

(19)



(11)

EP 3 133 594 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
22.02.2017 Patentblatt 2017/08

(51) Int Cl.:
G10K 11/16 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16182566.6**

(22) Anmeldetag: **03.08.2016**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(71) Anmelder: **Odenwald Chemie GmbH**
69250 Schönau (DE)

(72) Erfinder: **Schwammberger, Torsten**
74862 Binau (DE)

(74) Vertreter: **Müller Schupfner & Partner**
Patent- und Rechtsanwaltspartnerschaft mbB
Bavariaring 11
80336 München (DE)

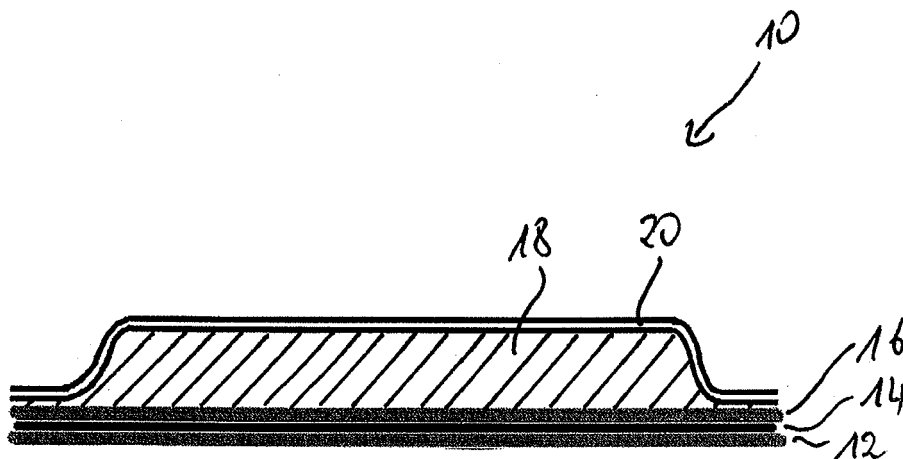
(30) Priorität: **18.08.2015 DE 102015113633**

(54) **SCHALLSCHUTZELEMENT UND VERFAHREN ZUR AKUSTISCHEN VERBESSERUNG**

(57) Schallschutzelement 10, aufweisend eine erste Schicht 12, welche durch einen Klebstoff gebildet ist, eine zweite Schicht 14, welche durch eine Metallfolie gebildet ist, eine dritte Schicht 16, welche durch einen Klebstoff

gebildet ist, eine vierte Schicht 18, welche durch ein Vlies gebildet ist, und eine fünfte Schicht 20, welche durch eine Sperrfolie gebildet ist.

Fig. 1



EP 3 133 594 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Schallschutzelement und ein Verfahren zur akustischen Verbesserung eines Blechbauteils.

[0002] Es ist bekannt, Bleche im Kraftfahrzeugbau mittels selbstklebender Entdröhnungsfolien auf Basis von insbesondere Bitumen oder Alubutyl zu entdröhnen. Durch die Entdröhnungsfolien werden Schwingungen des Bauteils gedämpft und dabei ein Teil der Schwingungsenergie in Wärmeenergie umgewandelt. Die Entdröhnung eines Bauteils wird auch als Körperschalldämpfung bezeichnet. Körperschall erzeugt grundsätzlich auch Luftschall. Durch die Körperschalldämpfung wird somit auch die Erzeugung von Luftschall reduziert. Darüber hinaus ist es auch bekannt, zur weiteren Reduzierung von Luftschall leichte Absorptionsmaterialien wie beispielsweise Schäume oder Vliese zu verwenden. Derartige Absorptionsmaterialien befinden sich hierbei üblicherweise auf der freiliegenden Seite des Schallschutzelements, also derjenigen Seite des Schallschutzelements, die dem Körperschall erzeugenden Bauteil gegenüber liegt. Für eine möglichst effiziente Reduzierung sowohl von Körperschall als auch von Luftschall werden auf die bekannten Entdröhnungsfolien (aus Bitumen oder Alubutyl, etc.) in einem nachfolgenden Arbeitsschritt, insbesondere nach einem Lackierprozess, leichte Absorptionsmaterialien appliziert. Dieses Verfahren ist jedoch insgesamt relativ aufwendig und kostenintensiv.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Schallschutzelement und ein Schallschutzverfahren zur Verfügung zu stellen, welche besonders wirkungsvoll und kostengünstig eine akustische Verbesserung eines Blechbauteils ermöglichen.

[0004] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Schallschutzelement mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und ein Verfahren zur akustischen Verbesserung eines Blechbauteils (Schallschutzverfahren) mit den Merkmalen des Anspruchs 12. Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0005] Das erfindungsgemäße Schallschutzelement umfasst eine erste Schicht, welche durch einen Klebstoff gebildet ist, eine zweite Schicht, welche durch eine Metallfolie gebildet ist, eine dritte Schicht, welche durch einen Klebstoff gebildet ist, eine vierte Schicht, welche durch ein Vlies gebildet ist, und eine fünfte Schicht, welche durch eine Sperrfolie gebildet ist.

[0006] Das erfindungsgemäße Schallschutzverfahren bzw. Verfahren zur akustischen Verbesserung oder Optimierung eines Blechbauteils umfasst das Anbringen eines erfindungsgemäßen Schallschutzelements an ein Blechbauteil und das anschließende Lackieren des Blechbauteils. In einer alternativen Ausgestaltung kann das erfindungsgemäße Schallschutzelement an ein Blechbauteil nach dem Lackieren des Blechbauteils angebracht werden.

[0007] Die einzelnen Schichten des erfindungsgemä-

ßen Schallschutzelements sind insbesondere in der angegebenen Reihenfolge (erste bis fünfte Schicht) angeordnet. So kann die zweite Schicht zwischen der ersten und dritten Schicht angeordnet sein. Die vierte Schicht kann zwischen der dritten und fünften Schicht angeordnet sein. Das Schallschutzelement besteht vorzugsweise aus fünf Schichten, wobei grundsätzlich auch noch weitere Schichten hinzukommen können. Vorzugsweise sind die einzelnen Schichten direkt einander angrenzend angeordnet. Somit können sich die einzelnen Schichten direkt miteinander berühren bzw. kontaktieren.

[0008] Die erste Schicht und die fünfte Schicht bilden vorzugsweise Außenschichten des Schallschutzelements. Diese Schichten sind also im noch nicht montierten Zustand des Schallschutzelements exponiert. Die zweite bis vierte Schicht sind vorzugsweise Innenschichten, das heißt sie sind außenseitig von der ersten und fünften Schicht bedeckt. Insbesondere ist vorgesehen, dass die zweite Schicht an die erste Schicht angrenzt. Die dritte Schicht grenzt vorzugsweise an die zweite und/oder die vierte Schicht an. Die vierte Schicht grenzt vorzugsweise an die dritte und/oder die fünfte Schicht an.

[0009] Ein Grundgedanke der Erfindung besteht darin, durch den angegebenen Schichtaufbau gleichzeitig eine Schalldämmung, eine Entdröhnung (Körperschalldämpfung) und eine Schallabsorption zu erreichen. Das Schallschutzelement weist hierzu einen Sandwichaufbau auf. Mit Vorteil ist das Schallschutzelement ein vorgefertigtes oder vorfertigbares Bauteil, das in einem vorgefertigten Zustand und vorzugsweise in einem (einigen) Arbeitsschritt appliziert werden kann. Die einzelnen Lagen werden also zum Bilden des Schallschutzelements aneinander gefügt, bevor das Schallschutzelement an das Blechbauteil angebracht bzw. appliziert wird. Dies spart Kosten und erleichtert erheblich die Montagearbeit. Insgesamt kann somit eine schnelle und kosteneffiziente Akustikverbesserung eines Bauteils, insbesondere eines schwingfähigen Bauteils (Blech) erreicht werden.

[0010] Unter einem Blechbauteil wird im Rahmen der vorliegenden Erfindung insbesondere ein plattenförmiges oder flächiges Bauteil verstanden, das insbesondere aus Metall, aber auch aus anderen Materialien bestehen kann. Die Dicke des Blechbauteils beträgt bei einem Blechbauteil nur einen Bruchteil seiner flächigen Ausdehnung, beispielsweise weniger als 1%. Beispiele für Blechbauteile sind Karosseriebauteile und Verkleidungs- oder Gehäusebauteile, insbesondere von Maschinen.

[0011] Unter Schalldämmung ist insbesondere die Verhinderung der Ausbreitung von Luft- oder Körperschall zu verstehen. Dabei wird der sich ausbreitende Schall an Unstetigkeitsstellen reflektiert. Schalldämmung wird in der Regel durch das Schalldämmmaß R in dB gekennzeichnet. Dieses gibt an, wie viel Schall weitergeleitet wird (beispielsweise von einem Raum in einen benachbarten Raum bzw. durch ein Bauteil hindurch).

[0012] Körperschalldämpfung bzw. Entdröhnung be-

zeichnet den Effekt, dass ein Teil der Schwingungsenergie eines schwingenden Bauteils in Wärmeenergie umgewandelt wird. Dies wird insbesondere durch homogene Beläge erreicht, die mit dem schwingenden Körper verbunden, beispielsweise verklebt sind.

[0013] Schallabsorption bezeichnet den Vorgang der Verminderung von Schallenergie durch Umwandlung in Wärme oder auf andere Weise. Insbesondere wird unter Schallabsorption eine Verminderung von Schall verstanden, die nicht notwendigerweise eine Verringerung der Schallenergie bedeutet. Schallabsorption kann beispielsweise durch Verteilung von Schallenergie auf eine größere Fläche (Divergenz) erreicht werden.

[0014] Somit kann gleichfalls erfindungsgemäß ein System aus bzw. eine Anordnung eines Schallschutzelements an einem schwingfähigen Bauteil vorgesehen sein, bei welchem das Schallschutzelement derart an dem schwingfähigen Bauteil angeordnet ist, dass die erste Schicht das schwingfähige Bauteil kontaktiert bzw. diesem zugewandt ist.

[0015] Das Schallschutzelement wird insbesondere mittels der ersten Schicht (Kleber bzw. Klebstoff) auf ein akustisch zu optimierendes Bauteil, insbesondere ein schwingfähiges Bauteil, insbesondere ein Blech, aufgeklebt. Die Metallfolie zusammen mit der ersten Schicht bewirkt hierbei insbesondere eine Körperschalldämpfung bzw. Entdröhnung. Durch die Metallfolie wird das Bauteil versteift. Um eine möglichst geringe Relativbewegung zwischen Bauteil und Metallfolie zu erzielen (und somit eine hohe Steifigkeit), ist die Metallfolie vorzugsweise vollflächig an der entsprechenden Seite (dem Bauteil zugewandte Seite) mit der Klebeschicht versehen. Das Schallschutzelement wird vorzugsweise vollflächig auf das schwingfähige Bauteil bzw. akustisch zu optimierende Bauteil bzw. Blechbauteil aufgeklebt.

[0016] Die dritte Schicht (weitere Klebstoffschicht) kann außerdem zur Körperschalldämpfung (Entdröhnung) beitragen. Darüber hinaus wirkt sie als Haftvermittler zur vierten Schicht (Vlies).

[0017] Der Effekt der vierten Schicht (Vlies) besteht im Wesentlichen in einer Schallabsorption. Die vierte Schicht weist hierzu eine Vielzahl von Poren oder Hohlräumen auf. Der Schall wird verteilt und/oder in eine andere Energieform, insbesondere Wärme, gewandelt.

[0018] Die fünfte Schicht (Sperrfolie) dient insbesondere der Verhinderung des Eindringens von Flüssigkeiten in das Schallschutzelement bzw. in die vierte Schicht. Die fünfte Schicht kann als Sperrfolie ausgebildet sein. Auch ist es möglich, die fünfte Schicht als Vlies auszubilden. Insgesamt kann somit ein wasserdichtes Schallschutzelement bereitgestellt werden. Dies ermöglicht eine nachfolgende Lackierung des Bauteils, so dass es möglich ist, das Bauteil zuerst mit dem Schallschutzelement zu versehen und danach (anschließend) zu lackieren.

[0019] Besonders zweckmäßigerweise weist die fünfte Schicht (Sperrfolie) eine Dicke von 0,015 bis 0,08 mm, insbesondere 0,02 bis 0,05 mm auf. Bei dieser Dicke der

fünften Schicht hat sich vorteilhafterweise ergeben, dass eine optimale Flüssigkeits- bzw. Wasserdichtheit bereitgestellt wird, ohne die schallschützenden Eigenschaften des Schallschutzelements negativ zu beeinträchtigen.

[0020] Der Klebstoff der ersten Schicht und/oder der Klebstoff der dritten Schicht ist vorzugsweise ein Butylklebstoff, ein Acrylatklebstoff und/oder ein Silikonklebstoff. Diese Klebstoffe bzw. Kleber sind besonders geeignet zur Verklebung von Metallteilen.

[0021] Die Metallfolie der zweiten Schicht ist vorzugsweise eine Aluminiumfolie, eine Bleifolie und/oder eine Kupferfolie. Es hat sich herausgestellt, dass eine besonders gute Dämpfung von Schwingungen bei Schichtdicken zwischen 0,1 und 0,5 mm der zweiten Schicht erzielt wird. Durch ihre Steifigkeit bewirken diese Folienarten bzw. Materialien eine besonders gute Reduktion von Schwingungen, so dass eine effiziente Körperschalldämpfung erreicht werden kann.

[0022] Es ist gemäß der Erfindung bevorzugt, dass das Vlies der vierten Schicht Melamin (MER), oxidiertes Polyacrylnitril (PANox), Polyamid (PA), Polyimid (PI), Polybenzimidazol (PBI), para-Aramid, meta-Aramid, E-Glasfasern, Silikatfasern (SiO_2) und/oder Keramikfasern enthält. Bevorzugt besteht das Vlies aus einem oder mehreren der genannten Materialien. Die Materialien gewährleisten eine hohe Temperaturbeständigkeit und gute thermische Isolation. Zudem sind die Materialien schwer entflammbar bzw. nicht brennbar und weisen eine gute chemische Beständigkeit auf.

[0023] Das Vlies der vierten Schicht ist bevorzugt bis mindestens 180°C, insbesondere bis mindestens 200°C, besonders bevorzugt bis mindestens 210°C, temperaturbeständig. Ein solches hochtemperaturbeständiges Vlies ermöglicht eine nachträgliche Behandlung des mit dem Schallschutzelement versehenen Bauteils bei hohen Temperaturen. Insbesondere ist eine Lackierung des Bauteils mit dem angeklebten Schallschutzelement bei erhöhten Temperaturen durchführbar. Dabei können insbesondere Temperaturen von mindestens 180°C, beispielsweise für mindestens 20 Minuten, erreicht werden, beispielsweise bei einer Antikorrosionsbehandlung des Bauteils. Bei einer Überbrennung können Temperaturen bis zu 210°C für beispielsweise mindestens 30 Minuten entstehen. Das Vlies der vierten Schicht ist ausgelegt, diese Bedingungen zu bestehen.

[0024] Die Sperrfolie der fünften Schicht ist bevorzugt aus PET (Polyethylenterephthalat), PA (Polyamid), PTFE (Polytetrafluorethylen, Teflon®), PBI (Polybenzimidazol), para-Aramid, meta-Aramid, Kapton und/oder Polyimid gebildet. Die genannten Materialien sind flüssigkeitsdicht, insbesondere wasserdicht, so dass die Sperrfolie bzw. das Vlies einen Schutz vor eindringendem Wasser (insbesondere Regenwasser, Reinigungswasser etc.) und/oder eindringendem KTL-Lack und/oder Decklack bildet.

[0025] Die Sperrfolie der fünften Schicht ist vorzugsweise bis mindestens 180°C, insbesondere bis mindestens 200°C, besonders bevorzugt bis mindestens 210°C,

temperaturbeständig. Durch die hochtemperaturbeständige Sperrfolie, die zudem bevorzugt wasserdicht ist, wird ermöglicht, nach dem Anbringen des Schallschutzelements an ein Bauteil eine Hochtemperaturbehandlung, insbesondere eine Lackierung, durchzuführen.

[0026] Zur Herstellung des Schallschutzelements als vorgefertigtes Bauteil, insbesondere zur Bereitstellung eines wasserdichten Schallschutzelements, weiter insbesondere zur Einkapselung der vierten Schicht, ist es bevorzugt, dass die Schichten des Schallschutzelements randseitig miteinander verprägt sind. Das Schallschutzelement weist also randseitig, insbesondere an gegenüberliegenden Rändern, besonders bevorzugt entlang seines gesamten Umfangs, eine geringere Dicke auf als in einem mittigen oder mittleren (entlang seiner Fläche inneren) Bereich. Die randseitige Verprägung zweckmäßigerweise derart ausgebildet, dass alle Schichten, d. h. erste bis fünfte Schicht, sich bis in der Bereich der Verprägung erstrecken bzw. miteinander verprägt sind. Die Verprägung bewirkt insbesondere, dass die vierte Schicht (Vliessschicht) randseitig auf einen Bruchteil ihrer Dicke im mittleren Bereich des Schallschutzelements reduziert ist. Insbesondere weist das Vlies im Bereich der Verprägung eine Dicke von weniger als 10 %, vorzugsweise weniger als 5 %, der Dicke im mittleren Bereich auf.

[0027] Ein Grundgedanke des erfindungsgemäßen Verfahrens zur akustischen Verbesserung eines Blechbauteils kann darin gesehen werden, zunächst ein vorgefertigtes Schallschutzelement auf das Blechbauteil zu applizieren, insbesondere mit dem Blechbauteil zu verkleben, und erst in einem nachfolgenden, zweiten Schritt das Blechbauteil zusammen mit dem Schallschutzelement zu lackieren. Das Schallschutzelement stellt hierbei gleichzeitig eine Schalldämmung, eine Entdröhnung und eine Schallabsorption bereit und ist zudem vorzugsweise wasserdicht und hochtemperaturbeständig.

[0028] In einer alternativen Ausgestaltung kann das erfindungsgemäße Schallschutzelement an ein Blechbauteil nach dem Lackieren des Blechbauteils angebracht werden.

[0029] Das Lackieren des Blechbauteils umfasst vorzugsweise eine kathodische Tauchlackierung (KTL) und/oder eine Decklackierung. Hierbei können Temperaturen von mehr als 180°C, vorzugsweise etwa 200°C, auftreten. Insbesondere ist eine Überbrennstabilität bei 210°C für 30 Minuten des Schallschutzelements vorgesehen.

[0030] Die zweite Schicht (Metallfolie, insbesondere Aluminiumfolie) weist eine Dicke von 0,05 bis 0,5 mm insbesondere 0,1 bis 0,3 mm auf. Es hat sich gezeigt, dass insbesondere bei einer Dicke von 0,1 bis 0,3 mm die zweite Schicht, insbesondere die Aluminiumfolie, eine dämpfende Wirkung in dem Schallschutzelement bewirkt.

[0031] Das Verhältnis der Dicke der fünften Schicht (Sperrfolie bzw. Vlies) zur Dicke der zweiten Schicht (Metallfolie, insbesondere Aluminiumfolie) beträgt vorzugs-

weise 0,05 bis 0,8 und besonders vorzugsweise 0,15 bis 0,3. Insbesondere bei einem Verhältnis von 0,15 bis 0,3 wird ein besonders guter Kompromiss zwischen Wasserdichtheit und Eigendämpfung des Schallschutzelements geschaffen.

[0032] Die Dicke der ersten Schicht (erste Klebstoffschicht) und die Dicke der dritten Schicht (zweite Klebstoffschicht) betragen jeweils zwischen 0,2 bis 2 mm, vorzugsweise 0,2 bis 1,3 mm, insbesondere 0,3 bis 1,0 mm. Hierbei ist es von besonderem Vorteil, wenn das Verhältnis der Dicke der ersten Schicht zur Dicke der dritten Schicht zwischen 0,85 und 1,15, vorzugsweise zwischen 0,9 und 1,1, beträgt, da hierdurch eine besonders stabile Verbindung der Schichten bei gleichzeitig optimaler Schalldämmung ermöglicht wird. Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Dicken der ersten und zweiten Schicht gleich sind, da dies zu optimalen inneren mechanischen Eigenschaften des Schallschutzelements führt.

[0033] Die Erfindung und weitere Eigenschaften und Merkmale bevorzugter Ausführungsformen werden nachfolgend anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels, welches in der beiliegenden Figur dargestellt ist, weiter beschrieben. Es zeigt:

Figur 1 ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Schallschutzelements.

[0034] Das in der Fig. 1 dargestellte Schallschutzelement 10 weist eine erste Schicht 12, eine zweite Schicht 14, eine dritte Schicht 16, eine vierte Schicht 18 und eine fünfte Schicht 20 auf.

[0035] Die erste Schicht 12 wird durch einen Kleber, insbesondere einen Butylkleber, gebildet. Die zweite Schicht 14 ist eine Aluminiumfolie, die zwischen der ersten Schicht 12 und der dritten Schicht 16 angeordnet ist. Die dritte Schicht 16 ist wiederum ein Kleber, vorzugsweise ein Butylkleber. Mittels der dritten Schicht 16 ist ein hochtemperaturbeständiges Vlies, welches die vierte Schicht 18 bildet, auf die Aluminiumfolie aufgeklebt. Zur äußeren Abdeckung des Schichtaufbaus ist eine wasserdichte und ebenfalls hochtemperaturbeständige Folie vorgesehen, welche die fünfte Schicht 20 bildet und insbesondere als Sperrfolie bezeichnet werden kann. Die Schichten des erfindungsgemäßen Schallschutzelements können alternativ auch als Lagen bezeichnet werden.

[0036] Durch den erfindungsgemäßen Sandwichaufbau wird ein Schallschutzelement 10 zur gleichzeitigen Schalldämmung, Entdröhnung und Schallabsorption bereitgestellt, welches insbesondere als vorgefertigtes Element in einem einzigen Arbeitsschritt auf ein zu entdröhnendes bzw. akustisch zu optimierendes Bauteil appliziert werden kann.

[0037] Die Schichten 12 bis 20 sind an zumindest einem äußeren Rand des Schallschutzelements 10 miteinander verprägt bzw. verpresst. Dabei werden die einzelnen Schichten 12 bis 20 fest (unlösbar) miteinander verbunden.

[0038] Insgesamt kann mit der Erfindung eine schnelle und kosteneffiziente Entdröhnung eines Bauteils erreicht werden, wobei gleichzeitig eine Schalldämmung und Schallabsorption erfolgt.

Bezuaszeichenliste

[0039]

- 10 Schallschutzelement
- 12 erste Schicht
- 14 zweite Schicht
- 16 dritte Schicht
- 18 vierte Schicht
- 20 fünfte Schicht

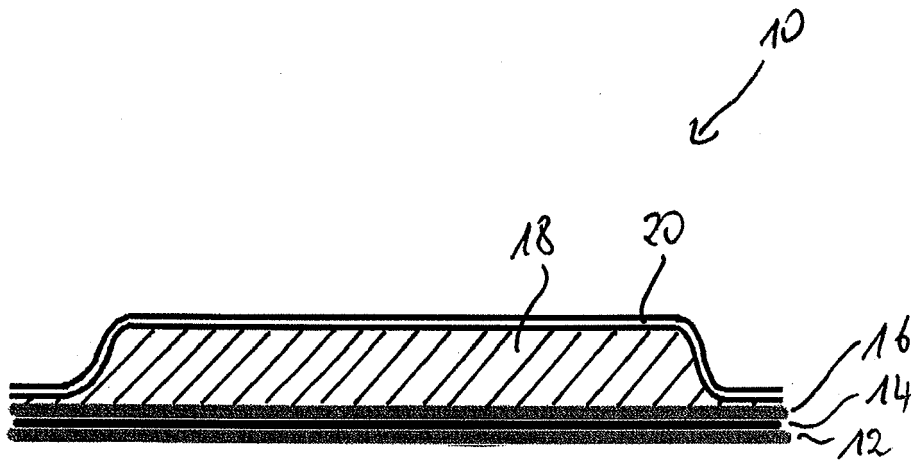
Patentansprüche

1. Schallschutzelement (10), aufweisend
eine erste Schicht (12), welche durch einen Klebstoff
gebildet ist,
eine zweite Schicht (14), welche durch eine Metall-
folie gebildet ist,
eine dritte Schicht (16), welche durch einen Klebstoff
gebildet ist,
eine vierte Schicht (18), welche durch ein Vlies ge-
bildet ist, und
eine fünfte Schicht (20), welche durch eine Sperrfolie
gebildet ist.
2. Schallschutzelement (10) nach Anspruch 1,
wobei der Klebstoff der ersten Schicht (12) und/oder
der Klebstoff der dritten Schicht (16) ein Butylkleb-
stoff, ein Akrylatklebstoff und/oder ein Silikonkleb-
stoff ist.
3. Schallschutzelement (10) nach Anspruch 1 oder 2,
wobei die Metallfolie der zweiten Schicht (14) eine
Aluminiumfolie, eine Blechfolie und/oder eine Kup-
ferfolie ist.
4. Schallschutzelement (10) nach einem der vorheri-
gen Ansprüche,
wobei das Vlies der vierten Schicht (18) Melamin
(MER), oxidiertes Polyacrylnitril (PANox), Polyamid
(PA), Polyimid (PI), Polybenzimidazol (PBI), para-
Aramid, meta-Aramid, E-Glasfasern, Silikatfasern
(SiO₂) und/oder Keramikfasern enthält.
5. Schallschutzelement (10) nach einem der vorheri-
gen Ansprüche,
wobei das Vlies der vierten Schicht (18) bis mindes-
tens 200°C temperaturbeständig ist.
6. Schallschutzelement (10) nach einem der vorheri-
gen Ansprüche,
wobei die Sperrfolie der fünften Schicht (20) aus Po-

lyethylenterephthalat, Polyamid, Polytetrafluorethy-
len, Polybenzimidazol, para-Aramid, meta-Aramid
und/oder Polyimid gebildet ist.

- 5 7. Schallschutzelement (10) nach einem der vorheri-
gen Ansprüche,
wobei die Sperrfolie der fünften Schicht (20) bis min-
destens 200°C temperaturbeständig ist.
- 10 8. Schallschutzelement (10) nach einem der vorheri-
gen Ansprüche,
wobei die Schichten (12, 14, 16, 18, 20) des Schall-
schutzelements (10) randseitig miteinander verprägt
sind.
- 15 9. Schallschutzelement (10) nach einem der vorheri-
gen Ansprüche, wobei die zweite Schicht (14) eine
Dicke von 0,05 bis 0,5 mm insbesondere 0,1 bis 0,3
mm aufweist.
- 20 10. Schallschutzelement (10) nach einem der vorheri-
gen Ansprüche, wobei das Verhältnis der Dicke der
fünften Schicht (20) zur Dicke der zweiten Schicht
(14) zwischen 0,05 und 0,8, vorzugsweise zwischen
0,15 und 0,3 beträgt.
- 25 11. Schallschutzelement (10) nach einem der vorheri-
gen Ansprüche,
wobei die Dicke der ersten Schicht (12) und die Dicke
der dritten Schicht (16) jeweils zwischen 0,2 bis 2
mm, vorzugsweise 0,2 bis 1,3 mm, insbesondere 0,3
bis 1,0 mm betragen, und/oder
wobei das Verhältnis der Dicke der ersten Schicht
(12) zur Dicke der dritten Schicht (16) zwischen 0,85
und 1,15, vorzugsweise zwischen 0,9 und 1,1 be-
trägt.
- 30 12. Verfahren zur akustischen Verbesserung eines
Blechbauteils, umfassend Anbringen eines Schall-
schutzelements (10) gemäß einem der Ansprüche
1 bis 11 an das Blechbauteil und
anschließend Lackieren des Blechbauteils.
- 35 13. Verfahren nach Anspruch 12,
wobei das Lackieren des Blechbauteils eine katho-
dische Tauchlackierung (KTL) und/oder eine Deck-
lackierung umfasst.
- 40
- 45
- 50
- 55

Fig. 1





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 16 18 2566

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2004/131836 A1 (THOMPSON DELTON R [US]) 8. Juli 2004 (2004-07-08) * Abbildungen 1,3 * * Absatz [0001] * * Absatz [0032] * * Absatz [0064] *	1-13	INV. G10K11/16
X	JP 2008 034477 A (SWCC SHOWA DEVICE TECH CO LTD) 14. Februar 2008 (2008-02-14) * Abbildung 2 * * Absätze [0030] - [0034] *	1-13	
A	DE 36 37 334 A1 (METZELER SCHAUM GMBH [DE]) 11. Mai 1988 (1988-05-11) * das ganze Dokument *	1-13	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			G10K
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 10. Januar 2017	Prüfer Parmentier, Hélène
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 16 18 2566

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

10-01-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2004131836 A1	08-07-2004	AU 2003290896 A1	29-07-2004
		CA 2512153 A1	22-07-2004
		CN 1735507 A	15-02-2006
		EP 1583659 A2	12-10-2005
		JP 2006513057 A	20-04-2006
		KR 20050085944 A	29-08-2005
		MX PA05007059 A	12-09-2005
		US 2004131836 A1	08-07-2004
		US 2006237130 A1	26-10-2006
		WO 2004060657 A2	22-07-2004

JP 2008034477 A	14-02-2008	KEINE	

DE 3637334 A1	11-05-1988	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82