

19



NL Octrooi Centrum

11

2008894

12 C OCTROOI

21 Aanvraagnummer: **2008894**

51 Int.Cl.:

C08J 9/00 (2006.01)

C08J 9/224 (2006.01)

22 Aanvraag ingediend: **29.05.2012**

C08J 9/232 (2006.01)

C08J 9/24 (2006.01)

B29C 44/34 (2006.01)

43 Aanvraag gepubliceerd:

-

73 Octrooihouder(s):

**Synbra Technology B.V. te Etten-Leur.
Dutch Microwave Absorber Solutions B.V.
te Hoogmade.**

47 Octrooi verleend:
02.12.2013

72 Uitvinder(s):

**Martijn de Jong te Breda.
Jeroen Wouter Nijenhuis te Zoetermeer.
Jan Noordegraaf te Wijchen.
Henricus Petrus Jozef de Groot
te Hoogmade.
Petrus Antonius Maria de Bruijn
te Nijmegen.
Martin Bressers te Maasbommel.**

45 Octrooischrift uitgegeven:
11.12.2013

74 Gemachtigde:

Ir. J.M.G. Dohmen c.s. te Eindhoven.

54 **Elektromagnetisch straling absorberende en randbestendige materialen.**

57 De onderhavige uitvinding heeft betrekking op elektromagnetische straling absorberende schuimkorrels en uit dergelijke materialen geconstrueerde vormdelen. Deze vormdelen zijn geschikt om in dode kamers of anechoïsche kamers te worden toegepast, hebben een significant verlaagde reactie op brand en behouden een bepaalde mate van integriteit wanneer ze worden blootgesteld aan brandpatronen. Voornoemde elektromagnetische straling absorberende schuimkorrels omvatten een kern van geschuimd thermoplastisch polymeer en een elektromagnetische straling absorberende laag die het oppervlak van voornoemde kern ten minste gedeeltelijk bedekt.

NL C 2008894

Dit octrooi is verleend ongeacht het bijgevoegde resultaat van het onderzoek naar de stand van de techniek en schriftelijke opinie. Het octrooischrift komt overeen met de oorspronkelijk ingediende stukken.

Korte aanduiding: Elektromagnetisch straling absorberende en randbestendige materialen.

BESCHRIJVING

- 5 De onderhavige uitvinding heeft betrekking op elektromagnetische straling absorberende schuimkorrels en uit dergelijke materialen geconstrueerde vormdelen. Deze vormdelen zijn geschikt om in dode kamers of anechoïsche kamers te worden toegepast, hebben een significant verlaagde reactie op brand en behouden een bepaalde mate van integriteit wanneer ze worden blootgesteld aan brandpatronen.
- 10 Dergelijke schuimkorrels zijn bekend uit de Japanse publicaties JP 58-125727, JP 60-195134, JP 4056298 en JP60-141732. Daarnaast openbaren de Amerikaanse octrooien US 4,496,627 en US 6,007,9005 uit schuim vervaardigde vormdelen die voor het absorberen van elektromagnetische straling worden toegepast. Echter, uit voornoemde documenten is het niet bekend of de brandveiligheid van
- 15 dergelijke vormdelen aan de wettelijke eisen voldoet. Verder heeft DE 199 10 257 betrekking op brandbestendige materialen op basis van geschuimde materialen uit polystyreen, bijvoorbeeld gecoat met expandeerbaar grafiet onder toepassing van fenolharsen. JP 4356543 heeft betrekking op een schuim verkregen uit deeltjes bereid door het aanbrengen van een acrylisch organisch polymeeremulsie op oppervlakken van
- 20 voorgeëxpandeerde styreendeeltjes, geïmpregneerd met propaan als blaasmiddel, het uitspreiden van een mengsel van koolstofzwart en koolstofvezel als een geleidende substantie en Rochelle-zout als een dielectrische substantie daarop en het drogen van de deeltjes.
- 25 De in de onderhavige aanvraag van toepassing zijnde schuimkorrels worden met name toegepast in dode kamers of anechoïsche kamers. Een dode kamer of anechoïsche kamer is een ruimte voor het verrichten van metingen voor elektromagnetische straling. Een dode kamer heeft wanden, vloer en plafond die elektromagnetische straling maximaal absorberen en dus geen enkel re elektromagnetische straling flecteren. Meestal is een dode kamer voorzien van
- 30 absorberend materiaal in de vorm van punten gevuld met schuim of steenwol. Hoe langer deze punten zijn, des te beter worden vooral de lage frequenties geabsorbeerd. Dit is de reden dat grote, dus duurdere, dode kamers beter geschikt zijn voor metingen bij lage frequenties.. Een ideale dode kamer absorbeert alle elektromagnetische straling. De dode

kamer is tevens uitstekend geïsoleerd van de omgeving door een zogenaamde kooi van Faraday.

De kwaliteit van absorberend materiaal wordt weergegeven door middel van de reflectiecoëfficiënt, dit is de verhouding van de gereflecteerde veldsterkte (E_r) tot de invallende veldsterkte (E_i).

$$\Gamma = \frac{E_r}{E_i}$$

10 In decibels uitgedrukt spreekt men van reflectiviteit (R) of Return Loss (RL)

Schuimabsorbers volgens de hiervoor genoemde stand van de techniek bestaan uit een schuim, veelal polyurethaan gedrenkt in koolstof en zijn zacht van structuur. In dit materiaal wordt de invallende energie voor een groot stuk in warmte gedissipeerd waarvan de vorm zich als piramidaal-conisch laat omschrijven. De invallende straling wordt gereflecteerd op de wanden van de piramides en zo gedwongen om meerdere botsingen met de absorberende stof te maken en zich richting basis van de absorber te begeven. Bij elke botsing wordt dan een deel van de energie omgezet in warmte waarbij de weerkaatste energie zich op zijn beurt ook een weg baant door de kegel, waardoor zeer grote verzwakkingen kunnen worden verwezenlijkt.

20 Een nadeel van voornoemde schuimabsorbers op basis van polyurethaan is dat dergelijke vormdelen, voor het tot stand brengen van een beoogde vlamvertragendheid, een hoge belasting van gebromeerde verbindingen, eventueel in combinatie met antimoon bevattende verbindingen, vereisen, welke verbindingen al aan de matrix vóór schuimvorming moeten worden toegevoegd. Dergelijke chemische
25 additieven, die vanuit het oogpunt van brand- en vlamvertragendheid worden toegevoegd, zullen door overheden bij wet worden verboden waardoor hun toepassing niet meer is toegestaan.

Een aspect van de onderhavige uitvinding is aldus het verschaffen van een schuimkorrel, in het bijzonder voor toepassing in een dode kamers of anechoïsche
30 kamers, die naast het vermogen om elektromagnetische straling te absorberen ook brandvertragende en vlamvertragende eigenschappen bezit, waarbij de toepassing van milieu belastende additieven tot een minimum is beperkt.

De uitvinding, zoals vermeld in de aanhef, wordt gekenmerkt door elektromagnetische straling absorberende schuimkorrel omvattende een kern van geschuimd thermoplastisch polymeer en een elektromagnetische straling absorberende laag die het oppervlak van voornoemde kern ten minste gedeeltelijk bedekt. Onder
5 toepassing van een dergelijke schuimkorrel wordt aan een of meer voornoemde aspecten voldaan.

Het verdient de voorkeur dat het thermoplastisch polymeer is gekozen uit de groep van geëxpandeerd polystyreen (EPS), geëxpandeerd polypropreen (EPP), geëxpandeerd polymelkzuur (E-PLA), mengsels van polystyreen(PS) en een of meer van
10 polyetheen(PE) en polyfenyleenoxide (PPO), en combinaties van voornoemde polymeren en polymerenmengsels, bij voorkeur geëxpandeerd polystyreen (EPS).

Het is wenselijk dat de elektromagnetische straling absorberende laag is samengesteld uit een de elektromagnetische straling absorberend materiaal gekozen uit de groep bestaande uit grafiet, expandeerbaar grafiet, roet, aluminium, tin, koper,
15 magnesium, ijzer, nikkel, zink, kobalt, mangaan, chroom en ferromagnetische materialen, en combinaties van voornoemde materialen, in het bijzonder legeringen, waarbij in een voorkeursuitvoeringsvorm ferromagnetische materialen zijn gekozen uit de groep van mangaanverbindingen met bismut, (MnBi) ijzeroxiden (zoals magnetiet (Fe_3O_4), hematiet (Fe_2O_3), goethite ($\text{FeO}(\text{OH})$), limoniet ($\text{FeO}(\text{OH}) \cdot n(\text{H}_2\text{O})$), sideriet (FeCO_3).)
20 Nikkeloxiden, nikkelsulfiden, laterites nickeliferous limonite: $(\text{Fe}, \text{Ni}) \text{O}(\text{OH})$, garnierite $(\text{Ni}, \text{Mg})_3\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$. pentlandite: $(\text{Ni}, \text{Fe})_9\text{S}_8$.

De elektromagnetische straling absorberende schuimkorrel volgens de onderhavige uitvinding is verkregen door het op het oppervlak van de kern van geschuimd thermoplastisch polymeer aanbrengen van een hechtmiddel waarin zich een of meer van
25 voornoemde elektromagnetische straling absorberende materialen bevinden.

Een geschikt hechtmiddel is gekozen uit de groep van ethylvinylacetaat, (EVAc), ethylvinylalcohol, (EVOH), latex, of een of meer combinaties hiervan.

In een de voorkeur verdienende elektromagnetische straling absorberende schuimkorrel volgens de onderhavige uitvinding is de kern van geschuimd
30 thermoplastisch polymeer geëxpandeerd polystyreen (EPS).

In een de voorkeur verdienende elektromagnetische straling absorberende schuimkorrel volgens de onderhavige uitvinding is in de elektromagnetische straling

absorberende laag als elektromagnetische straling absorberend materiaal expandeerbaar grafiet toegepast.

Volgens een andere uitvoeringsvorm is in de elektromagnetische straling absorberende schuimkorrel de elektromagnetische straling absorberende laag samengesteld uit een combinatie van grafiet en expandeerbaar grafiet.

Een mogelijk proces voor de productie van polystyreenschuimvormdelen is als volgt:

(a) Niet-geëxpandeerde polystyreenkorrel of -bead wordt geproduceerd door een suspensiepolymerisatieproces en toegevoerd van de vervaardiger in granulaire vorm geclassificeerd voor deeltjesgrootte, waarbij de granulen ongeveer bolvormig zijn. Dit granulair polystyreen heeft een bepaalde hoeveelheid pentaan daarin opgelost dat dient als het expansie- of blaasmiddel.

(b) De korrel of ook wel bead genoemd wordt blootgesteld aan warmte, gebruikelijk door het injecteren van stoom aan de onderzijde van een lange kolom. Naarmate de beads stromen van de onderzijde van de kolom naar de bovenzijde verzachten ze en naarmate het pentaan uit de vaste oplossing verdwijnt, veroorzaken de vrijgemaakte gassen dat de verzachte polystyreen tot vijftig maal het oorspronkelijke volume expanderen. De geëxpandeerde polystyreenkorrel met lage dichtheid wordt verzameld aan de bovenzijde van de expansiekolom.

(c) De geëxpandeerde beads kunnen nog een kleine hoeveelheid pentaan bevatten na dit primaire expansieproces. Ze zijn nat door middel van de stoom die wordt toegepast in de primaire expansie-inrichting en hebben een partieel vacuüm in de poriën welke is gevormd gedurende de expansie in de korrel. Conventioneel worden de vers geëxpandeerde beads opgeslagen in trechters en toegestaan te verouderen gedurende welk proces overmatig water wordt verwijderd en het partiële vacuüm tot atmosferische druk wordt vereffend.

(d) De verouderde, geëxpandeerde beads worden geïntroduceerd in vormen waarvan de wanden zijn gepenetreerd door een groot aantal kleine aperturen hetgeen leidt tot plenum kamers binnen elke wand. De lading kan worden gecomprimeerd. Stoom wordt geïntroduceerd in het vat bevattende de geëxpandeerde polystyreenkorrel op een druk die niet hoger is dan 1,5 bar. De polystyreenbeads verzachten wederom en het overgebleven pentaan wordt vrijgemaakt. In dit tweede stadium wordt de volume-expansie van de lading behouden door de wanden van de vorm

waardoor de beads samen worden gebracht en worden gefuseerd tot één enkel lichtgewicht massa van geëxpandeerd polystyreen schuim.

De reeds bekende harsen omvatten veelal een of meer gehalogeneerde vlamvertragende middelen, naast zogenaamde synergisten, in het bijzonder een oxide van een element van groep 6B van het periodieke systeem. Het gehalogeneerde vlamvertragende middel kan een gebromeerd vlamvertragend middel omvatten. Het vlamvertragende middel omvat bijvoorbeeld hexabroomcyclododecaan (HBCD). De synergist kan wolframoxide, bijvoorbeeld geel wolframoxide omvatten. In de onderhavige uitvinding worden daarentegen schuimkorrels vervaardigd die voornoemde additieven ontberen.

In een de voorkeur verdienende uitvoeringsvorm van de onderhavige uitvinding wordt het hiervoor genoemde proces gemodificeerd door het uitvoeren van een of meer van de volgende stappen na de hierboven genoemde stappen (1) tot (e), d.w.z. ofwel:

(f) het coaten van de niet geëxpandeerde beads afgeleid van de aanvankelijke synthese met een mengsel bevattende een of meer additieven en het expanderen van deze beads via het primaire expansieproces (b) hierboven; of

(g) het coaten van de geëxpandeerde korrel afgeleid uit het primaire expansieproces (b) hierboven met een mengsel bevattende een of meer additieven en na het verouderingsproces (c) hierboven het expanderen van deze beads onder toepassing van het secundaire expansieproces in vormdelen als in (d) hierboven; of

(h) het coaten van de verouderde, geëxpandeerde beads met een mengsel bevattende een of meer additieven en het expanderen van deze beads onder toepassing van het secundaire expansieproces in blokken zoals in (d) hierboven.

In (f), (g) en (h) hierboven wordt veroorzaakt dat de een of meer additieven worden gehecht aan de korrel door het inbrengen hiervan in een coatingmengsel.

De onderhavige elektromagnetische straling absorberende schuimkorrel wordt dus gekenmerkt doordat de schuimkorrel vrij van gebromeerde vlamvertragers en/of antimoonverbindingen is.

Het is wenselijk dat op de elektromagnetische straling absorberende schuimkorrel de hoeveelheid expandeerbaar grafiet zich bevindt in een gebied van 0,1 – 40 g/l, bij voorkeur in een gebied van 0,1- 10 g/l, op basis van het totale gewicht van de uiteindelijke schuimkorrel, waarbij het de voorkeur verdient dat de deeltjesgrootte van

expandeerbaar grafiet zich bevindt in een gebied van 50- 1000 micrometer, bij voorkeur in een gebied van 200-400 micrometer.

Volgens een andere uitvoeringsvorm bevindt in de elektromagnetische straling absorberende schuimkorrel de hoeveelheid grafiet zich in een gebied van 0 – 20 g/l, bij voorkeur in een gebied van 0,1- 10 g/l, op basis van het totale gewicht van de uiteindelijke schuimkorrel, waarbij het de voorkeur verdient dat de deeltjesgrootte van grafiet zich bevindt in een gebied 0,5-50 micrometer, bij voorkeur in een gebied van 0,1-10 micrometer. Het totale gewicht van de uiteindelijke schuimkorrel kan ook worden beschouwd als het totale gewicht van het uiteindelijke vormdeel.

Het exfolieerbaar grafiet, hechtmiddel en eventueel andere gewenste additieven, bijvoorbeeld grafiet, kunnen samen worden gemengd en aangebracht op de schuimkorrel door samen wentelen van het mengsel in een bandmenginrichting of elk ander type menginrichtingen met lage afschuiving. Bij voorkeur worden ze aangebracht op het oppervlak van de schuimkorrel zoals ze zijn groteerd in een dergelijke menginrichting, totdat het oppervlak gelijkmatig is gecoat en vervolgens wordt het exfolieerbaar grafiet gestrooid op de wentelende massa om toe te staan dat deze hecht aan het oppervlak van een “natte” schuimkorrel.

Exfolieerbaar (of anderszins “expandeerbaar”) grafiet bestaat uit natief grafiet dat is behandeld met verscheidene zuren zoals zwavelzuur, salpeterzuur of fosforzuur, zodanig dat deze additieven samen met het water worden ingevangen tussen de vlakken van de grafietkristallen op een hoeveelheid tot 10 gew.% van het uiteindelijke product. Wanneer dergelijke behandelde grafieten zijn blootgesteld aan warmte worden de ingevangen materialen vrijgemaakt als gas waardoor het veroorzaakt dat het grafiet tot 250 maal het oorspronkelijke volume expandeert.

De geëxpandeerde schuimkorrels, bijvoorbeeld polystyreenbeads, gemodificeerd met het exfolieerbaar grafiet en eventueel andere additieven als in (e), (f) of (g) hierboven, worden geïntroduceerd in de vormen en blootgesteld aan dezelfde stoomverwarmingscyclus als in (c) hierboven is beschreven. Als de polystyreenbeads expanderen, verzachten en samenhechten wordt het grafiet en harsmengsel geïncorporeerd in het EPS blok.

Wanneer het gemodificeerde schuim, in het bijzonder polystyreen, geproduceerd zoals hierboven, wordt blootgesteld aan warmte en brandpatronen, dan wordt een volledig anders gedrag waargenomen in vergelijking met niet gemodificeerd

geëxpandeerd polystyreen. Wanneer direct wordt blootgesteld aan een brandpatroon activeert het exfolieerbaar grafiet en intumescereert het buitenwaarts naar de warmtebron waardoor een grote mate onontvlambare isolerende massa wordt geproduceerd welke de daaronder liggende EPS beschermt. Het karakter en de rigiditeit van koolstof houdende

5 kool kan kritisch worden gemodificeerd door keuze van het hars in het harsmengsel. Blootgesteld aan een brandregiem zal het exfolieerbaar grafiet expanderen om de holte tussen de huiden, die eerder werden opgevuld door het met exfolieerbaar grafiet gemodificeerde EPS, volledig vullen met een stabiele grafitische koolmassa die zal werken als een stabiele isolatie die in staat is tot een beoordeling op het gebied van

10 brandbescherming voor de composieten gedurende een uur. Het coatingmengsel wordt op de buitenzijde van de beads als een coating van grafiet gehecht door middel van het hechtmiddel, en lijkt als een film op de buitenkant van de beads te liggen. In de uiteindelijke expansieprocedure expanderen de beads bij voorkeur in en door deze film en fuseren samen om de uiteindelijke vormdelen te vormen.

15 De onderhavige uitvinding heeft verder betrekking op de toepassing van een kern van geschuimd thermoplastisch polymeer en een elektromagnetische straling absorberende laag, die het oppervlak van voornoemde kern ten minste gedeeltelijk bedekt, voor het absorberen van elektromagnetische straling, waarbij in een voorkeursvorm het wenselijk is dat de kern van geschuimd thermoplastisch polymeer

20 geëxpandeerd polystyreen (EPS) is en dat in de elektromagnetische straling absorberende laag als elektromagnetische straling absorberend materiaal expandeerbaar grafiet is toegepast. Het is in een andere uitvoeringsvorm ook wenselijk dat in de elektromagnetische straling absorberende laag als elektromagnetische straling absorberend materiaal naast grafiet ook expandeerbaar grafiet is toegepast. De

25 onderhavige uitvinding ziet met name toe op een toepassing waarbij de schuimkorrel vrij van gebromeerde vlamvertragers en/of antimoonverbindingen is.

Voorbeelden van de uitvinding zullen nu worden getoond, enkel bij wijze van voorbeeld. Alle voorbeelden hierna illustreren de werkwijze en de effectiviteit van de onderhavige uitvinding.

30

Voorbeeld 1

A) Aanbrengen op geëxpandeerde EPS-beads

Polystyreenkorrel (Styrex 17R, dichtheid 18-20 g/l) geëxpandeerd op een gebruikelijke manier uit de primaire expander wordt gecoat met een mengsel van het hechtmiddel en grafietpoeder. Bij een vaste mengtijd van 1 uur is na het moulden de reële permittiviteit (absorptie) waarde ϵ' op 100 MHz. Type grafietpoeder: NGS, 4 micrometer, hechtmiddel op basis van ethylvinylacetaat.

Tabel 1

Korrelgrootte	Conc. C (g/l)	ϵ' op 100 MHz
710	0,82	0,6
710	0,95	0,6
710	1,00	1

10

Voorbeeld 2

De experimentele handelingen volgens voorbeeld 1 worden herhaald, behalve dat als additief alleen expandeerbaar grafiet wordt toegepast. Om het effect van alleen expandeerbaar grafiet vast te stellen is een serie proeven gedaan met als variatie alleen de hoeveelheid expandeerbaar grafiet.

20

Tabel 2

Lijm (g/l)	EX-200	Absorptie		Brandtest
	Expandeerbaar .grafiet (g/l)	ϵ' op 100 MHz	ϵ'' op 100 MHz	Euroclass E
6	6	2,6	2,1	OK
6	6	1,9	1,2	OK
6	6	4	3,2	OK
6	5,5	2,5	1,9	OK
6	6,5	5,8	3,5	OK
6	5,5	1,75	1	OK
6	5	1,4	0,7	OK
5	5	1,95	1,12	OK
5	4,5	1,6	1	OK
4	4	1,5	0,9	OK
6	5,5	3,9	3,3	OK
6	5	2,1	1,4	OK
3	3	0,48	0,15	OK
3,5	3,5	0,75	0,32	OK
4	4	1,2	0,7	OK
4,5	4,5	1,2	0,65	OK
4	4	0,7	0,5	OK
3,5	3,5	0,7	0,28	OK
6	4	0,9	0,4	OK

5 Voorbeeld 3

De experimentele handelingen volgens voorbeeld 1 worden herhaald, behalve dat als additief grafiet en expandeerbaar grafiet (type EX 200) worden toegepast.

Tabel 3

Grafiet 4 mu (g/l)	Expandeerbaar. Grafiet (g/l)	Absorptie ϵ' op 100 MHz	Absorptie ϵ'' op 100 MHz	Brand eigenschap Euroclass E
1	5	0,33	0,37	nd
1,2	5	0,15	0,03	nd
1,84	5	0,27	0,06	OK
2,2	5	0,42	0,1	nd
2,5	5	0,45	0,22	nd
5	5	4,2	3,5	nd
3	5	0,9	0,8	OK
3	5	0,5	0,45	OK
1,85	5	0,22	0,05	OK
4	5	1,2	1,25	OK
3,5	5	1,4	1,36	nd
3	5	1,4	1,35	nd
3	8	1,1	0,73	OK

In bovenstaande tabel betekent nd niet bepaald.

- 5 Naast voornoemde experimentele handelingen werden ook andere mengsels toegepast, te weten in een menger werd EPS met 20 gr/l gemengde met lijm op basis van vinylacetaat en hematiet Fe_2O_3 poeder 6 gr/l . Een absorptie waarde in een gemould deel van ϵ'' op 100 MHz van 0,3 werd gemeten. Brandeigenschappen werden niet bepaald.
- 10 Volgens een andere uitvoeringsvorm werd in een menger EPS met 20 gr/l gemengde met voornoemde lijm en hematiet Fe_2O_3 poeder 16 gr/l . Een absorptie waarde in een gemould deel van ϵ'' op 100 MHz van 0,5 werd gemeten. Brandeigenschappen werden niet bepaald. Ook werd in een menger EPS met 20 gr/l gemengd met voornoemde lijm en ijzerpoeder 3 gr/l . Een absorptie waarde in een gemould deel van ϵ'' op 100 MHz van 1,5 werd gemeten. Brandeigenschappen werden
- 15 niet bepaald. Tevens werd EPS in de afmeting 710 met een geschuimde dichtheid van 20 gr/l met daarin ingepolymeriseerd een niet HBCD houdende vlamvertrager Emerald 3000 , (1% Emerald 3000 zijnde een gebromeerd polymeer) van Chemtura gemaakt en vervolgens gemould met een gecoate hoeveelheid loading van 0,5 gr/l grafiet poeder van 4 micron en 5 gr/l expandeerbaar grafiet type SBR van Cleanline .Een absorbtie waarde
- 20 ϵ'' van 2 werd gemeten

CONCLUSIES

1. Elektromagnetische straling absorberende schuimkorrel omvattende een kern van geschuimd thermoplastisch polymeer en een elektromagnetische straling absorberende laag die het oppervlak van voornoemde kern ten minste gedeeltelijk bedekt.
2. Elektromagnetische straling absorberende schuimkorrel volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat het thermoplastisch polymeer is gekozen uit de groep van geëxpandeerd polystyreen (EPS), geëxpandeerd polypropreen (EPP), geëxpandeerd polymelkzuur (E-PLA), mengsels van polystyreen(PS) en een of meer van polyetheen(PE) en polyfenyleenoxide (PPO), en combinaties van voornoemde polymeren en polymerenmengsels.
3. Elektromagnetische straling absorberende schuimkorrel volgens een of meer van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de elektromagnetische straling absorberende laag is samengesteld uit een de elektromagnetische straling absorberend materiaal gekozen uit de groep bestaande uit grafiet, expandeerbaar grafiet, roet, aluminium, tin, koper, magnesium, ijzer, nikkel, zink, cobalt, mangaan, chroom en ferromagnetische materialen, en combinaties van voornoemde materialen, in het bijzonder legeringen.
4. Elektromagnetische straling absorberende schuimkorrel volgens conclusie 3, met het kenmerk, dat de ferromagnetische materialen zijn gekozen uit de groep van mangaanverbindingen met bismut, (MnBi) ijzeroxiden (zoals magnetiet (Fe_3O_4), hematiet (Fe_2O_3), goethite ($\text{FeO}(\text{OH})$), limoniet ($\text{FeO}(\text{OH}) \cdot n(\text{H}_2\text{O})$), sideriet (FeCO_3), Nikkeloxiden, nikkelsulfiden, laterites nickeliferous limonite: (Fe, Ni) $\text{O}(\text{OH})$, garnierite (Ni, Mg) $3\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$. pentlandite: (Ni, Fe) 9S_8 .
5. Elektromagnetische straling absorberende schuimkorrel volgens een of meer van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat elektromagnetische straling absorberende schuimkorrel is verkregen door het op het oppervlak van de kern van geschuimd thermoplastisch polymeer aanbrengen van een hechtmiddel waarin zich een of meer van voornoemde elektromagnetische straling absorberende materialen bevinden.
6. Elektromagnetische straling absorberende schuimkorrel volgens conclusie 5, met het kenmerk, dat het hechtmiddel is gekozen uit de groep van ethylvinylacetaat, (EVAc), ethylvinylalcohol, (EVOH), latex, of een of meer combinaties hiervan.

7. Elektromagnetische straling absorberende schuimkorrel volgens een of meer van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de kern van geschuimd thermoplastisch polymeer geëxpandeerd polystyreen (EPS) is.

5 8. Elektromagnetische straling absorberende schuimkorrel volgens een of meer van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat in de elektromagnetische straling absorberende laag als elektromagnetische straling absorberend materiaal expandeerbaar grafiet is toegepast.

10 9. Elektromagnetische straling absorberende schuimkorrel volgens een of meer van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de elektromagnetische straling absorberende laag is samengesteld uit een combinatie van grafiet en expandeerbaar grafiet.

10. Elektromagnetische straling absorberende schuimkorrel volgens een of meer van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de schuimkorrel vrij van gebromeerde vlamvertragers en/of antimoonverbindingen is.

15 11. Elektromagnetische straling absorberende schuimkorrel volgens een of meer van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de hoeveelheid expandeerbaar grafiet zich bevindt in een gebied van 0,1 – 40 g/l, bij voorkeur in een gebied van 0,1- 10 g/l, op basis van het totale gewicht van de uiteindelijk schuimkorrel.

20 12. Elektromagnetische straling absorberende schuimkorrel volgens conclusie 11, met het kenmerk, dat de deeltjesgrootte van expandeerbaar grafiet zich bevindt in een gebied van 50- 1000 micrometer, bij voorkeur in een gebied van 200-400 micrometer.

25 13. Elektromagnetische straling absorberende schuimkorrel volgens een of meer van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de hoeveelheid grafiet zich bevindt in een gebied van 0 – 20 g/l, bij voorkeur in een gebied van 0,1- 10 g/l, op basis van het totale gewicht van de uiteindelijk schuimkorrel.

14. Elektromagnetische straling absorberende schuimkorrel volgens conclusie 13, met het kenmerk, dat de deeltjesgrootte van grafiet zich bevindt in een gebied 0,5-50 micrometer, bij voorkeur in een gebied van 0,1-10 micrometer.

30 15. Vormgegeven elektromagnetische straling absorberend vormdeel omvattende een hoeveelheid onderling gefuseerde elektromagnetische straling absorberende schuimkorrels volgens een of meer van de voorgaande conclusies, waarbij de elektromagnetische straling absorberende laag zich uitstrekt over nagenoeg het gehele oppervlak van voornoemd vormdeel.

16. Toepassing van een kern van geschuimd thermoplastisch polymeer en een elektromagnetische straling absorberende laag, die het oppervlak van voornoemde kern ten minste gedeeltelijk bedekt, voor het absorberen van elektromagnetische straling.

5 17. Toepassing volgens conclusie 16, met het kenmerk, dat de kern van geschuimd thermoplastisch polymeer geëxpandeerd polystyreen (EPS) is en dat in de elektromagnetische straling absorberende laag als elektromagnetische straling absorberend materiaal expandeerbaar grafiet is toegepast.

10 18. Toepassing volgens conclusie 17, met het kenmerk, dat in de elektromagnetische straling absorberende laag als elektromagnetische straling absorberend materiaal naast grafiet ook expandeerbaar grafiet is toegepast.

19. Toepassing volgens een of meer van de conclusies 16-18, met het kenmerk, dat schuimkorrel vrij van gebromeerde vlamvertragers en/of antimoonverbindingen is.

SAMENWERKINGSVERDRAG (PCT)

RAPPORT BETREFFENDE NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN INTERNATIONAAL TYPE

IDENTIFICATIE VAN DE NATIONALE AANVRAGE	KENMERK VAN DE AANVRAGER OF VAN DE GEMACHTIGDE	
	242100	
Nederlands aanvraag nr.	Indieningsdatum	
2008894	29-05-2012	
	Ingeroepen voorrangsdatum	
Aanvrager (Naam)		
Synbra Technology B.V., et al		
Datum van het verzoek voor een onderzoek van internationaal type	Door de Instantie voor Internationaal Onderzoek aan het verzoek voor een onderzoek van internationaal type toegekend nr.	
30-06-2012	SN 58429	
I. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP (bij toepassing van verschillende classificaties, alle classificatiesymbolen opgeven)		
Volgens de internationale classificatie (IPC)		
C08J9/00	C08J9/224	C08J9/232
C08J9/24	B29C44/34	
II. ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK		
Onderzochte minimumdocumentatie		
Classificatiesysteem	Classificatiesymbolen	
IPC	C08J B29C	
Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie, voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen		
III.	<input type="checkbox"/> GEEN ONDERZOEK MOGELIJK VOOR BEPAALDE CONCLUSIES (opmerkingen op aanvullingsblad)	
IV.	<input type="checkbox"/> GEBREK AAN EENHEID VAN UITVINDING (opmerkingen op aanvullingsblad)	

**ONDERZOEKSRAPPORT BETREFFENDE HET
RESULTAAT VAN HET ONDERZOEK NAAR DE STAND
VAN DE TECHNIEK VAN HET INTERNATIONALE TYPE**

Nummer van het verzoek om een onderzoek naar
de stand van de techniek
NL 2008894

A. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP

INV. C08J9/00 C08J9/224 C08J9/232 C08J9/24 B29C44/34
ADD.

Volgens de Internationale Classificatie van octrooien (IPC) of zowel volgens de nationale classificatie als volgens de IPC.

B. ONDERZOCHETE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK

Onderzochte minimum documentatie (classificatie gevolgd door classificatiesymbolen)
C08J B29C

Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie, voor dergelijke documenten, voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen

Tijdens het onderzoek geraadpleegde elektronische gegevensbestanden (naam van de gegevensbestanden en, waar uitvoerbaar, gebruikte trefwoorden)

EPO-Internal, WPI Data

C. VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN

Categorie °	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
X	US 2008/234400 A1 (ALLMENDINGER MARKUS [DE] ET AL) 25 september 2008 (2008-09-25) * conclusie 1 * * alinea [0027] * * alinea [0029] * * alinea [0032] * * alinea [0055] * * alinea [0057] - alinea [0067] * -----	1-3,5, 7-19
X	US 2010/204350 A1 (KIM JAE-CHEON [KR] ET AL) 12 augustus 2010 (2010-08-12) * alinea [0032] * * alinea [0054] - alinea [0063] * * conclusie 1 * ----- -/--	1-7,10, 15

Verdere documenten worden vermeld in het vervolg van vak C.

Leden van dezelfde octrooifamilie zijn vermeld in een bijlage

° Speciale categorieën van aangehaalde documenten

A niet tot de categorie X of Y behorende literatuur die de stand van de techniek beschrijft

D in de octrooiaanvraag vermeld

E eerdere octrooi(aanvraag), gepubliceerd op of na de indieningsdatum, waarin dezelfde uitvinding wordt beschreven

L om andere redenen vermelde literatuur

O niet-schriftelijke stand van de techniek

P tussen de voorrangsdatum en de indieningsdatum gepubliceerde literatuur

T na de indieningsdatum of de voorrangsdatum gepubliceerde literatuur die niet bezwarend is voor de octrooiaanvraag, maar wordt vermeld ter verheldering van de theorie of het principe dat ten grondslag ligt aan de uitvinding

X de conclusie wordt als niet nieuw of niet inventief beschouwd ten opzichte van deze literatuur

Y de conclusie wordt als niet inventief beschouwd ten opzichte van de combinatie van deze literatuur met andere geciteerde literatuur van dezelfde categorie, waarbij de combinatie voor de vakman voor de hand liggend wordt geacht

Z lid van dezelfde octrooifamilie of overeenkomstige octrooipublicatie

Datum waarop het onderzoek naar de stand van de techniek van internationaal type werd voltooid

20 februari 2013

Verzenddatum van het rapport van het onderzoek naar de stand van de techniek van internationaal type

Naam en adres van de instantie

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

De bevoegde ambtenaar

Costantini, Nicola

**ONDERZOEKSRAPPORT BETREFFENDE HET
 RESULTAAT VAN HET ONDERZOEK NAAR DE STAND
 VAN DE TECHNIEK VAN HET INTERNATIONALE TYPE**

Nummer van het verzoek om een onderzoek naar
 de stand van de techniek
NL 2008894

C.(Vervolg). VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN		
Categorie °	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
X	EP 0 994 145 A1 (SCHWENK DAEMMTECHNIK GMBH & CO. [DE]) 19 april 2000 (2000-04-19) * conclusie 1 * * alinea [0010] * * alinea [0014] * -----	1-3,5,8, 10,15

**ONDERZOEKSRAPPORT BETREFFENDE HET
 RESULTAAT VAN HET ONDERZOEK NAAR DE STAND
 VAN DE TECHNIEK VAN HET INTERNATIONALE TYPE**

Informatie over leden van dezelfde octrooifamilie

Nummer van het verzoek om een onderzoek naar
 de stand van de techniek

NL 2008894

In het rapport genoemd octrooigeschrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
US 2008234400	A1	25-09-2008	AT 427335 T 15-04-2009
			AU 2006283921 A1 01-03-2007
			CA 2621731 A1 01-03-2007
			CN 101248120 A 20-08-2008
			CN 101253231 A 27-08-2008
			DE 102005039976 A1 08-03-2007
			DK 1919990 T3 29-06-2009
			EP 1919990 A1 14-05-2008
			ES 2322506 T3 22-06-2009
			JP 2009506150 A 12-02-2009
			KR 20080049753 A 04-06-2008
			SI 1919990 T1 30-06-2009
			US 2008234400 A1 25-09-2008
			WO 2007023091 A1 01-03-2007
ZA 200802533 A 28-10-2009			
ZA 200802580 A 28-10-2009			
US 2010204350	A1	12-08-2010	CN 101796114 A 04-08-2010
			EP 2158258 A1 03-03-2010
			JP 2010536941 A 02-12-2010
			US 2010204350 A1 12-08-2010
EP 0994145	A1	19-04-2000	DE 19845891 A1 20-04-2000
			EP 0994145 A1 19-04-2000

WRITTEN OPINION

File No. SN58429	Filing date (<i>day/month/year</i>) 29.05.2012	Priority date (<i>day/month/year</i>)	Application No. NL2008894
International Patent Classification (IPC) INV. C08J9/00 C08J9/224 C08J9/232 C08J9/24 B29C44/34			
Applicant Synbra Technology B.V., et al			

This opinion contains indications relating to the following items:

- Box No. I Basis of the opinion
- Box No. II Priority
- Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- Box No. IV Lack of unity of invention
- Box No. V Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- Box No. VI Certain documents cited
- Box No. VII Certain defects in the application
- Box No. VIII Certain observations on the application

	Examiner Costantini, Nicola
--	--------------------------------

WRITTEN OPINION

Application number

NL2008894

Box No. I Basis of this opinion

1. This opinion has been established on the basis of the latest set of claims filed before the start of the search.
2. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the application and necessary to the claimed invention, this opinion has been established on the basis of:
 - a. type of material:
 - a sequence listing
 - table(s) related to the sequence listing
 - b. format of material:
 - on paper
 - in electronic form
 - c. time of filing/furnishing:
 - contained in the application as filed.
 - filed together with the application in electronic form.
 - furnished subsequently for the purposes of search.
3. In addition, in the case that more than one version or copy of a sequence listing and/or table relating thereto has been filed or furnished, the required statements that the information in the subsequent or additional copies is identical to that in the application as filed or does not go beyond the application as filed, as appropriate, were furnished.
4. Additional comments:

Box No. V Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty	Yes: Claims	9, 11, 12, 17, 18
	No: Claims	1-8, 10, 13-16, 19
Inventive step	Yes: Claims	
	No: Claims	1-19
Industrial applicability	Yes: Claims	1-19
	No: Claims	

2. Citations and explanations

see separate sheet

Re Item V

Reasoned statement with regard to novelty or inventive step; citations and explanations supporting such statement.

Prior Art

Reference is made to the following documents D1-D3, especially to those parts referred to in the Search Report:

- D1 US 2008/234400 A1 (ALLMENDINGER MARKUS [DE] ET AL) 25 september 2008 (2008-09-25)
- D2 US 2010/204350 A1 (KIM JAE-CHEON [KR] ET AL) 12 augustus 2010 (2010-08-12)
- D3 EP 0 994 145 A1 (SCHWENK DAEMMTECHNIK GMBH & CO [DE]) 19 april 2000 (2000-04-19)

Novelty and Inventive Step

The subject-matter of claims 1-3, 5, 7, 10, 13-16, 19 does not appear to be novel in view of document D1. Document D1 discloses a polystyrene foam particle coated with a coating mixture comprising graphite and an acrylate as binder (see example 1 of document D1). The graphite is an IR absorber (electromagnetic radiation absorber material- see paragraph [27] of D1). The prefoamed coated polystyrene particles were then pressed into a mold so that the particles were fused together in order to produce foam moldings (see paragraph [55] and example 1).

The subject-matter of claims 1-7, 10,15 does not appear to be novel in view of document D2. Document D2 discloses expandable polystyrene beads coated with ferric trioxide (see comparative example 1 paragraph [54]- [56]). Example 1 discloses an expandable polystyrene bead further coated with zinc powder (see paragraph [57]). Comparative example 2 discloses expandable polystyrene beads coated with ferric trioxide and vinyl acetate (paragraph [59]). Subsequently, the coated expandable polystyrene (EPS) beads were expanded in a mold and then molded to obtain polystyrene foam (see paragraph [56]).

The subject-matter of claims 1-3, 5, 8, 10, 15 appears to be not novel in view of document D3. Document D3 discloses a polystyrene foam containing expandable graphite. The graphite can be coated on the particles or polymerized together with them (paragraph [10]). In the example disclosed in paragraph [14] the expandable polystyrene beads were mixed with 25 wt. % expandable graphite and optionally 0.2 wt. % butyl stearate as bonding agent, degassed as usual and sintered to foam blocks.

The remaining dependent claims do not appear to contain any additional feature which, in combination with the features of any claim to which they refer to, meet the requirements of inventive step as the features are also described in the cited documents and the skilled person would therefore consider them as an option to include these features.