

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Anmeldenummer: GM 348/2011  
(22) Anmeldetag: 02.10.2003  
(24) Beginn der Schutzdauer: 15.08.2011  
(45) Veröffentlicht am: 15.10.2011

(51) Int. Cl. : **C08J 9/00** (2006.01)  
**C08J 3/20** (2006.01)

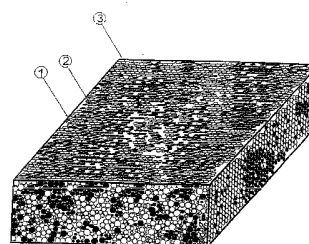
(60) Abzweigung aus EP 01587860  
(30) Priorität:  
15.05.2003 DE (U) 20307608 beansprucht.  
20.01.2003 TR 200300056 beansprucht.

(73) Gebrauchsmusterinhaber:  
DEUTSCHE AMPHIBOLIN-WERKE VON  
ROBERT MURJAHN STIFTUNG & CO KG  
D-64372 OBER-RAMSTADT (DE)

(54) **DÄMMENDER GESCHÄUMTER WERKSTOFF**

(57) Die Erfindung betrifft einen dämmenden geschäumten Werkstoff, der aus pigmentierten und pigmentfreien expandierbaren Styrolpolymerisatpartikeln hergestellt worden ist. Der erfindungsgemäße Werkstoff ist insbesondere in Plattenform vorteilhaft für die Wärmedämmung und dementsprechend für Isolationszwecke an Gebäuden oder auch für andere Applikationen geeignet. Außerdem kann mit dem erfindungsgemäßen Werkstoff auch eine verbesserte Schalldämmung erreicht werden.

Figur 2:



## Beschreibung

### DÄMMENDER GESCHÄUMTER WERKSTOFF

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen dämmenden geschäumten Werkstoff, der aus pigmentierten und pigmentfreien expandierbaren Styrolpolymerisatpartikeln hergestellt worden ist. Der erfindungsgemäße Werkstoff ist insbesondere in Plattenform vorteilhaft für die Wärmedämmung und dementsprechend für Isolationszwecke an Gebäuden oder auch für andere Applikationen geeignet. Außerdem kann mit dem erfindungsgemäßen Werkstoff auch eine verbesserte Schalldämmung erreicht werden.

**[0002]** Werkstoffe die aus expandierbaren Styrolpolymerisatpartikel gebildet werden, sind an sich nach dem Stand der Technik bekannt. Bei der Herstellung werden dabei expandierbare Partikel, die auch vorexpanziert sein können innerhalb von so genannten Dampfkammern aufgeschäumt, wobei zumindest eine weitere Expansion der Partikel auftritt. Gleichzeitig tritt eine Verschweißung und Verklebung der entsprechend aufgeschäumten Partikel miteinander auf. Nach einer Abkühlung kann ein so hergestellter Werkstoff aus der Dampfkammer entnommen werden.

**[0003]** Häufig erfolgt die Herstellung solcher Werkstoffe auch innerhalb von Formen, die in die Dampfkammern eingesetzt werden können, so dass auch eine bestimmte Formgebung eines Körpers, der aus einem solchen Werkstoff hergestellt worden ist, erreicht werden kann.

**[0004]** Es werden auch größere Blöcke aus solchen Werkstoffen hergestellt. Diese großformatigen Blöcke können nachfolgend in dünnere Platten zerschnitten werden.

**[0005]** Ein wesentliches Bewertungskriterium für solche Styropor-Werkstoffe ist die physikalische Dichte, wobei mit erhöhten physikalischen Dichten auch eine erhöhte mechanische Festigkeit erreichbar ist, was neben der Bruch-, Druck- auch die Zugfestigkeit betrifft.

**[0006]** Daneben spielt die Wärmeleitfähigkeit eines solchen Werkstoffes eine wesentliche Rolle. Da die Wärmeleitfähigkeit dichteabhängig ist, führt eine Erhöhung der physikalischen Dichte des Werkstoffes zu einer Erniedrigung der Wärmeleitfähigkeit.

**[0007]** Aus Gründen der Materialeinsparung ist es angestrebt, dass Werkstoffe, insbesondere Platten mit einer geringen Dichte hergestellt werden. Derartige Platten z. B. mit einer Dichte von 15 g/l weisen dann aber eine Wärmeleitfähigkeit auf, die nicht den Anforderungen der Wärmeleitklasse 035 (nach DIN 18164) entspricht. Eine Einordnung eines Werkstoffes in diese Wärmeleitklasse ist aber wünschenswert.

**[0008]** Es hat deshalb nicht an Versuchen gefehlt, hier durch Pigmentierung der expandierbaren Styrolpolymerisate eine Abhilfe zu schaffen. In der EP 0 981 574 B1 sind Graphitpartikel enthaltende expandierbare Styrolpolymerisate beschrieben. Diese Styrolpolymerisate die Graphitpartikel in einer homogenen Verteilung enthalten, zeigen dann, wenn hieraus Schaumstoffe hergestellt werden, eine gute Wärmeisolierung. Nach der Lehre der EP 0 981 574 B1 weisen derartige Schaumstoffe bei einer Dichte von 10 g/l eine Wärmeleitfähigkeit auf, die unter 35 mW/m x k liegt.

**[0009]** Im praktischen Gebrauch hat es sich nun aber gezeigt, dass dann, wenn Platten aus diesem Werkstoff z. B. einer längeren Wärmeeinstrahlung ausgesetzt werden, eine unkontrollierte irreversible thermische Formveränderung erfolgen kann. Diese Formveränderung kann sich insbesondere dann ungünstig auswirken, wenn die Platten zur Wärmedämmung an der Außenfassade eingesetzt werden. Hierbei können sich dann an den Stossstellen Spalten zwischen den Platten bilden. Diese Spalten führen u. a. auch dazu, dass bei einem darüber aufgetragenen Armierputz eine Rissbildung eintreten kann.

**[0010]** Ausgehend hiervon ist es deshalb die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen dämmenden geschäumten Werkstoff zur Verfügung zu stellen, der in seinen physikalischen Eigenschaften insbesondere in Bezug auf die Wärmeleitfähigkeit und der Dichte im Wesentlichen

dem entspricht, wie er in der vorstehend erwähnten europäischen Patentschrift 0 981 574 B1 beschrieben ist, der aber andererseits unter thermischer Beanspruchung keine oder nur geringfügige Veränderungen in der Form aufweist.

**[0011]** Erfindungsgemäß wird die Aufgabe mit einem dämmenden geschäumten Werkstoff der die Merkmale des Anspruches 1 aufweist, gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung können mit den in den untergeordneten Ansprüchen bezeichneten Merkmalen erreicht werden.

**[0012]** Erfindungsgemäß wird somit vorgeschlagen, dass der dämmende geschäumte Werkstoff aus expandierbaren Pigment enthaltenden und pigmentfreien Styrolpolymerisatpartikel gebildet ist. Überraschenderweise konnte die Anmelderin aufzeigen, dass ein Werkstoff und daraus hergestellte Schaumstoffplatten dann, wenn er gleichzeitig pigmentierte und nicht pigmentierte Styrolpolymerisatpartikel enthält, eine Wärmeleitfähigkeit, bei einer Rohdichte < 30 g/l, aufweist die der entspricht, wie sie bisher von den pigmentierten, insbesondere von den Graphit enthaltenden Schaumstoffplatten bekannt war. Gleichzeitig weisen aber die Werkstoffe die erfindungsgemäß aus den gemischten Styrolpolymerisatpartikeln aufgebaut sind, nahezu keine irreversiblen thermischen Formveränderungen auch unter längerer thermischer Beanspruchung, auf.

**[0013]** Der erfindungsgemäße Werkstoff weist dabei bevorzugt 10 bis 90 Gew.-% pigmentierte Styrolpolymerisatpartikel und 90 bis 10 Gew.-% pigmentfreie Styrolpolymerisatpartikel auf. Besonders bevorzugt ist es, wenn der Werkstoff mindestens 30 Gew.-% pigmentierte Styrolpolymerisatpartikel enthält. Besonders gute Ergebnisse werden dann erreicht, wenn ca. 50 Gew.-% pigmentierte und 50 Gew.-% pigmentfreie Styrolpolymerisatpartikel im Werkstoff eingesetzt werden.

**[0014]** Aus stofflicher Sicht sind bei den Pigmenten der Pigment enthaltenden Styrolpolymerisatpartikel insbesondere Ruß, Metalloxide, Metallpulver, Farbstoffpigmente und/oder Graphit bevorzugt. Ganz besonders bevorzugt sind Pigment enthaltende Styrolpolymerisatpartikel wie sie in der EP 0 981 574 B1 beschrieben sind.

**[0015]** Der erfindungsgemäße Werkstoff kann in Form von Platten oder Blöcken ausgebildet sein und dementsprechend für dämmende Einsatzzwecke eingesetzt werden. Ein besonders bevorzugter Einsatz ist die Wärmedämmung und hier insbesondere die Wärmedämmung an Gebäuden.

**[0016]** In einer vorteilhaften Ausführung der Erfindung ist es vorgesehen, dass die pigmentierten Styrolpolymerisatpartikel unregelmäßig im Werkstoff verteilt angeordnet sind. Es besteht aber auch die Möglichkeit, die pigmentierten Styrolpolymerisatpartikel in systematischer Form innerhalb des Werkstoffes anzuordnen.

**[0017]** Weiterhin besteht die Möglichkeit, da die pigmentierten Styrolpolymerisatpartikel im Gegensatz zu den weißen pigmentfreien, meist gefärbt, insbesondere schwarz sind, optisch erkennbare Muster in bestimmter Form im Werkstoff auszubilden, die beispielsweise den ästhetischen Gesamteindruck verbessern. Solche Muster können aber auch zur Übermittlung von Informationen genutzt werden.

**[0018]** In einer weiteren Alternative können bei einer systematischen Anordnung der pigmentierten Styrolpolymerisatpartikel in einer bestimmten Einfärbung auch Schichten gebildet werden, um eine lokale gezielte Beeinflussung der mechanischen und thermischen Eigenschaften des Werkstoffes erreichen zu können.

**[0019]** Eine solche Schicht kann beispielsweise mittig innerhalb eines plattenförmigen aus einem erfindungsgemäß hergestellten Werkstoff gebildeten Körpers angeordnet sein. Solche Schichten können auch Oberflächen analog wie Deckschichten, bilden. Selbstverständlich ist es auch möglich, dass auf derartige plattenförmigen Werkstoffen die wie vorstehend beschrieben, erfindungsgemäß aufgebaut sind, auch noch Haftvermittler für den weiteren Schichtaufbau aufgebracht sein.

**[0020]** Der erfindungsgemäße Werkstoff in Plattenform kann auch, da er u. a. auch für die Wärmedämmung vorgesehen ist, mit einer unterschiedlichen Kantenausbildung z. B. nach dem Nut-/Federprinzip versehen sein.

**[0021]** Überraschenderweise hat es sich nun gezeigt, dass der Werkstoff nach der Erfindung z. B. bei einer Rohdichte von ca. 15 g/l nicht nur die Wärmeleitfähigkeitsklasse 035 erfüllt, sondern dass dieser Werkstoff gleichzeitig keine oder nur unwesentliche Veränderungen auch unter einer längeren thermischen Beanspruchung aufweist. Der Werkstoff nach der vorliegenden Erfindung vereint somit die Vorteile des Werkstoffes der EP 0 981 575 B1 mit den günstigen Eigenschaften in Bezug auf die thermischen Formveränderungen wie sie von pigmentfreien, d.h. von Styroporschäumstoffen bekannt ist.

**[0022]** Durch die vorteilhaften thermischen und mechanischen Eigenschaften des erfindungsgemäßen geschäumten Werkstoffes wirken sich auch auftretende unterschiedliche Wärmeausdehnungen in reduzierter Form aus, so dass auch vermieden werden kann, dass in solchen Fugenbereichen Risse in solchen Beschichtungen oder Überzügen auftreten.

**[0023]** Nachfolgend wird die Erfindung mit Beispielen und anhand den Figuren 1 und 2 näher erläutert.

**[0024]** Figur 1 gibt die Messwerte die an beispielhaften Platten gefunden wurden an.

**[0025]** Fig. 2 zeigt einen erfindungsgemäßen Werkstoff 3 in Plattenform. Die pigmentierten Styrolpolymerisatpartikel 1 enthalten Graphitpartikel und sind unregelmäßig in Werkstoff 3 verteilt. Mit 2 sind dabei die pigmentfreien Styrolpolymerisatpartikel bezeichnet.

#### BEISPIEL:

**[0026]** Die in den Beispielen hergestellten Platten wurden unter gleichen Bedingungen unter Verwendung einheitlicher Verfahrensparameter und der gleichen Maschine hergestellt.

**[0027]** Ein erfindungsgemäßer Werkstoff wird aus vorexpandierten Polystyrolpolymerisatpartikeln (Styroporpartikel F 215 der Firma BASF) und zu gleichen Anteilen (50 Gew.-%) aus mit Graphit pigmentierten Polystyrolpolymerisatpartikel (Neopor der Firma BASF) hergestellt. Die erhaltene Platte zeigte aufgrund der schwarzen Neopor-Partikel, eine schwarz-weiße Oberfläche (Dalmatiner). Er erreichte eine Dichte von  $15,6 \text{ kg/m}^3$  und es konnte eine Wärmeleitfähigkeit nach DIN 52612 bei  $23 \text{ }^\circ\text{C}$  unter Verwendung eines Messgerätes der Firma Hesto in Höhe von  $32,8 \text{ mW/m}^2\text{K}$  erreicht werden.

**[0028]** Im Vergleich hierzu konnte mit einem pigmentfreien geschäumten Werkstoff (weiß) nach dem Stand der Technik, der eine Dichte von  $14,77 \text{ kg/m}^3$  aufwies, eine Wärmeleitfähigkeit von  $37,9 \text{ mW/m}^2\text{K}$  und für einen rein graphitpigmentierten geschäumten Werkstoff, der eine Dichte von  $17,38 \text{ kg/m}^3$  aufwies, eine Wärmeleitfähigkeit von  $32,2 \text{ mW/m}^2\text{K}$  ermittelt werden.

**[0029]** Der pigmentfreie geschäumte Werkstoff nach dem Stand der Technik erreichte eine Haftzugfestigkeit senkrecht zu einer Plattenebene von 115 bis 120 kPa. Der rein graphitpigmentierte geschäumte Werkstoff, ebenfalls nach dem Stand der Technik erreichte eine entsprechende Haftzugfestigkeit von 160 kPa und der erfindungsgemäße geschäumte Werkstoff, der aus schwarzen (Graphit) und weißen (pigmentfrei) aufgeschäumten Partikeln hergestellt worden ist, erreichte eine Haftzugfestigkeit von 160 kPa. Die Messwerte sind in der Tabelle der Figur 1 zusammengestellt.

## Ansprüche

1. Dämmender geschäumter Werkstoff, der aus expandierbaren Styrolpolymerisatpartikeln gebildet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass er aus pigmententhaltenden und pigmentfreien Styrolpolymerisatpartikeln gebildet ist.
2. Werkstoff nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Werkstoff eine Dichte von weniger als  $30 \text{ kg/m}^3$  hat.
3. Werkstoff nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Werkstoff eine Wärmeleitfähigkeit, die mindestens den Anforderungen der Wärmeleitklasse 35 nach DIN 18164, Teil 1 entspricht, hat.
4. Werkstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Pigmente der pigmententhaltenden Styrolpolymerisatpartikel aus Ruß, Metalloxiden, Metallpulvern, Farbstoffpigmenten und/oder Graphit ausgewählt sind.
5. Werkstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass er aus 10 bis 90 Gew.-% pigmententhaltenden Styrolpolymerisatpartikeln und 90 bis 10 Gew.-% pigmentfreien Styrolpolymerisatpartikeln gebildet ist.
6. Werkstoff nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass er aus mindestens 30 Gew.-% pigmententhaltenden Styrolpolymerisatpartikeln gebildet ist.
7. Werkstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die pigmententhaltenden Styrolpolymerisatpartikel unregelmäßig im Werkstoff angeordnet sind.
8. Werkstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die pigmententhaltenden Styrolpolymerisatpartikel systematisch im Werkstoff angeordnet sind.
9. Werkstoff nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die pigmententhaltenden Styrolpolymerisatpartikel ein Muster bildend angeordnet sind.
10. Werkstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die pigmententhaltenden Styrolpolymerisatpartikel eine Schicht bilden.
11. Verwendung des Werkstoffes nach einem der Ansprüche 1 bis 10 zur Wärmedämmung von Gebäuden und Gebäudeteilen.
12. Verwendung des Werkstoffes nach einem der Ansprüche 1 bis 10 zur Schalldämmung.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

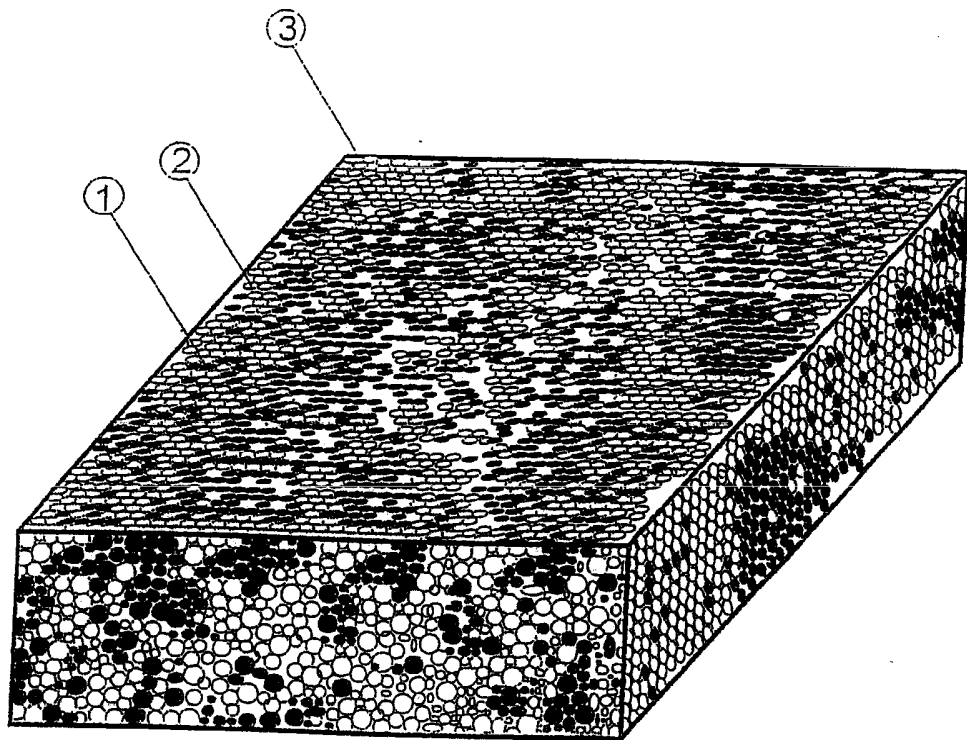
1/2

Figur: 1.

EPS-Hartschaumplatte	Wärmeleitfähigkeit (Mittelwert) mWatt/m . Kelvin	Wärmeleitgruppe	Haftzugfestigkeit senkrecht zur Plattenebene (Mittelwert) Kpa
Weiß	37	040	115-120
Schwarz	32	035	160
Dalmaliner	33	035	160

2/2

Figure 2:



Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß IPC <sup>8</sup> : <b>C08J 9/00</b> (2006.01); <b>C08J 3/20</b> (2006.01)		
Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß ECLA: C08J9/00M, C08J3/20,		
Recherchierter Prüfstoﬀ (Klassifikation): C08J		
Konsultierte Online-Datenbank: WPI, Epodoc, Depatisnet.		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den <b>am 21. Juni 2011 eingereichten</b> Ansprüchen erstellt.		
Die in der Gebrauchsmusterschrift veröffentlichten Ansprüche könnten im Verfahren geändert worden sein (§ 19 Abs. 4 GMG), sodass die Angaben im Recherchenbericht, wie Bezugnahme auf bestimmte Ansprüche, Angabe von Kategorien (X, Y, A), nicht mehr zutreffend sein müssen. In die dem Recherchenbericht zugrundeliegende Fassung der Ansprüche kann beim Österreichischen Patentamt während der Amtsstunden Einsicht genommen werden.		
Kategorie <sup>1)</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	DE19508939 A1 (BASF AG), 19. September 1996 (19.09.1996) <i>Seite 2, Zeilen 41-46; Seite 2, Zeile 68 - Seite 3, Zeile 4; Seite 3, Zeilen 10 - 14, Patentansprüche 1-3, 10, 11.</i>	1
Y	--- " ---  --	2-12
X	US3414642 A (BAUM P.), 3. Dezember 1968 (03.12.1968) <i>Figur 16, Spalte 1, Zeilen 11 - 17, Spalte 2, Zeilen 21, 22, 41-46 und 58-65; Spalte 3, Zeilen 15, 16; Patentanspruch 1.</i>	1
X	US5021463 A (KOZMA M.), 4. Juni 1991 (04.06.1991) <i>Patentansprüche.</i>	1
Y	EP0981574 B1 (BASF AKTIENGESELLSCHAFT), 6. September 2000 (06.09.2000) <i>[0001],[0004], [0006],[0037].</i>	2-12
Y	GB1365066 A (PORVAIR LIMITED), 29. August 1974 (29.08.1974) <i>Seite 1, Zeilen 68 - 83; Seite 2, Zeilen 40 -48 und 91-112.</i>	2-10
	----	
<sup>1)</sup> <b>Kategorien</b> der angeführten Dokumente: <b>X</b> Veröffentlichung <b>von besonderer Bedeutung</b> : der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. <b>Y</b> Veröffentlichung <b>von Bedeutung</b> : der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese <b>Verbindung für einen Fachmann naheliegend</b> ist. <b>A</b> Veröffentlichung, die den <b>allgemeinen Stand der Technik</b> definiert. <b>P</b> Dokument, das <b>von Bedeutung</b> ist (Kategorien <b>X</b> oder <b>Y</b> ), jedoch <b>nach dem Prioritätstag</b> der Anmeldung <b>veröffentlicht</b> wurde. <b>E</b> Dokument, das <b>von besonderer Bedeutung</b> ist (Kategorie <b>X</b> ), aus dem ein <b>älteres Recht</b> hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). <b>&amp;</b> Veröffentlichung, die Mitglied der selben <b>Patentfamilie</b> ist.		
Datum der Beendigung der Recherche: 13. Juli 2011	<input type="checkbox"/> Fortsetzung siehe Folgeblatt	Prüfer(in): Dr. BAUMSCHABL