(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 263 583 B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
29.09.2004 Patentblatt 2004/40

(21) Anmeldenummer: **01925480.4**

(22) Anmeldetag: **16.03.2001**

(51) Int Cl.[7]: **B32B 27/12**, B60R 13/08, G10K 11/168, E04B 1/84

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2001/003047

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2001/070499 (27.09.2001 Gazette 2001/39)

(54) **NERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES SCHALLDÄMMELEMENTS**

METHOD FOR PRODUCTION OF A SOUND-ABSORBING ELEMENT

PROCEDE DE FABRICATION D'UN ELEMENT INSONORISANT

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE TR

(30) Priorität: **16.03.2000 DE 20004796 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.12.2002 Patentblatt 2002/50

(73) Patentinhaber: **Plastocell Kunststoff Gmbh**
67105 Schifferstadt (DE)

(72) Erfinder:
- **RUFFER, Helmut**
  D-67433 Neustadt/Weinstr. (DE)
- **STATTER, Uwe**
  D-69168 Wiesloch (DE)

(74) Vertreter: **Schmitt, Meinrad, Dipl.-Ing.**
Rechts- und Patentanwälte
Reble & Klose
Bereich Patente & Marken
Postfach 12 15 19
68066 Mannheim (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 222 193
EP-A- 0 683 280
EP-A- 0 810 145
DE-A- 2 946 892
DE-A- 19 821 532
DE-U- 9 114 103
DE-U- 29 903 908
US-A- 5 298 694

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 263 583 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung eines Schalldämmelements gemäß der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmale.

[0002] Aus der US 5 298 694 A ist ein derartiges Verfahren bekannt, demgemäß auf eine Gazeschicht das Vlies in situ aufgebracht wird. Nachfolgend wird auf die freie Oberfläche eine Sperrschicht bzw. Folie durch konventionelles Walzen oder Ultraschallschweißen aufgebracht. Ferner wird erläutert, daß alternativ die Schichten mittels Klebemittel oder doppelseitigen Klebebändem verbunden werden können. Das derart gefertigte Laminat wird nachfolgend in einem geeigneten Formgebungswerkzeug unter Einsatz von Druck und Temperatur in Randbereichen warm verformt. Durch eine derartige Warmverformung entsteht ein Formteil, welches beispielsweise als Wandverkleidung einer Kfz-Tür eingesetzt werden kann. Der hierfür erforderliche apparative Aufwand sowie die erforderliche Druckmittel- und Temperaturzufuhr bedingen einen erheblichen Fertigungsaufwand.

[0003] Des weiteren ist aus der DE 198 21 532 A eine wärme- und schalldämmende Verkleidung bekannt, welche eine duroplastische Schaumschicht und eine akustisch isolierende Schicht aus Kunststoffschaum, Partikelverbundschaum oder Faservlies enthält. Diese Verkleidungen werden in der Weise hergestellt, daß die beiden genannten Schichten sowie weitere Schichten unter Einwirkung von gegenüber Raumtemperatur erhöhter Temperatur und gegenüber dem Normaldruck erhöhten Druck verpreßt werden. Auch gemäß dieses Verfahrens werden somit die bereits vorhandenen Schichten in einem zusätzlichen Verfahrensschritt unter Zufuhr von Energie zwecks Erhöhung der Temperatur und des Drucks miteinander verbunden.

[0004] Ferner ist aus der DE 35 34 690 A ein Schalldämmelement bekannt, welches als eine selbsttragende Schalldämmplatte ausgebildet ist und als wirksames Schallabsorptionsmedium eine Schicht aus steifem Polyurethan-, Phenol- oder Melaminhartschaum mit sehr geringer Dichte aufweist. Um diese Kunststoff-Schaumschicht vor Beschädigung zu schützen und um eine selbsttragende Sandwichstruktur zu erreichen, ist die Kunststoff-Schaumschicht auf beiden Seiten mit dimensionsstabilen Flächengebilden kaschiert. Als derartige Flächengebilde sind vernetzte Kunstfaservliese oder außenseitig verhautete Blockschaumschichten als Polyurethanschaum vorgesehen. Auch diese Blockschaumschichten können durch ein Mineral-, Glas- oder Kunstfaservlies verstärkt sein, welches beim thermischen Verhauten der Blockschaumschicht in die Haut eingeschmolzen wird.

[0005] Insbesondere in der Automobilindustrie besteht ein erheblicher Bedarf für den Einsatz von Schalldämmelementen, vornehmlich in Motorräumen von Nutzfahrzeugen, Bussen, Kommunalfahrzeugen, Baumaschinen und dergleichen. Weitere Einsatzgebiete sind beispielsweise die allgemeine Maschinenindustrie, Schallschutzkabinen, Abschirmungen, Trennwände oder der Bootsbau, wobei durch die beispietshafte Nennung keineswegs eine Beschränkung erfolgt. Bei derartigen Schalldämmelementen besteht die Problematik, daß flüchtige Stoffe, wie Wasser, Öl, Dieselkraftstoff, Benzin, Staub oder ähnliches in nachteiliger Weise eindringen. Daher wurden in der Vergangenheit derartige Schalldämmelemente mit einer Aluminiumfolie kaschiert, wodurch aber in Folge von Schallreflektionen oder mangelnder Schalldurchlässigkeit die Wirksamkeit nicht unerheblich reduziert wurde. Bei der oben erwähnten, selbsttragenden Schalldämmplatte besteht das Schallabsorptionsmedium bzw. das schalldämmende Material aus einem steifen Schaum, so daß ein zusätzlicher Aufwand für die Formgebung und Anpassung an die Kontur des zu dämmenden Bauteils erforderlich ist. Des weiteren weisen derartige Schaumstoffe eine erhebliche Porösität und somit Aufnahmefähigkeit für flüchtige Stoffe auf, so daß insbesondere beim Eindringen von Öl, Dieselkraftstoff oder Benzin ein beträchtliches Sicherheitsrisiko hinsichtlich der Entzündung mit explosionsartiger Verbrennung gegeben ist.

[0006] Hiervon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, das genannte Verfahren zur Herstellung eines Schalldämmelements dahingehend auszubilden, daß eine einfache und kostengünstige Fertigung ermöglicht und gleichwohl eine feste und dauerhafte Verbindung der Schichten erreicht wird.

[0007] Die Lösung erfolgt gemäß der Merkmale des Patentanspruchs 1.

[0008] Das vorgeschlagene Verfahren ermöglicht in einfacher Weise und mit geringem Aufwand die Herstellung des Schalldämmelements, wobei die Sperrschicht unmittelbar nach deren Fertigung noch in warmem Zustand auf die Oberfläche der Schicht aus Vlies direkt aufgebracht und mit dieser verbunden wird. Es wird eine unmittelbare feste Verbindung der schalldämmenden Vliesschicht mit der Sperrschicht erreicht und das Schalldämmelement erfüllt die schalltechnischen Anforderungen ohne Einschränkungen über einen langen Zeitraum von vielen Jahren. Die schalldämmende Vliesschicht geht mit der noch warmen thermoplastischen Sperrschicht eine unmittelbare Verbindung ein und aufgrund der zwischen den Fasern des Vlies vorhandenen Freiräume, welche weitestgehend miteinander in Verbindung stehen, können ggfs. eingedrungene flüchtige Stoffe problemlos wieder heraustreten und werden nicht gespeichert. Die auf einer Oberfläche des schalldämmenden Materials angeordnete Sperrschicht aus einem thermoplastischen Werkstoff verhindert im wesentlichen das Eindringen, insbesondere von flüchtigen Stoffen, wie Wasser, Öl, Dieselkraftstoff, Benzin, Staub und dergleichen und zwar auch insbesondere bei Temperatureinwirkung und/oder Druck. Die Sperrschicht besteht aus Polypropylen oder anderen thermoplastischen Werkstoffen und ist direkt mit dem schalldämmenden

Material verbunden. Hierzu wird die Sperrschicht in besonders vorteilhafter Weise unmittelbar nach der Fertigung, insbesondere mittels eines Extruders, noch im warmen Zustand auf die Oberfläche des schalldämmenden Materials aufgebracht, so daß eine "Wärmeverbindung" mit dem schalldämmenden Material erhalten wird. In bevorzugter Weise sind somit zwischen der thermoplastischen Sperrschicht und dem schalldämmenden Material keine Klebemittel vorhanden. Das schalldämmende Material und bevorzugt auch die Sperrschicht sind in zweckmäßiger Weise flexibel ausgebildet, so daß die Anbringung und Befestigung an Bauelementen beliebiger Außenkontur problemlos möglich ist. Die Fasern und/oder die Materialbestandteile des Vlieswerkstoffes besitzen zumindest näherungsweise kein Aufnahmevermögen für gegebenenfalls in das schalldämmende Material eingedrungene sonstige Stoffe, so daß insgesamt deren Speicherung oder Festhalten im wesentlichen unterbunden ist.

[0009] Das schalldämmende Material enthält gleichfalls thermoplastische Bestandteile und ist als ein thermoplastisches Vlies ausgebildet. Ferner kann das schalldämmende Material Kohlefasern enthalten oder auch völlig aus Kohlefasern gefertigt sein. Des weiteren ist das Schalldämmelement in einem Temperaturbereich bis größer +200° C wärmestabil, und zwar auch über einen längeren Zeitraum. Weiterhin sei festgehalten, daß das Schalldämmelement und/oder das Oberflächenmaterial über einen längeren Zeitraum einer offenen Flamme standhält. Des weiteren kann das Schalldämmelement plan bzw. als ebene Bahn oder auch als ein dreidimensionaler Körper ausgebildet sein. Aufgrund der direkten Wärmeverbindung der thermoplastischen Sperrschicht mit dem schalldämmenden Material wird das bei Einsatz von Klebestoffen zu befürchtende Ablösen beim Einwirken von Dampf oder Wasser oder dergleichen, selbst wenn dies unter Druck geschieht, vermieden.

[0010] Weiterbildungen und besondere Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen sowie der weiteren Beschreibung angegeben.

[0011] Das Schalldämmelement wird nachfolgend anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele erläutert, ohne daß insoweit eine Beschränkung erfolgt. Es zeigen:

Fig. 1 schematisch einen Schnitt durch das Schalldämmelement,

Fig. 2 Fig. 2 schematisch einen Schnitt durch das auf beiden Oberflächen mit einer Sperrschicht versehene Schalldämmelement,

Fig. 3 schematisch einen Schnitt durch das Schalldämmelement in Kombination mit einem zusätzlichen akustisch wirksamen Werkstoff,

Fig. 4 schematisch einen Schnitt ähnlich Fig. 3, wobei jedoch die Sperrschicht an der Außenseite angeordnet ist.

[0012] Fig. 1 zeigt schematisch einen Schnitt durch das Oberlächenprodukt und/oder das Schalldämmelement, enthaltend eine Schicht 2 aus schalldämmendem Material, welches als Faserwerkstoff, insbesondere als thermoplastisches Vlies ausgebildet ist. Die Schicht 2 enthält oder besteht in bevorzugter Weise aus Kohlefasern, doch können gleichermaßen auch andere akustisch wirksame Faserwerkstoffe vorgesehen sein. Ferner ist an einer Oberfläche der Schicht 2 bzw. des thermoplastischen, schalldämmenden Materials eine Sperrschicht 4 angeordnet, welche aus einem thermoplastischen Werkstoff, insbesondere aus Polypropylen, besteht. Die Sperrschicht 4 ist unmittelbar mit der Oberfläche der Schicht 2 verbunden. Die Sperrschicht 4 ist als eine dünne Folie aus thermoplastischem Werkstoff ausgebildet. Die thermoplastische Sperrschicht 4 ist während der Fertigung noch im warmen Zustand auf die insbesondere als flexible Bahn bereitgestellte Schicht 2 aufgebracht, beispielsweise mittels einer Walzenanordnung oder dergleichen, welcher die Schicht 2 aus schalldämmendem Material und die noch im warmen Zustand befindliche Sperrschicht 4 gemeinsam zugeführt werden. Es besteht somit eine direkte, dauerhafte Verbindung zwischen der Schicht 2 und der Sperrschicht 4. Die dünne Sperrschicht 4 vermeidet in vorteilhafter Weise unerwünschte Schallreflektionen und gewährleistet einen ungehinderten Schalldurchtritt. In besonders zweckmäßiger Weise kann ferner die der Schicht 2 abgewandte Außenfläche der Sperrschicht 4 mit einer zusätzlichen dünnen Schicht 3 versehen sein, welche insbesondere durch Bedampfen aufgebracht worden ist. Diese zusätzliche dünne Schicht 3 besteht in vorteilhafter Weise aus Aluminium, oder einer Aluminiumlegierung oder aus Keramik oder aus einem durch Bedampfen aufbringbaren Material. Aufgrund dieser zusätzlichen dünnen Schicht 3, deren Dicke wesentlich kleiner ist als die Dicke der Sperrschicht, wird in besonders zweckmäßiger Weise deren Oberflächengüte und/oder Härte verbessert, so daß die Gefahr von Beschädigungen der Sperrschicht wesentlich reduziert wird.

[0013] Anstelle des dargestellten planen oder als Bahn ausgebildeten Schalldämmelements kann erfindungsgemäß das Schalldämmelement auch als dreidimensionaler Körper ausgebildet sein, wobei eine Oberfläche desselben die Sperrschicht 4 aus thermoplastischem Werkstoff aufweist.

[0014] In Fig. 2 ist eine Ausführungsform des Schalldämmelements dargestellt, dessen schalldämmende Schicht 2 beidseitig jeweils mit einer Sperrschicht 4, 5 versehen ist. Die vorstehenden Erläuterungen zur Sperrschicht 4 gelten entsprechend zur zweiten Sperrschicht 5.

[0015] Fig. 3 zeigt schematisch das Schalldämmelement aus der schalldämmenden Schicht 2 und der Sperrschicht 4 in Kombination mit zusätzlichem Schall-

dämm-Material 6. Das Schalldämm-Material 6 kann in bekannter Weise als geschäumter oder vliesgefertigter Werkstoff oder dergleichen ausgebildet sein. Die Sperrschicht 4 verhindert zuverlässig das Eindringen von insbesondere flüchtigen Werkstoffen, wie Wasser, Öl oder sonstigen Stoffen. Das Schalldämm-Material 6 kann mit einer Selbstklebeausrüstung versehen sein, um mit dem Schalldämmelement und/oder beispielsweise dem Blech eines Motorraumes, der Wand einer Schallschutzkabine oder dergleichen in einfacher Weise verbindbar zu sein.

[0016] Die in Fig. 4 dargestellte Ausführungsform entspricht grundsätzlich der Ausführungsform gemäß Fig. 3, wobei jedoch das erfindungsgemäße Oberflächenelement derart auf dem zusätzlichen Schalldämm-Material 6 angeordnet ist, daß die Schicht 2 aus schalldämmendem Material direkt auf der Oberfläche des zusätzlichen Schalldämm-Materials 6 angeordnet ist. In bevorzugter Weise kann die gemäß Zeichnung obenliegende Sperrschicht 4 an der freien Oberfläche mit der bedampften Schicht 3 versehen sein, wie es anhand von Fig. 1 erläutert ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Schalldämmelements aus einer Schicht (2) aus schalldämmendem Material, welches als Vlies ausgebildet ist, und aus einer Sperrschicht (4) aus einem thermoplastischen Werkstoff,
   dadurch gekennzeichnet, daß die Sperrschicht (4) unmittelbar nach deren Fertigung noch im warmen Zustand auf die Oberfläche der Schicht (2) aus Vlies direkt aufgebracht und mit dieser verbunden wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** für die Schicht (2) aus schalldämmendem Material ein thermoplastisches Vlies verwendet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** für die Schicht (2) aus schalldämmendem Material ein vollständig oder teilweise aus Kohlefasern bestehendes Vlies zum Einsatz gelangt.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** für die Schicht (2) aus schalldämmendem Material flexibles Material verwendet wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schalldämmelement auf einem Schalldämm-Material (6) angeordnet wird, welches insbesondere als ein geschäumter oder vliesgefertigter Werkstoff ausgebildet ist.

6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein mit einer Selbstklebeausrüstung versehenes Schalldämm-Material (6) zum Einsatz gelangt.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf die der Schicht (2) abgewandte Oberfläche der Sperrschicht (4) eine dünne Schicht (3), inbesondere durch Bedampfen, aufgebracht wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** zum Aufbringen der dünnen Schicht (3) Aluminium oder eine Aluminiumlegierung oder Keramik verwendet wird.

Claims

1. Method for producing a sound-absorbing element comprising a layer (2) made of a sound-absorbing material, which is configured as a nonwoven, and comprising an impervious layer (4) made of a thermoplastic material, **characterised in that** immediately after the impervious layer (4) has been produced, while it is still warm, it is applied directly to the surface of the layer (2) made of a nonwoven, and is connected thereto.

2. Method according to claim 1, **characterised in that** a thermoplastic nonwoven is used for the layer (2) made of a sound-absorbing material.

3. Method according to claim 1 or claim 2, **characterised in that** a nonwoven made entirely or partially of carbon fibres is used for the layer (2) made of a sound-absorbing material.

4. Method according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that** a flexible material is used for the layer (2) made of a sound-absorbing material.

5. Method according to any one of claims 1 to 4, **characterised in that** the sound-absorbing element is arranged on a sound-absorbing material (6), which, in particular, is configured as a foamed or nonwoven material.

6. Method according to claim 5, **characterised in that** a sound-absorbing material (6) provided with a self-adhesive finish is used.

7. Method according to any one of claims 1 to 6, **characterised in that** a thin layer (3) is applied to the surface of the impervious layer (4) that is remote from the layer (2), in particular by vaporisation.

8. Method according to claim 7, **characterised in that**

aluminium, an aluminium alloy or ceramics are used to apply the thin layer (3).

Revendications

1. Procédé de fabrication d'un élément d'isolation phonique à partir d'une couche (2) en matériau isolant phonique, qui est conformé en voile, et d'une couche barrière (4) en matériau thermoplastique, ***caractérisé en ce que*** la couche barrière (4) est appliquée juste après sa fabrication, à l'état encore chaud, sur la surface de la couche (2) en voile et liée à celle-ci.

2. Procédé selon la revendication 1, ***caractérisé en ce qu***'on utilise un voile thermoplastique pour la couche (2) en matériau isolant phonique.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, ***caractérisé en ce qu***'on utilise pour la couche (2) en matériau isolant phonique un voile composé entièrement ou partiellement de fibres de verre.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, ***caractérisé en ce qu***'on utilise un matériau flexible pour la couche (2) en matériau isolant phonique.

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, ***caractérisé en ce que*** l'élément d'isolant phonique est placé sur un matériau d'isolation phonique (6) qui est conformé en particulier en matériau moussé ou en voile.

6. Procédé selon la revendication 5, ***caractérisé en ce qu***'on utilise un matériau d'isolation phonique (6) muni d'un système autocollant.

7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, ***caractérisé en ce qu***'une couche mince (3) est appliquée, en particulier par vaporisation, sur la surface de la couche barrière (4) opposée à la couche (2).

8. Procédé selon la revendication 7, ***caractérisé en ce que,*** pour appliquer la couche mince (3), on utilise de l'aluminium ou un alliage d'aluminium ou une céramique.

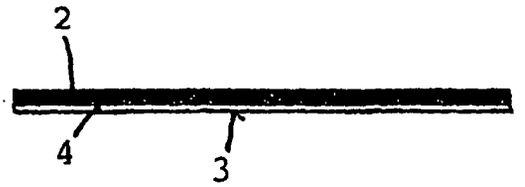


Fig. 1

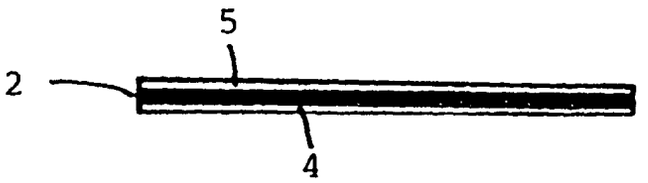


Fig. 2

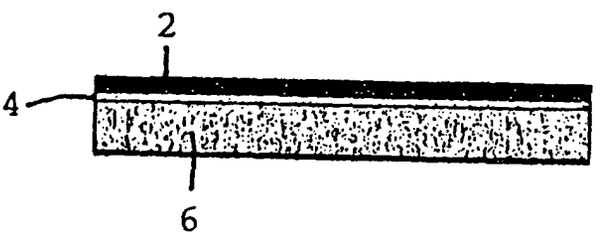


Fig. 3

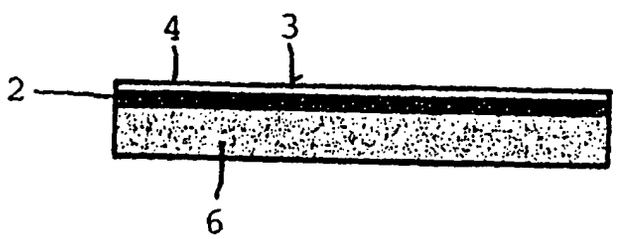


Fig. 4