



(10) **DE 20 2012 103 799 U1** 2013.01.31

(12)

## Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2012 103 799.8**

(22) Anmeldetag: **04.10.2012**

(47) Eintragungstag: **10.12.2012**

(45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **31.01.2013**

(51) Int Cl.: **G10K 11/168** (2012.01)  
**B32B 11/00** (2012.01)

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:  
**Faist ChemTec GmbH, 67547, Worms, DE**

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:  
**Müller Schupfner & Partner Patent- und  
Rechtsanwälte, 80336, München, DE**

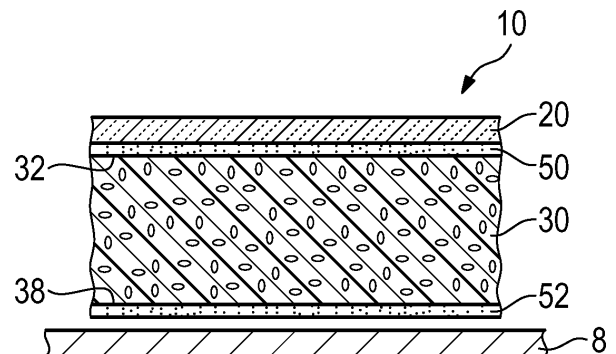
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Schalldämpfende Sandwichplatte**

(57) Hauptanspruch: Schalldämpfende Sandwichplatte (10), aufweisend

– eine erste Schicht (20) zur Schalldämpfung und/oder Schalldämmung und

– eine zweite Schicht (30) zur Entdröhnung und/oder thermischen Isolierung, die an ihrer ersten Hauptseite (32) mit der ersten Schicht (20) fest verbunden ist und mit ihrer zweiten Hauptseite (38) zur Verbindung mit einem akustisch zu verbessernden Bauteil (8) bestimmt ist, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Schicht (30) eine Bitumen-Kunststoff-Schaumschicht mit einer Dichte von 0,2 bis 0,9 kg/dm<sup>3</sup>, vorzugsweise von 0,25 bis 0,5 kg/dm<sup>3</sup> und insbesondere von 0,3 kg/dm<sup>3</sup> ist.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine schalldämpfende Sandwichplatte gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie eine Schalldämpfungs- und/oder Schalldämmungsschicht und eine Entdröhschicht nach Anspruch 15 bzw. 16.

**[0002]** Eine derartige Sandwichplatte, die auch als schalldämmende Sandwichplatte bezeichnet werden kann, ist in der EP 0 933 194 A2 offenbart. Eine derartige schalldämpfende Sandwichplatte mit einer Schalldämpfungsschicht und einer Entdröhschicht kann auf vielfache Weise zur Verbesserung der akustischen Eigenschaften von Bauteilen eingesetzt werden. Hierzu gehört beispielsweise das Entdröhnen eines Bodenblechs, von Seitenwänden oder des Dachbereichs eines Kraftfahrzeugs und das Entdröhnen der Wandungen eines Haushaltsgeräts wie z.B. einer Spülmaschine. In der Regel wird eine derartige Sandwichplatte mit ihrer Entdröhschicht auf das akustisch zu verbessernde Bauteil, wie beispielsweise ein Bodenblech oder einen Spülbottich, geklebt.

**[0003]** Bei KfZ oder Haushaltsgeräten, wie z.B. bei KfZ-Türen oder Hauben, tritt beispielsweise das Problem auf, dass die meist aus Blech bestehenden Oberflächen der flächigen Gehäuseteile zu erheblichen Eigenschwingungen angeregt werden, so dass eine Schwingungsdämpfung unverzichtbar ist.

**[0004]** Im Kraftfahrzeugbereich wird immer mehr eine gute Wärmeisolierung bestimmter Bereiche unter gleichzeitiger Schallisolierung bzw. Entdröhnung zur Beseitigung unerwünschter Schwingungen gefordert. Insbesondere bei elektrisch angetriebenen Fahrzeugen besteht häufig auch die Forderung, dass entsprechende Entdröhn-, Schalldämpfung oder -dämmungs- und Entdröhschichten möglichst leicht sein sollen, ohne dass deren Eigenschaften beeinträchtigt werden.

**[0005]** Der Erfindung liegt die wesentliche Aufgabe zugrunde, die eingangs genannte schalldämpfende Sandwichplatte so weiterzubilden, dass ihre entdröhnende Wirkung bei geringst möglichem Gewicht verbessert werden kann.

**[0006]** Diese Aufgabe werden erfindungsgemäß mit einer schalldämpfenden Sandwichplatte gemäß Anspruch 1, einer Schalldämpfungs- und/oder Schalldämmungsschicht und einer Entdröhschicht nach Anspruch 15 bzw. 16 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

**[0007]** Erfindungsgemäß weist die schalldämpfende Sandwichplatte eine der Schalldämpfung und/oder der Schalldämmung dienende erste Schicht sowie eine der Entdröhnung und thermischen Isolierung die-

nende zweite Schicht auf. Die zweite Schicht ist dabei mit einer Flächenseite, die als erste Hauptseite bezeichnet wird, mit der ersten Schicht fest verbunden. Die zweite Flächenseite (als zweite Hauptseite bezeichnet) der zweiten Schicht ist dagegen dafür bestimmt, mit dem Bauteil verbunden zu werden, das akustisch zu verbessern, also hinsichtlich der Schallausbreitung zu bedämpfen bzw. zu dämmen, ist. Die vorliegende Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass die zweite Schicht eine Bitumen-Kunststoff-Schaumschicht mit einer Dichte von 0,2 bis 0,9 kg/dm<sup>3</sup>, vorzugsweise von 0,25 bis 0,5 kg/dm<sup>3</sup> und insbesondere von 0,3 kg/dm<sup>3</sup> ist.

**[0008]** Die Entdröhschicht kann auch zusätzlich thermisch isolierende Eigenschaften haben und wird in diesen Fällen auch als Thermoisolierschicht bezeichnet. Die entdröhnende Wirkung wird natürlich durch den Gesamtaufbau der Sandwichplatte erzielt, wobei die vorliegende Erfindung im Wesentlichen auf eine Verbesserung der zweiten Schicht abzielt, sowie deren Verbindung mit der ersten Schicht und dem Bauteil durch geeignete Klebverbindungen.

**[0009]** Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung weist die zweite Schicht einen Elastizitätsmodul im Bereich von 2000 bis 4000 N/mm<sup>2</sup>, vorzugsweise im Bereich von 2500 bis 3500 N/mm<sup>2</sup> und insbesondere etwa 3000 N/mm<sup>2</sup> auf. Dadurch wird die Übertragung von Schwingungen bzw. Bewegungsenergie vom Bauteil auf weiter außen gelegene Schichten verbessert. Es kann hierbei für die Optimierung von Vorteil sein, wenn die erste Schicht einen Elastizitätsmodul aufweist, der mindestens um den Faktor 10, vorzugsweise mindestens um den Faktor 20, größer ist als der Elastizitätsmodul der zweiten Schicht.

**[0010]** Es ist bevorzugt, dass die erste Schicht mindestens eine Lage aus Aluminium oder eine thermoplastische (wie z.B. Harz oder PS) bzw. thermoreaktive (wie z.B. Epoxiharz) Versteifungsschicht von 0,05 bis 0,5 mm, vorzugsweise 0,05 bis 0,15 mm Dicke, besonders bevorzugt 0,10–0,15 mm oder eine Bitumenfolie bzw. Kunststofffolie von 0,05 bis 0,5 mm, vorzugsweise 1,5 bis 3,0 mm Dicke aufweist.

**[0011]** Eine besonders vorteilhafte Variante der Erfindung besteht darin, dass die Sandwichplatte ein Flächengewicht von höchstens 2,5 kg/m<sup>2</sup>, vorzugsweise höchstens 2 kg/m<sup>2</sup> und insbesondere etwa 1,5 kg/m<sup>2</sup>, aufweist.

**[0012]** Einen besonders guten Kompromiss zwischen Platzbedarf der Sandwichplatte und guten Entdröhn- bzw. thermischen Isolationseigenschaften kann man erzielen, wenn die Sandwichplatte eine Dicke von höchstens 5 mm, vorzugsweise höchstens 4 mm und insbesondere etwa 3,4 mm, aufweist. Hierbei weist mit Vorteil die zweite Schicht eine Dicke im

Bereich von 2 bis 5 mm, vorzugsweise im Bereich von 2,5 bis 3,5 mm und insbesondere etwa 3 mm, auf.

**[0013]** Bei der erfindungsgemäßen Sandwichplatte weist die zweite Schicht vorzugsweise Hohlkugeln, insbesondere mit Luft gefüllte Hohlkugeln, auf, wodurch sich die Entdröhnwirkung wesentlich verbessert, sich aber gleichzeitig auch die thermischen Isolationseigenschaften verbessern lassen und das Gewicht gering gehalten werden kann.

**[0014]** Bei den nachstehenden %-Angaben von Materialzusammensetzungen handelt es sich jeweils um Angaben in Gewichts-%, außer wenn es anders angegeben ist.

**[0015]** Es kann von Vorteil sein, die Sandwichplatte so auszugestalten, dass die zweite Schicht ca. 50 % Bitumen, ca. 35 % Silikat-Hohlkugeln, ca. 5,0 % Zellulosefaser, ca. 5,0 % Calciumoxid und ca. 5,0 % Ethylvinylacetat (EVA) aufweist oder dass die zweite Schicht Polystyrol und/oder Polyvinylacetat und/oder PE und/oder PP und/oder Ethylvinylacetat, insbesondere aus ca. 40 % Polystyrol, ca. 30 % Silikat-Hohlkugeln, ca. 10 % Zellulosefasern, ca. 19 % Weichmacher und ca. 1,0 % Stabilisator, aufweist.

**[0016]** Weiterhin kann es Vorteile bringen, wenn bei der Ausgestaltung der Sandwichplatte die zweite Schicht eine Akustikfolie aus ca. 50 % Bitumen, ca. 10 % Sepiolith, ca. 5 % Silikat-Hohlkugeln, ca. 30 % Ethylvinylacetat (EVA) und ca. 5 % Calciumoxid aufweist und/oder eine Bitumen-Leichtfolie aus ca. 40 % Bitumen, ca. 20 % Calciumcarbonat, ca. 2,0 % Sepiolith, ca. 20 % Glimmer, ca. 10 % Silikat-Hohlkugeln, ca. 5 % Ethylvinylacetat (EVA) und ca. 3 % Calciumoxid aufweist.

**[0017]** Alternativ oder zusätzlich kann für die zweite Schicht ein thermoplastischer Hartschaum wie beispielsweise Polystyrol oder Polyethylen verwendet werden.

**[0018]** Ferner kann die entdröhnende Wirkung und können die Wärmeisolationseigenschaften verbessert werden, indem der zweiten Schicht leichte Füllstoffe zugegeben werden, wodurch das spezifische Gewicht der zweiten Schicht reduziert werden kann. Als Füllstoffe können beispielsweise thermoplastische Kunststoffhohlkörper, die thermisch expandieren oder duroplastische Kunststoffhohlkörper verwendet werden, es sind aber auch Silikat-Hohlkugeln, gemahlene, offen- oder geschlossen zellige, thermoplastische oder vernetzte PE- oder PU-Hart- oder Weichschäume zu nennen.

**[0019]** Es kann vorteilhaft sein, wenn die zweite Schicht zusätzlich Thermoplaste, vorzugsweise EVA, PE, PP, und/oder Kohlenwasserstoff-Harze enthält.

**[0020]** Es kann außerdem von Vorteil sein, wenn eine die erste Schicht und die zweite Schicht verbindende erste Kleberschicht und eine an der zweiten Hauptseite der zweiten Schicht angebrachte zweite Kleberschicht zur Verbindung mit dem zu verbessernden Bauteil vorgesehen ist. Dadurch kann in den beiden Kleberschichten Bewegungsenergie durch Reibung in Wärme umgewandelt werden.

**[0021]** Durch geeignete Wahl der vorgenannten Parameter und Materialien können die Schalldämpfungs- bzw. -dämmungseigenschaften, d.h. die Entdröhnwirkung optimiert und individuell an die jeweiligen technischen Erfordernisse, beispielsweise die gegebenen Platzverhältnisse oder die zu entdröhnende Eigenfrequenz des Bauteils, angepasst werden.

**[0022]** Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird auch mit einer Entdröhnungsschicht und einer Schalldämpfungs- und/oder Schalldämmungsschicht gelöst, die Bestandteil einer erfindungsgemäßen Sandwichplatte sind.

**[0023]** Weitere Vorteile, Merkmale und Besonderheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden ausführlichen Beschreibung verschiedener Ausführungsformen von erfindungsgemäßen Sandwichplatten. Es zeigen:

**[0024]** [Fig. 1](#) im Querschnitt eine vorteilhafte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Sandwichplatte,

**[0025]** [Fig. 2](#) ein Diagramm des akustischen Verlustfaktors der Ausführungsform von [Fig. 1](#) und

**[0026]** [Fig. 3](#) im Querschnitt eine Darstellung der vorgenannten Ausführungsform zur Erläuterung eines Vorteils der erfindungsgemäßen Sandwichplatte.

**[0027]** [Fig. 1](#) zeigt im Querschnitt eine vorteilhafte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen schalldämpfenden bzw. schalldämmenden Sandwichplatte **10**, die nachstehend der Einfachheit halber nur als Sandwichplatte bezeichnet wird. Die Sandwichplatte **10** ist zum Aufbringen auf ein hier nur schematisch dargestelltes Bauteil **8** bestimmt. Die Sandwichplatte **10** umfasst eine erste, hier oben dargestellte, Schicht **20**, welche der Schalldämpfung und/oder Schalldämmung dient. An der ersten Schicht **20** ist eine zweite Schicht **30** direkt oder mittels einer dazwischen liegenden ersten Kleberschicht **50**, die beispielsweise aus einem Haftkleber sein kann, befestigt. Stattdessen kann aber auch beispielsweise ein Heißschmelzkleber verwendet werden. Die Befestigung der zweiten Schicht **30** an der ersten Schicht **20** erfolgt dabei über die erste Hauptseite **32** der zweiten Schicht **30**, also über die hier oben dargestellte Flächenseite. An der zweiten Hauptseite **38** der zweiten

Schicht **30** (also hier unten dargestellt) ist die zweite Schicht **30** mit einer weiteren, zweiten Kleberschicht **52**, die ebenfalls beispielsweise ein Haftkleber oder ein Heißschmelzkleber sein kann, versehen. Mit Hilfe dieser zweiten Kleberschicht **52** oder auch direkt wird die zweite Schicht **30** auf ein Bauteil **8** geklebt, welches akustisch zu verbessern ist bzw. bei dem eine Schalldämpfung vorzunehmen ist.

**[0028]** Erfindungsgemäß zeichnet sich diese Sandwichplatte **10** dadurch aus, dass die zweite Schicht **30** eine Bitumen-Kunststoff-Schaumschicht mit einer Dichte von  $0,3 \text{ kg/dm}^3$  ist. Dadurch wird das spezifische Gewicht und damit das Gesamtgewicht der Sandwichplatte **10** reduziert. Es hat sich gezeigt, dass sich durch eine solche Dichte besonders gute Entdröhneigenschaften der Sandwichplatte insgesamt erzielen lassen (vgl. [Fig. 2](#)).

**[0029]** Die zweite Schicht **30** ist mit Vorteil 3 mm dick – wobei die Dicke in Richtung von dem Bauteil **8** zur ersten Schicht **20** hin gemessen wird – und weist einen Elastizitätsmodul von etwa  $3000 \text{ N/mm}^2$  auf. Die erste Schicht **20** ist mit Vorteil aus 0,15 mm dickem Aluminium gebildet und weist einen Elastizitätsmodul von  $71.000 \text{ N/mm}^2$  auf. Alternativ könnte für die erste Schicht **20** auch ein entsprechender Kunststoff verwendet werden. Zusammen mit den beiden Kleberschichten **50**, **52** ergibt sich eine Sandwichplatte **10** mit einer Gesamtdicke von 3,4 mm und einem Flächengewicht von  $1,5 \text{ kg/m}^2$ .

**[0030]** Die Bitumen-Kunststoff-Schaumschicht **30** kann beispielsweise ca. 50 % Bitumen, ca. 35 % Silikat-Hohlkugeln, ca. 5,0 % Zellulosefaser, ca. 5,0 % Calciumoxid und ca. 5,0 % Ethylvinylacetat (EVA) aufweisen; alternativ kann sie z.B. Polystyrol und/oder Polyvinylacetat und/oder PE und/oder PP und/oder Ethylvinylacetat, insbesondere aus ca. 40 % Polystyrol, ca. 30 % Silikat-Hohlkugeln, ca. 10 % Zellulosefasern, ca. 19 % Weichmacher und ca. 1,0 % Stabilisator aufweisen.

**[0031]** Der zweiten Schicht **30** werden mit Vorteil Expansionsmittel in Form leichter Füllstoffe zugegeben, wodurch das spezifische Gewicht der zweiten Schicht reduziert werden kann. Als Expansionsmittel können beispielsweise thermisch expandierende thermoplastische oder duroplastische Kunststoffkörper verwendet werden, vorteilhaft sind aber beispielsweise auch expandierte Kunststoffhohlkörper, Silikat-Hohlkugeln, gemahlene, offen- oder geschlossenzellige, thermoplastische oder vernetzte PE- oder PU-Hart- oder Weichschäume zu nennen.

**[0032]** Es kann vorteilhaft sein, wenn die zweite Schicht **30** Thermoplaste, wie z.B. EVA, PE, PP, und/oder Kohlenwasserstoff-Harze enthält.

**[0033]** Der akustische Verlustfaktor  $d$  einer derartigen Sandwichplatte **10** ist in [Fig. 2](#) in Abhängigkeit von der Temperatur für verschiedene Frequenzen, die in der tabellarischen Aufstellung rechts neben den  $d$ -Werten angegeben sind, dargestellt. Das standardisierte ISO-Verfahren zur Charakterisierung der Materialeigenschaften von Antidröhnbelägen ist bekanntlich das Verfahren nach Oberst. Das Messverfahren besteht darin, einen streifenförmigen Probenkörper mit rechteckigem Querschnitt zu Biegeschwingungen anzuregen. Der Probekörper wird dazu vertikal hängend einseitig am oberen Ende fest eingespannt. Das untere freie Ende wird mittels eines Schwingenerregers induktiv angeregt. Aus dem Resonanzverhalten des Probenkörpers werden Kenngrößen, die die Dämpfungseigenschaften beschreiben, z. B. der Verlustfaktor  $d$ , abgeleitet. Auf diese Weise erhält man Werte für die Resonanzfrequenzen, für alle anderen Frequenzen wird linear inter- bzw. extrapoliert.

**[0034]** Wie aus dem Diagramm und der Tabelle von [Fig. 2](#) ersichtlich, nimmt dabei der Verlustfaktor  $d$  für 500 Hz bei einer Temperatur von  $0^\circ\text{C}$  vom Wert 0,230 bis zu einem Wert von 0,33 für eine Temperatur von  $20^\circ\text{C}$  zu, wonach er für eine Temperatur von  $80^\circ\text{C}$  bei 140 Hz auf einen Wert von 0,060 abfällt. Eine derartige Sandwichplatte **10** kann in vorteilhafter Weise im Fahrzeugbau manuell, mittels Handhabungsvorrichtungen – also halbautomatisch – oder mittels Robotterapplikation, eingesetzt werden.

**[0035]** In [Fig. 3](#) ist ein Vorteil der vorliegenden erfindungsgemäßen Sandwichplatte **10** gesondert dargestellt. Mit dem dicken oberen Pfeil S1 ist exemplarisch eine von oben auf die Sandwichplatte **10** einwirkende große Scherkraft bezeichnet, während mit dem dünneren unteren Pfeil S2 eine von unten auf die Sandwichplatte **10** einwirkende, kleinere Scherkraft bezeichnet ist. Das Bauteil **8**, von dem angenommen wird, dass es schwingt und somit entdröhnt werden soll, überträgt Schwingungsenergie auf die zweite (untere) Kleberschicht **52**. In der Kleberschicht **52** wird ein Teil der Bewegungs- bzw. Schwingungsenergie durch Reibung in Wärme umgewandelt. Ein weiterer Teil der Schwingungsenergie wird von der zweiten Schicht **30**, da sie relativ schubsteif ist bzw. einen relativ hohen Elastizitätsmodul von  $3000 \text{ N/mm}^2$  aufweist, auf die erste Kleberschicht **50** übertragen, in der ebenfalls Schwingungsenergie durch Reibung in Wärme umgewandelt wird. Hierdurch wird das Schalldämpfungs- bzw. -dämmungsverhalten verbessert. Aus der vorstehenden Beschreibung ist ersichtlich, dass die aus Bitumen-Kunststoff-Schaum gebildete zweite Schicht **30** als schubsteifer Abstandshalter dient.

**[0036]** Der Verlustfaktor der zweiten Schicht **30** beträgt 0,02. Sowohl der Verlustfaktor als auch der Elastizitätsmodul wurden dabei mit einer 3 mm di-

ckem Bitumen-Kunststoff-Schaumschicht auf 1 mm Stahl gemäß dem Oberst-Verfahren gemessen.

**[0037]** Die beschriebenen Sandwichplatten können selbstverständlich auch in einer Vielzahl von anderen Anwendungen mit Vorteil eingesetzt werden.

**[0038]** Allen vorstehend beschriebenen Beispielen der erfindungsgemäßen Sandwichplatte **10** ist gemeinsam, dass sie sehr gute Schalldämpfungs- bzw. Schalldämmungseigenschaften bei gleichzeitig sehr guten Wärmedämmungseigenschaften aufweisen.

**[0039]** Als weitere Beispiele für den Bitumen-Kunststoff-Schaum sind zu nennen:

1. Bitumen ca. 85 %, expandierende Hohlkörper ca. 5 %, Thermoplaste ca. 10 %;
2. Bitumen ca. 85 %, gemahlene Schäume ca. 5 %, Thermoplaste ca. 10 %;
3. Polystyrol ca. 85 %, expandierende Hohlkörper ca. 5 %, Weichmacher ca. 10 %;
4. Polyvinylacetat ca. 85 %, expandierende Hohlkörper ca. 5 %, Weichmacher ca. 10 %;
5. Polyethylen ca. 70 %, expandierende Hohlkörper ca. 5 %, Harz ca. 25 %.

**[0040]** Es ist festzuhalten, dass die unter Bezug auf einzelne Beispiele der Erfindung beschriebenen Merkmale der Erfindung, wie beispielsweise die Ausgestaltung und Anordnung der einzelnen Schichten und deren Dichte sowie Dicke, die Flächengewichte sowie die verwendeten Materialien, auch bei anderen Beispielen einzeln oder kumulativ vorhanden sein können, außer wenn es anders angegeben ist oder sich aus technischen Gründen von selbst verbietet.

#### Bezugszeichenliste

<b>8</b>	Bauteil
<b>10</b>	Sandwichplatte
<b>20</b>	erste Schicht
<b>30</b>	zweite Schicht
<b>32</b>	erste Hauptseite
<b>38</b>	zweite Hauptseite
<b>50</b>	erste Kleberschicht
<b>52</b>	zweite Kleberschicht
<b>S1</b>	zweite Scherkraft
<b>S2</b>	erste Scherkraft

**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**

- EP 0933194 A2 [[0002](#)]

**Schutzansprüche**

1. Schalldämpfende Sandwichplatte (10), aufweisend

– eine erste Schicht (20) zur Schalldämpfung und/oder Schalldämmung und

– eine zweite Schicht (30) zur Entdröhnung und/oder thermischen Isolierung, die an ihrer ersten Hauptseite (32) mit der ersten Schicht (20) fest verbunden ist und mit ihrer zweiten Hauptseite (38) zur Verbindung mit einem akustisch zu verbessernden Bauteil (8) bestimmt ist,

**dadurch gekennzeichnet**, dass die zweite Schicht (30) eine Bitumen-Kunststoff-Schaumschicht mit einer Dichte von 0,2 bis 0,9 kg/dm<sup>3</sup>, vorzugsweise von 0,25 bis 0,5 kg/dm<sup>3</sup> und insbesondere von 0,3 kg/dm<sup>3</sup> ist.

2. Sandwichplatte (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Schicht (30) einen Elastizitätsmodul im Bereich von 2000 bis 4000 N/mm<sup>2</sup>, vorzugsweise im Bereich von 2500 bis 3500 N/mm<sup>2</sup> und insbesondere etwa 3000 N/mm<sup>2</sup> aufweist.

3. Sandwichplatte (10) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Schicht (20) einen Elastizitätsmodul aufweist, der mindestens um den Faktor 10, vorzugsweise mindestens um den Faktor 20, größer ist als der Elastizitätsmodul der zweiten Schicht (30).

4. Sandwichplatte (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Schicht (20) mindestens eine Lage aus Aluminium oder eine thermoplastische bzw. thermoreaktive Versteifungsschicht von 0,05 bis 0,5 mm, vorzugsweise 0,05 bis 0,15 mm Dicke oder eine Bitumenfolie bzw. Kunststofffolie von 0,05 bis 0,5 mm, vorzugsweise 1,5 bis 3,0 mm Dicke aufweist.

5. Sandwichplatte (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie ein Flächengewicht von höchstens 2,5 kg/m<sup>2</sup>, vorzugsweise höchstens 2 kg/m<sup>2</sup> und insbesondere etwa 1,5 kg/m<sup>2</sup>, aufweist.

6. Sandwichplatte (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine Dicke von höchstens 5 mm, vorzugsweise höchstens 4 mm und insbesondere etwa 3,4 mm, aufweist.

7. Sandwichplatte (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Schicht (30) eine Dicke im Bereich von 2 bis 5 mm, vorzugsweise im Bereich von 2,5 bis 3,5 mm und insbesondere etwa 3 mm, aufweist.

8. Sandwichplatte (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

die zweite Schicht (30) Hohlkugeln, insbesondere mit Luft gefüllte Hohlkugeln, aufweist.

9. Sandwichplatte (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Schicht (30) ca. 50 % Bitumen, ca. 35 % Silikat-Hohlkugeln, ca. 5,0 % Zellulosefaser, ca. 5,0 % Calciumoxid und ca. 5,0 % Ethylvinylacetat aufweist.

10. Sandwichplatte (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Schicht (30) Polystyrol und/oder Polyvinylacetat und/oder PE und/oder PP und/oder Ethylvinylacetat, insbesondere aus ca. 40 % Polystyrol, ca. 30 % Silikat-Hohlkugeln, ca. 10 % Zellulosefasern, ca. 19 % Weichmacher und ca. 1,0 % Stabilisator aufweist.

11. Sandwichplatte (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Schicht (30) eine Akustikfolie aus ca. 50 % Bitumen, ca. 10 % Sepiolith, ca. 5 % Silikat-Hohlkugeln, ca. 30 % Ethylvinylacetat und ca. 5 % Calciumoxid oder eine Bitumen-Leichtfolie aus ca. 40 % Bitumen, ca. 20 % Calciumcarbonat, ca. 2,0 % Sepiolith, ca. 20 % Glimmer, ca. 10 % Silikat-Hohlkugeln, ca. 5 % Ethylvinylacetat und ca. 3 % Calciumoxid aufweist.

12. Sandwichplatte (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Schicht (30) Treibmittel, vorzugsweise thermisch expandierende thermoplastische Kunststoffkörper, und/oder Füllstoffe zur Reduzierung des spezifischen Gewichts und der spezifischen Wärmekapazität der zweiten Schicht (30) enthält.

13. Sandwichplatte (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Schicht (30) Thermoplaste, vorzugsweise EVA, PE, PP, und/oder Kohlenwasserstoff-Harze enthält.

14. Sandwichplatte (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine die erste Schicht (20) und die zweite Schicht (30) verbindende erste Kleberschicht (50) und eine an der zweiten Hauptseite (38) der zweiten Schicht (30) angebrachte zweite Kleberschicht (52) zur Verbindung mit dem zu verbessernden Bauteil (8) aufweist.

15. Schalldämpfungs- und/oder Schalldämmschicht (20) als Bestandteil einer Sandwichplatte (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 14.

16. Entdröhnschicht (**30**) als Bestandteil einer Sandwichplatte (**10**) nach einem der Ansprüche 1 bis 14.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

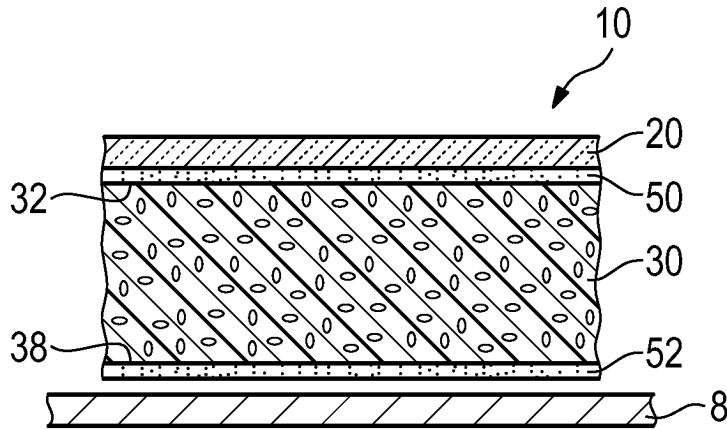
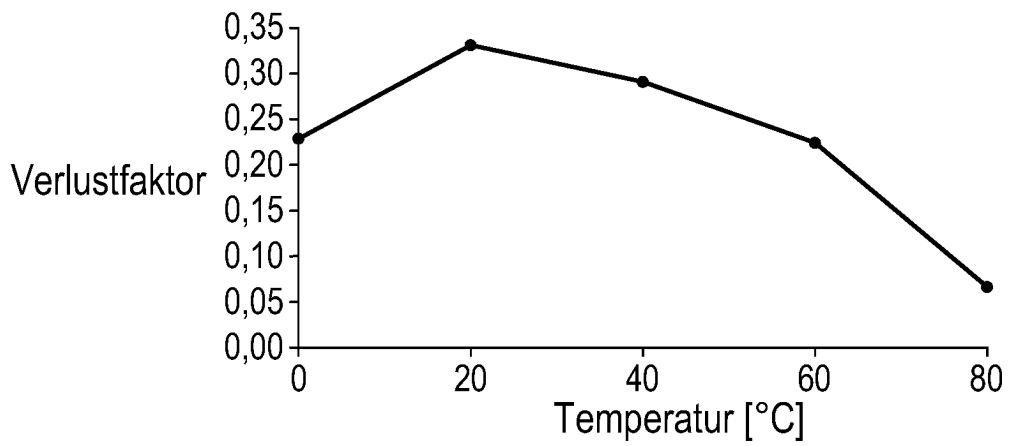
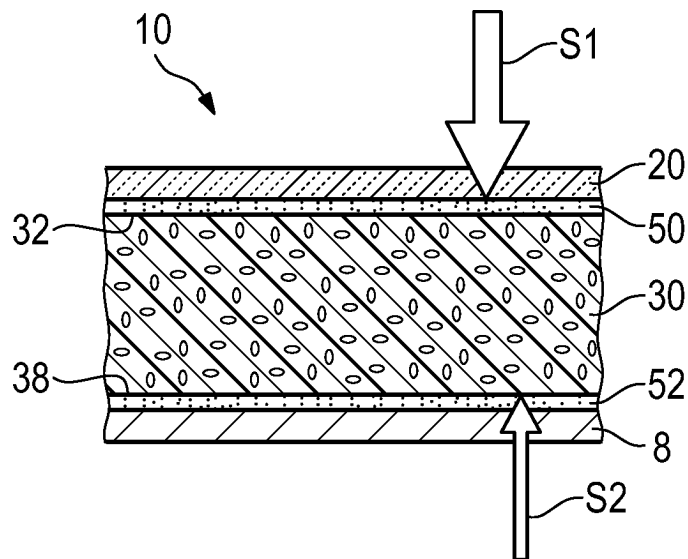


Fig. 1



Temperatur [°C]	Verlustfaktor d	
0	0,230	500 Hz
20	0,330	500 Hz
40	0,290	315 Hz
60	0,220	250 Hz
80	0,060	140 Hz

Fig. 2



**Fig. 3**