

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

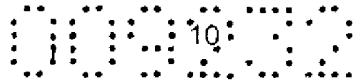
(21) Anmeldenummer: A 1442/2010
(22) Anmeldetag: 27.08.2010
(43) Veröffentlicht am: 15.03.2012

(51) Int. Cl. : **C08F 8/00** (2006.01)
C08K 3/04 (2006.01)
C08L 25/06 (2006.01)
C08J 9/00 (2006.01)

(73) Patentanmelder:
SUNPOR KUNSTSTOFF GES.M.B.H.
A-3100 ST. PÖLTEN (AT)

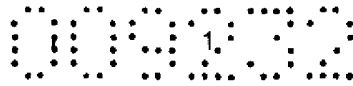
(54) **FLAMMGESCHÜTZTE, WÄRMEDÄMMENDE POLYMERISATE UND VERFAHREN ZU DEREN HERSTELLUNG**

(57) Die Erfindung betrifft neue flammgeschützte, zumindest ein Treibmittel enthaltende expandierbare Polymerisate, enthaltend einen oder mehrere, zu mehr als 70 Gew.-% aus Kohlenstoff-Atomen bestehende(n), Feststoff(e), welche dadurch gekennzeichnet sind, dass diese(r) - insbesondere in Form von athermanen Partikeln vorliegend - einen Gehalt an Schwefel von 0,2 bis 15 Gew.-%, bevorzugt von 0,6 bis 10 Gew.-%, besonders bevorzugt von 1,2 bis 7 Gew.-%, in Form von Schwefel und/oder Schwefelverbindungen aufweist (aufweisen), sowie Verfahren zur Herstellung derselben und damit gebildete Schaumstoffkörper.



Zusammenfassung:

Die Erfindung betrifft neue flammgeschützte, zumindest ein Treibmittel enthaltende expandierbare Polymerisate, enthaltend einen oder mehrere, zu mehr als 70 Gew.-% aus Kohlenstoff-Atomen bestehende(n), Feststoff(e), welche dadurch gekennzeichnet sind, dass diese(r) - insbesondere in Form von athermanen Partikeln vorliegend - einen Gehalt an Schwefel von 0,2 bis 15 Gew.-%, bevorzugt von 0,6 bis 10 Gew.-%, besonders bevorzugt von 1,2 bis 7 Gew.-%, in Form von Schwefel und/oder Schwefelverbindungen aufweist (aufweisen), sowie Verfahren zur Herstellung derselben und damit gebildete Schaumstoffkörper.



Die Erfindung betrifft flammgeschützte expandierbare Polymerisate gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie die Herstellung von Polymerschäum-Dämmkörpern daraus.

Geschäumte Dämmstoffe, hergestellt aus expandierbaren Polymerisaten (beispielsweise aus expandierbaren Styrolpolymerisatteilchen (EPS)) oder Polymerisat-Extrusionsschaumstoffen (beispielsweise Styrolpolymerisat-Extrusionsschaumstoffe (XPS)) sind aus dem Stand der Technik bekannt.

Bei den expandierbaren Polymerisaten handelt es sich meist um treibmittelhaltige Polymerpartikel, z.B. aus Polystyrol oder Cellulosacetatbutyrat, die sich durch Erwärmen mit Wasserdampf (Vorschäumprozess) unter Vervielfachung ihres Volumens expandieren lassen und anschließend durch Verschweißung zu beliebig geformten Formteilen, insbesondere zu Platten oder Blöcken, verarbeitet werden können.

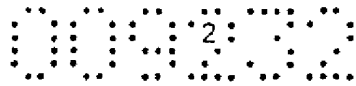
Zur Herstellung von expandierbaren Polymerisaten sind mehrere Verfahren bekannt. Durch Suspensionspolymerisation kann z.B. expandierbares Polystyrol durch Polymerisation von Styrol und Begasung mit einem Treibmittel hergestellt werden.

Weiters können expandierbare oder expandierte Polymerisate mechanisch durch Extrusion von Polymerschmelzen und Einmischung eines Treibmittels in die Polymerschmelze und anschließende Förderung durch eine Düsenplatte zu extrudiertem Granulat (z.B. EPS-Granulate) verarbeitet, oder durch Anschäumen direkt nach einer Düse zu geschäumten Platten (XPS-Platten) verarbeitet werden.

Weiters sind Verfahren bekannt, in denen expandierbare Styrolpolymerisate mittels statischer Mischelemente erzeugt werden, siehe beispielsweise EP 0 668 139 (Sulzer Chemtech AG).

Bevorzugte Anwendungsgebiete solcher Polymerschäume sind Wärmedämmstoffe wie EPS, z.B. für Gebäudefassaden, Kühlhäuser oder Verpackungsmaterialien.

Die Ausrüstung von Polymerschäumstoffen mit Flammenschutzmitteln ist für viele Bereiche von Bedeutung bzw. vorgeschrieben. Die Reglementierungen über die Verwendung von Polystyrol-Partikelschaumstoffen aus expandierbarem Polystyrol (EPS) oder von Polystyrol-Extrusionsschaumstoffplatten (XPS) als Isoliermaterial für Gebäude verlangen in den meisten Fällen eine Flammschutzrüstung derselben. Polystyrol-Homo- und Copolymere werden überwiegend mit halogenhaltigen, insbesondere bromierten organischen Verbindungen, wie z.B. Hexabromcyclododecan (HBCD) oder bromiertes Styrol Copolymer, schwer entflammbar gemacht. Als Alternative existieren zahlreiche halogenfreie Flammenschutzmittel. Halogenfreie Flammenschutzmittel müssen jedoch zur Erreichung der gleichen Flammschutzwirkung der halogenhaltigen Flammenschutzmittel in der Regel in deutlich höheren Mengen eingesetzt werden.



Flammgeschützten Styrolpolymerisaten wird bzw. werden aber normalerweise, zur Unterstützung eines meist halogenierten Flammschutzmittels, ein oder mehrere thermische Radikalbildner wie Dicumyl oder Peroxide als Flammschutzsynergist zugegeben, wie z.B. der EP 0 374 812 A1 (BASF AG) zu entnehmen ist. Insbesondere geeignet sind thermische Radikalbildner mit kurzen Halbwertszeiten bei Temperaturen von 140 bis 300°C, wie z.B. Dicumylperoxid, Di-t-butylperoxid oder t-Butylhydroperoxid.

Besonders aus Peroxiden und thermischen Radikalbildnern entstehende Radikale führen jedoch bei der Verarbeitung beispielsweise mit Extrudern oder statischen Mischern - im Zusammenspiel von hoher Temperatur und Scherbeanspruchung - zu einem besonders starken Abbau der Polymerketten. Aus diesem Grund ist die Herstellung von expandierbaren Polymerpartikeln oder extrudierten Polymerschaumplatten, die neben dem eigentlichen Flammschutzmittel einen thermischen Radikalbildner als Synergisten enthalten problematisch.

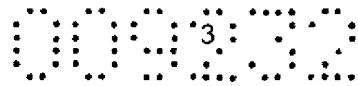
Gemäß der Druckschrift WO 2006 007995 A1 (BASF AG), die ein Verfahren zur Herstellung von flammgeschütztem, expandierbarem Polystyrol beschreibt, ist ein Verfahren vorgesehen, bei dem versucht wird, den Kettenabbau durch eine möglichst geringe Verweilzeit von, insbesondere weniger als, 15 min des Peroxides in der Polymerschmelze gering zu halten. Dies kann z.B. erreicht werden, indem der Synergist nicht mit der Polymerschmelze über die gesamte Extruderlänge gefördert, sondern erst innerhalb einer der Endzonen des Extruders zugegeben wird, beispielsweise über Pumpen oder Seitenextruder.

Diese Vorgehensweise bedingt allerdings einen hohen apparativen Aufwand und birgt das Risiko einer letztlich nicht homogenen Einmischung des Flammschutz-Synergisten in die Styrol-Polymerschmelze in sich. Ein Abbau durch entstehende Radikale muss dennoch durch Radikalfänger abgeschwächt werden.

In WO 2009 033200 A1 (Sunpor Kunststoff GMBH) wird dieses Problem durch den Einsatz von stabilen freien Radikalen aus der Gruppe der organischen Nitroxyl-Radikale gelöst. Diese freien Radikale sind aber verhältnismäßig teuer.

In der Publikation "Studies of degradation enhancement of polystyrene by flame retardant additives", Mark W. Beach et al, Polymer Degradation and Stability, Volume 93, Issue 9, September 2008, 1664-1673, ist beschrieben, dass gelber Schwefel als Flammschutzsynergist in Polystyrolschäumen eingesetzt werden kann. Dabei begünstigt der Zusatz von elementarem Schwefel das Zurückweichen des Polystyrolschaums aus dem Flammenbereich durch Kettenabbau.

Der Einsatz von Schwefel oder Schwefelverbindungen als Flammschutzsynergist in halogenierten oder nichthalogenierten Flammschutzmittelsystemen bei der Verarbeitung von Polymeren mit Extrudern oder statischen Mischern wäre vorteilhaft, da



Schwefel z.B. bei den üblichen Bedingungen der Herstellung von expandierbaren Polystyrolgranulaten keine Begünstigung der Abbaureaktionen des Polymers während der Extrusion zeigt.

Der große Nachteil ist allerdings, dass sich bei der Verarbeitung mit Extrudern oder statischen Mischern aus Schwefel und den meisten Schwefel-Verbindungen geringe Mengen an z.B. Mercaptanen, Sulfiden, Schwefelwasserstoff, Schwefeldioxid und ähnlichen Substanzen bilden, die außerordentlich geruchsintensiv sind und unangenehm und/oder stark stechend riechen. Diese Gerüche sind auch in, aus den so erzeugten Polymerisaten geformten Schaumstoffkörpern intensiv wahrnehmbar und machen diese praktisch unverkäuflich.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, einen Körper, insbesondere einen Formkörper aus einem geschäumten Polymer wie Polystyrol oder Celluloseacetatbutyrat, insbesondere aus Polystyrolpartikelschaum oder eine extrudierte Polystyrolhartschaumplatte, zur Verfügung zu stellen, der die Vorteile von Schwefel nutzt und weitgehend frei von Geruchsbelastung ist.

Überraschend konnte die Aufgabe durch den Einsatz von schwefelhaltigen Feststoffen, bestehend überwiegend aus Atomen des Elements Kohlenstoff, entstanden durch natürliche Inkohlungsprozesse in der Erdkruste und/oder durch künstlich erzeugte Inkohlungsprozesse natürlicher oder synthetischer Materialien hauptsächlich bestehend aus Kohlenstoff-Atomen und einem Gehalt an Schwefel von 0,2 bis 15 Gew.-%, bevorzugt von 0,6 bis 10 Gew.-%, besonders bevorzugt von 1,2 bis 7 Gew.-%, bezogen auf den überwiegend kohlenstoffhaltigen Festkörper, in Form von Schwefel und/oder Schwefelverbindungen, in mit halogenierten oder phosphathaltigen Flammenschutzmitteln versehenen Polymerisaten gelöst werden.

Für den Einsatz von Festkörpern, bestehend überwiegend aus Kohlenstoff-Atomen eignen sich bevorzugt Partikel mit einer Korngröße im Bereich von 0,5 bzw. 1 bis 50 µm, vorzugsweise von 1 bis 30 µm, besonders bevorzugt von 1 bis 10 µm. Es eignen sich sowohl isotrope als auch anisotrope Festkörper. Plättchenförmige Partikel mit einem hohen Aspektverhältnis sind besonders bevorzugt. Diese können bevorzugt in delaminierenden Mühlen hergestellt werden, z.B. in Kugelmühlen oder Luftstrahlmühlen.

Die bevorzugten Einsatzmengen liegen zwischen 0,5 und 10 Gew.-%, bezogen auf das Gewicht des erzeugten Polymergranulats.

Zu den erfindungsgemäßen expandierbaren Polymerisaten zählen alle thermoplastischen, expandierbaren Thermoplaste, wie z.B. Polystyrol, Celluloseacetobutyrat, Polyethylen, Polypropylen, Polyethylenterphthalat, Polymilchsäure, sowie Mischungen verschiedener Thermoplaste.

Die erfindungsgemäßen expandierbaren Polymerisate sind vorzugsweise expandierbare Styrolpolymerisate (EPS) bzw. expandierbare Styrolpolymer Granulate (EPS), welche insbesondere aus Homo- und Copolymeren von Styrol, vorzugsweise glasklares Polystyrol (GPPS), Schlagzähpolystyrol (HIPS), anionisch polymerisiertes Polystyrol oder Schlagzähpolystyrol (A-IPS), Styrol-alpha-Methylstyrol-copolymere, Acrylnitril-Butadien-Styrolpolymerisate (ABS), Styrol-Acrylnitril (SAN) Acrylnitril-Styrol-Acrylester (ASA), Methacrylat-Butadien-Styrol (MBS), Methylmethacrylat-Acrylnitril-Butadien-Styrol (MABS)-polymerisate oder Mischungen davon oder mit Polyphenylenether (PPE) bestehen. Gerade für Polystyrol ist der Bedarf an qualitative hochwertigen Produkten besonders hoch.

Die genannten Styrolpolymere können zur Verbesserung der mechanischen Eigenschaften oder der Temperaturbeständigkeit gegebenenfalls unter Verwendung von Verträglichkeitsvermittlern mit thermoplastischen Polymeren, wie Polyamiden (PA), Polyolefinen, wie Polypropylen (PP) oder Polyethylen (PE), Polyacrylaten, wie Polymethylmethacrylat (PMMA), Polycarbonat (PC), Polyestern, wie Polyethylenterephthalat (PET) oder Polybutylenterephthalat (PBT), Polyethersulfonen (PES), Polyetherketonen oder Polyethersulfiden (PES) oder Mischungen davon in der Regel in Anteilen von insgesamt bis maximal 30 Gew.-%, bevorzugt im Bereich von 1 bis 10 Gew.-%, jeweils bezogen auf die Menge Polymerschmelze, abgemischt werden.

Als Treibmittel kommen unter Normalbedingungen gasförmige oder flüssige Kohlenwasserstoffe in Frage, die einen Siedepunkt unterhalb des Erweichungspunktes des Polymerisates haben. Typische Vertreter dieser Verbindungen sind Propan, Butan, Pentan, Hexan und die Isomere dieser Verbindungen. Auch Wasser, Stickstoff, halogenierte Treibmittel oder Kohlendioxid sind als Treibmittel verwendbar. Weiters können chemische Treibmittel und Treibmittel, die - thermisch oder strahlungsinduziert - flüchtige Bestandteile abspalten, verwendet werden.

Des weiteren sind Mischungen in den genannten Mengenbereichen auch mit z. B. hydrophob modifizierten oder funktionalisierten Polymeren oder Oligomeren, Kautschuken, wie Polyacrylaten oder Polydienen, z. B. Styrol-Butadien-Blockcopolymeren oder biologisch abbaubaren aliphatischen oder aliphatisch/aromatischen Copolyestern möglich.

Als Verträglichkeitsvermittler eignen sich z.B. Maleinsäureanhydrid-modifizierte Styrolcopolymere, Epoxidgruppenhaltige Polymere oder Organosilane.

Als Flammenschutzmittel kommen insbesondere halogenierte organische Verbindungen mit einem Bromgehalt größer 50 Gew% zum Einsatz. Bekannte Beispiele dafür sind Hexabromcyclododecan, bromierte Styrol Copolymeren (beispielsweise Styrol-Butadien Copolymere) oder Pentabrommonochlorcyclohexan. Weiters können sämtliche

anderen halogenierten, aber auch halogenfreie Flammschutzmittel eingesetzt werden. Mögliche Vertreter dieser Substanzen sind beispielsweise roter Phosphor, organische Phosphorverbindungen, z.B. DOP (9,10-Dihydro-9-Oxa-10-Phospha-phenanthren-10-oxid); DOPS-SH (9,10-Dihydro-9-oxa-10-phosphaphenanthren-10-thion bzw. -10-sulfid), organische und anorganische N-Verbindungen (z.B. Ammoniumpolyphosphat) anorganische Verbindungen, z.B. Magnesiumhydroxid, Aluminiumhydroxid, Wasserglas oder Blähgraphit.

Vorsorglich wird darauf verwiesen, dass hier gegebenenfalls nicht erwähnte Ausbildungsformen der neuen Polymerisate, der Herstellung derselben und der aus denselben hergestellten Polymerschaumkörper aus den Ansprüchen hervorgehen.

Die Erfindung wird nun, ohne dass der Erfindungsgedanke eingeschränkt wird, anhand folgender Beispiele erläutert:

Beispiel 1:

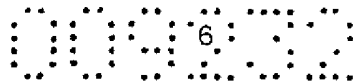
Einem Styrolpolymer (SUNPOR EPS-STD: 6 Gew.% Pentan, Kettenlänge $M_w=200.000$ g/mol, Uneinheitlichkeit $M_w/M_n=2,5$) wurde im Einzugsbereich eines Doppelschneckenextruders 4 Gew.-% Anthrazit (mit einem Gehalt von 0,5 Gew.-% Schwefel), sowie 1,4 Gew.% HBCD, beides bezogen auf das erhaltene EPS-Granulat, beigemischt und die Mischung im Extruder bei 190°C aufgeschmolzen. Die so erhaltene Polymerschmelze wurde mit einem Durchsatz von 20 kg/h durch eine Düsenplatte gefördert und mit einem druckbeaufschlagten Unterwassergranulierer zu kompaktem EPS-Granulat granuliert.

Das entstandene Granulat wurde mit für diesen Zweck üblichen Coatingmaterialien (Glycerin- oder Zinkstearate) beschichtet, um ein Verkleben während des Aufschäumvorganges zu verhindern und anschließend in einem diskontinuierlichen Vorschäumer auf eine Dichte von ca. 15 kg/m^3 vorgeschäumt. Die Zellstruktur der so erhaltenen Schaumstoffperlen war homogen. Nach einer Zwischenlagerung von 24 Stunden wurden Blöcke hergestellt. Aus diesen Blöcken wurden Formteile für eine Brandprüfung nach DIN 4102 hergestellt.

Die so hergestellten Formteile hatten eine Dichte von 15 kg/m^3 und die Klasse B1 nach DIN 4102 konnte erreicht werden.

Beispiel 2:

Die Herstellung des Granulats und die Verarbeitung zu Formteilen erfolgte analog Beispiel 1 mit dem Unterschied, dass 4 Gew.-% Petrolkoks (mit einem Gehalt von 1,2 Gew.-% Schwefel), sowie 1,2 Gew.% HBCD eingesetzt wurden.



Die so hergestellten Platten hatten eine Dichte von 15 kg/m^3 und die Klasse B1 nach DIN 4102 konnte erreicht werden.

Beispiel 3:

Die Herstellung des Granulats und die Verarbeitung zu Formteilen erfolgte analog Beispiel 1 mit dem Unterschied, dass 4 Gew.-% Kohlenstaub (mit einem Gehalt von 4,0 Gew.-% Schwefel), sowie 1,2 Gew.-% HBCD eingesetzt wurden.

Die so hergestellten Platten hatten eine Dichte von 15 kg/m^3 und die Klasse B1 nach DIN 4102 konnte erreicht werden.

Beispiel 4 (Vergleichsbeispiel):

Die Herstellung des Granulats und die Verarbeitung zu Formteilen erfolgte analog Beispiel 1 mit dem Unterschied, dass 4 Gew.-% großkristalliner Naturgraphit (mit einem Gehalt von 0 Gew.-% Schwefel), sowie 1,4 Gew.-% HBCD eingesetzt wurden.

Die so hergestellten Platten hatten eine Dichte von 15 kg/m^3 und die Klasse B1 nach DIN 4102 konnte nicht erreichen werden.

Die in den Beispielen 1 bis 4 eingesetzten Kohlenstoff-Festkörper hatten eine Partikelgröße mit einem d_{50} kleiner $10 \mu\text{m}$.

Die gemäß den Beispielen 1 bis 4 hergestellten Formkörper konnten die Wärmeleitfähigkeitsgruppe (WLG) gemäß DIN 18164 erreichen und zeigten damit im Vergleich zu EPS ohne diese Festkörper (WLG 040) eine deutlich verbesserte Wärmedämmeigenschaft.

An den aus den Beispielen 1 bis 4 hergestellten Formkörper konnten keine unangenehmen Gerüche festgestellt werden.

Patentansprüche:

1. Flammgeschützte, zumindest ein Treibmittel enthaltende expandierbare Polymerisate, enthaltend einen oder mehrere, zu mehr als 70 Gew.-% aus Kohlenstoff-Atomen bestehende(n), Feststoff(e), dadurch gekennzeichnet dass diese(r) - insbesondere in Form von athermanen Partikeln vorliegend - einen Gehalt an Schwefel von 0,2 bis 15 Gew.-%, bevorzugt von 0,6 bis 10 Gew.-%, besonders bevorzugt von 1,2 bis 7 Gew.-%, in Form von Schwefel und/oder Schwefelverbindungen aufweist (aufweisen).
2. Polymerisate nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest einer der Kohlenstoff-Feststoffe durch natürliche Inkohlungsprozesse in der Erdkruste und/oder durch künstlich erzeugte Inkohlungsprozesse natürlicher und/oder synthetischer Materialien, hauptsächlich bestehend bzw. gebildet mit bzw. aus Kohlenstoff-Atomen, gebildet ist.
3. Polymerisate nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest einer der Kohlenstoff-Feststoffe Meta-Anthrazit, Anthrazit, Steinkohlenkoks, Grünkoks, Petrolkoks, Braun- oder Steinkohle ist.
4. Polymerisate nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Abmessungen der Partikel des (der) Feststoff(e) ein d_{50} von 0,5 bis 50 μm , bevorzugt von 1 bis 30 μm , besonders bevorzugt von 1 bis 10 μm aufweisen.
5. Polymerisate nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das die Feststoff-Partikel plättchenförmig sind und ein Aspektverhältnis von 2 bis 50 aufweisen.
6. Polymerisate nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Schmelze des Polymerisats Polystyrol und/oder Celluloseacetatbutyrat in einer Konzentration von mehr als 50 Gew.-% enthält.
7. Verfahren zur Herstellung von Polymerisaten gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass in die Polymerisat-Schmelze als Treibmittel ein gasförmiger oder flüssiger Kohlenwasserstoff eingebracht wird, bzw. dass ein Polymerisat

oder eine Polymerisatschmelze eingesetzt wird, in welches bzw. welche ein derartiges Treibmittel schon eingebracht ist.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass in der Polymerisat-Schmelze als Flammschutzmittel eine organische Halogenverbindung, vorzugsweise mit einem Halogengehalt von mindestens 50 Gew.-%, eingesetzt wird.

9. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass in der Polymerisat-Schmelze als Flammschutzmittel ein halogenfreies Flammschutzmittel eingesetzt wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass in der Polymerisat-Schmelze als Flammschutzmittel ein halogenfreies Flammschutzmittel auf Basis von zumindest einer Phosphorverbindung eingesetzt wird.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass in der Polymerisat-Schmelze zusätzlich zumindest ein thermischer Radikalbildner als Flammschutzsynergist eingesetzt wird.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass in die Polymerisat-Schmelze zusätzlich infrarotstrahlendämmende bzw. die Wärmedämmeigenschaften erhöhende Materialien, wie insbesondere Graphit, Elektrographit, Ruß, Metalloxid, Nichtmetalloxid, Metallpulver, Aluminiumpulver, Kohlenstoff (Carbon Black, Books und Taylor-Strukturen enthaltender Kohlenstoff, Carbon-Fasern, Fullerene), oder organischer Farbstoff insbesondere in Form von Pigmenten oder Mischungen aus diesen Materialien, eingearbeitet werden.

13. Polymerschaumkörper, hergestellt aus expandierbaren Polymerisaten nach einem der Ansprüche 1 bis 6 bzw. hergestellt nach einem der Ansprüche 7 bis 12.

14. Polymerschaumkörper nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die mit den Polymerisaten gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12 hergestellten Formkörper die WLG (Wärmeleitfähigkeitsgruppe) 032, bevorzugt WLG 035 gemäß DIN 18164 erreichen.

15. Verfahren zur Herstellung von flammgeschützten expandierbaren Styrolpolymerisaten (EPS) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, bzw. gemäß einem der Ansprüche 7 bis 12, dadurch gekennzeichnet,

- dass zumindest ein Kohlenstoff-Feststoff und ein Treibmittel mit einer Styrolpolymer-Schmelze mit Hilfe eines dynamischen oder statischen Mixers gemischt und die Mischung anschließend granuliert wird,
oder
- dass zumindest ein Kohlenstoff-Feststoff mittels eines dynamischen oder statischen Mixers zu noch granulatförmigem Polystyrolpolymerisat zugemischt und die Mischung anschließend aufgeschmolzen wird, und die Schmelze dann, insbesondere mit einem Treibmittel, imprägniert und granuliert wird,
oder
- dass zumindest ein Kohlenstoff-Feststoff mittels eines dynamischen oder statischen Mixers zu noch granulatförmigem EPS zugemischt wird, und die Mischung anschließend aufgeschmolzen und granuliert wird,
oder
- dass die Granulatherstellung durch Suspensions-Polymerisation von Styrol in wässriger Suspension in Gegenwart von zumindest einem Kohlenstoff-Feststoff und zumindest einem Treibmittel erfolgt,
oder
- dass der Kohlenstoff-Feststoff mit einer Styrolpolymer-Schmelze mit Hilfe eines dynamischen oder statischen Mixers gemischt, die Mischung anschließend granuliert und in einem weiteren Verfahrensschritt mit einem Treibmittel imprägniert wird.

16. Verfahren nach Anspruch 15 dadurch gekennzeichnet, dass das Granulat mittels Unterwassergranulierung bei einem Wasserdruck von größer als 3 bar hergestellt wird.

17. Polymerschaumstoffkörper nach Anspruch 13 oder 14 mit einer Dichte zwischen 7 und 200 g/l und einer überwiegend geschlossenzelligen Zellstruktur mit mehr als 0,5 Zellen pro mm³.

Wien, am 27. August 2010



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC⁸:
C08F 8/00 (2006.01); C08K 3/04; **C08L 25/06** (2006.01); **C08J 9/00** (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß ECLA:
C 08 F 8/00, C 08 K 3/04, C 08 L 25/06, C 08 J 9/00

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):
C 01 B, C 08 L, C 08 F, C 08 K, C 08 J

Konsultierte Online-Datenbank:
EPODOC, WPI

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **27. August 2010** eingereichten Ansprüchen **1 bis 17** erstellt.

Kategorie ¹	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
A	DE 102007053652 A1 (BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung) 14. Mai 2009 (14.05.2009) <i>Das gesamte Dokument.</i> --	1-17
A	DE 102008033280 A1 (BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung) 14. Jänner 2010 (14.01.2010) <i>Das gesamte Dokument; insbesondere die Ansprüche 1,5 und 15.</i> ---	1-17

Datum der Beendigung der Recherche:
17. August 2011

☐ Fortsetzung siehe Folgeblatt

Prüfer(in):
Dr. PUSTERER

¹ Kategorien der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand 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 **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.

- A** Veröffentlichung, die den **allgemeinen Stand der Technik** definiert.
- P** Dokument, das **von Bedeutung** ist (Kategorien X oder Y), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung **veröffentlicht** wurde.
- E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie X), aus dem ein **älteres Recht** hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- &** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.