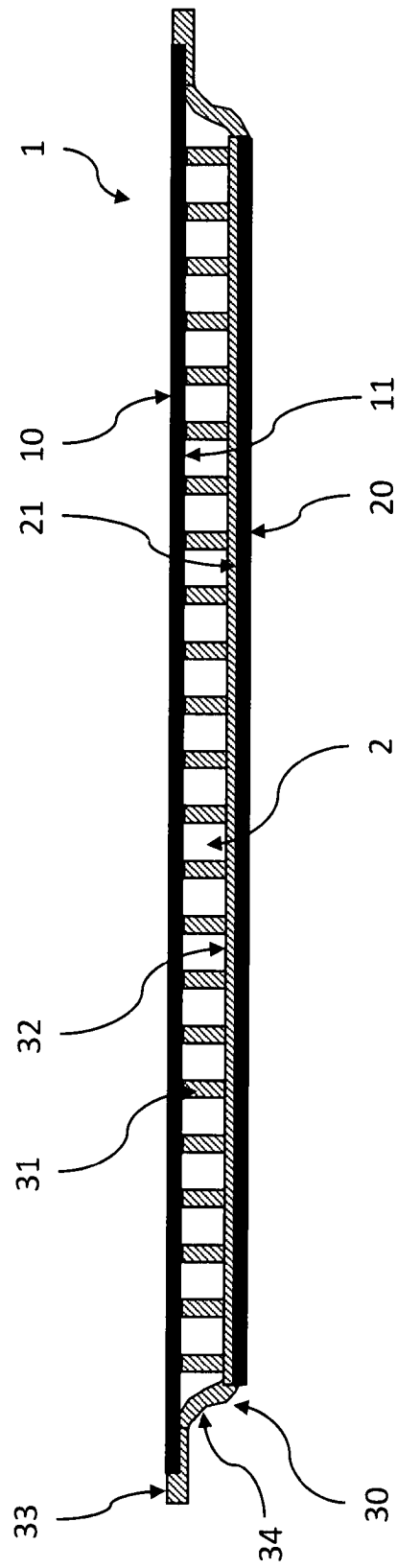


Fig. 5