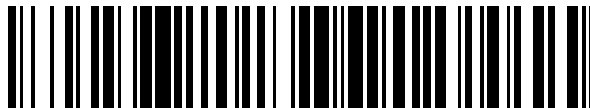


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 561 601**

51 Int. Cl.:

C08J 7/06 (2006.01)

C08J 9/36 (2006.01)

C08L 67/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.08.2010 E 10173212 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.11.2015 EP 2423249**

54 Título: **Tereftalatos de polialquilideno expandidos protegidos**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.02.2016

73 Titular/es:

**ARMACELL ENTERPRISE GMBH & CO. KG
(100.0%)
Zeppelinstrasse 1
12529 Schönefeld OT Waltersdorf, DE**

72 Inventor/es:

**WEIDINGER, JÜRGEN;
ZAUNER, CHRISTOPH y
KLUSMANN, DANIEL**

74 Agente/Representante:

AZNÁREZ URBIETA, Pablo

ES 2 561 601 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Tereftalatos de polialquilideno expandidos protegidos.

- La presente invención se refiere a un material que comprende una capa basada en tereftalato de polialquilideno expandido (A) cubierta por al menos una capa exterior (B) que comprende al menos un 50% en peso de un compuesto basado en calcógeno inorgánico soluble en disolventes (incluyendo agua), esto es, un método fácil de aplicar, pero versátil, para mejorar de forma significativa las propiedades ignífugas, antihidrolíticas y de montaje/revestimiento de productos de poliéster de tereftalato de polialquilideno expandido mediante revestimiento en frío de la(s) capa(s) superficial(es) de dichas espumas y esponjas, a la producción de estos productos y al uso de los mismos.
- Los polímeros de poliéster expandido, es decir, espuma o esponja de poliéster, tienen una importancia fundamental para una gran número de aplicaciones relacionadas, por ejemplo, con el aislamiento contra gradientes de temperatura, protección acústica, amortiguación de vibraciones, construcción ligera, etc. Sin embargo, generalmente son muy sensibles a la combustión por fuego debido su naturaleza orgánica debida al esqueleto polimérico y debido al hecho de que existen heteroátomos que tienen un efecto negativo adicional en la estabilidad, como el oxígeno, que forman parte de los polímeros. Lo que hace que la situación sea incluso peor estriba en el hecho de que los poliésteres celulares son evidentemente más débiles que el material macizo, su superficie es mucho más grande y, por consiguiente, más accesible para la degradación pirolítica, y en las células ya hay aire en caso de ignición. Por consiguiente, en general los poliésteres son fácilmente inflamables y tienden a continuar ardiendo una vez encendidos. Los tereftalatos de polialquilideno (por ejemplo PET, PBT) son incluso más críticos en este caso, ya que son incluso más fáciles de encender que otros poliésteres y con frecuencia desprenderán más calor al arder. Por tanto, la mayoría de los métodos de protección contra el fuego que son eficaces para otros poliésteres fallan en el caso de los tereftalatos de polialquilideno, como la mezcla de agentes ignífugos halogenados y no halogenados, materiales de carga no combustibles, etc. en el compuesto. Sin embargo, como el proceso de producción de espumas de tereftalato de polialquilideno es casi siempre un proceso de formación de espuma por reacción (véanse, por ejemplo, los documentos EP 0866089, JP 5117501, JP 62004729, JP 8151470, US 5288764, WO 2001051549), las sustancias extrañas pueden afectar gravemente a la expansión o formación de espuma de los polímeros y a otras propiedades finales buscadas para las aplicaciones previstas. Además, estas sustancias extrañas tendrían que resistir las condiciones de procesado, que podrían ser, por ejemplo, de casi 300°C cuando se trata de tereftalato de polietileno (PET). La mayor parte de los agentes ignífugos estándar no resistirían estas temperaturas y se descompondrían durante el proceso. Otras sustancias más estables, como materiales de carga inorgánicos, fibras, etc., influirán negativamente en la longitud de cadena de los polímeros o en la estructura celular o simplemente no se pueden incorporar en la composición de la matriz en una extensión suficiente para lograr un efecto significativo. Además, se debe tener cuidado y cualquier tratamiento del tereftalato de polietileno debe comprobarse en cuanto a una posible aceleración o iniciación (o catálisis por ácido/base) de la descomposición hidrolítica del polímero. Para superar estos problemas se han realizado algunos trabajos en el campo de las tecnologías de revestimiento y laminación, en las que no existe la restricción debida al procesamiento del poliéster expandido. El documento KR 100701274 describe una capa de moqueta de tereftalato de polietileno (PET) con fósforo como agente ignífugo. En los documentos JP 2008201079, JP 10119219, JP 8068164, JP 1261588, GB 2344834, GB 1161045, GB 2222185, GB 882296 y US 6066580 se utiliza una laminación de poliéster, fibra de poliéster o fibra de poliéster/vidrio para proteger el núcleo de espuma, más inflamable, consistente en otros polímeros; en el documento GB 2122232 se analiza un tratamiento de espuma o sus capas protectoras con compuestos de halógeno/antimonio. La utilización de lámina, principalmente de aluminio, es un método bastante extendido, véanse, por ejemplo, los documentos JP 2215521, JP 4347252, JP 8199709, US 4459334, CH 650196, etc. Sin embargo, estos métodos multicapa conllevan ciertas fuentes de fallo, como las incertidumbres adicionales aportadas por el adhesivo necesario (inflamabilidad, durabilidad, compatibilidad, etc.). Incluso la lámina de aluminio no superará la mayor parte de los ensayos de fuego, ya que las temperaturas de llama generalmente son superiores a su punto de fusión. Algunos compuestos más bien ligeros de la industria de la construcción, tal como se dan a conocer en los documentos DE 4436429 (capa epoxi con materiales ignífugos sobre PU/PS), EP 1754746 (capa rellena unida con polímero sobre PS/poliolefina), JP 02043038 (tejido incombustible pegado mediante cemento/mortero polimérico sobre una espuma rellena de fibra) o JP 2004100236, GB 2355024, EP 1884352, DE 2517095, DE 102005032557, DE 102007048801, RU 2352601 y WO 66848 (tablero de espuma de PS o PU revestido por inmersión, pegado o puesto en conexión de otro modo con cemento, yeso u hormigón) intentan superar algunos de los problemas arriba mencionados variando la estructura compuesta; sin embargo, como el polímero espumado es PS, PU o PE/PP, la resistencia del compuesto es baja (valores típicos de resistencia a la compresión: PS/PE/PP 50-500 kPa; PU: 200-800 kPa, PET: 900-1.500 kPa), junto con otras deficiencias de rendimiento. De hecho, todas las soluciones arriba mencionadas tienen deficiencias de aplicabilidad y rendimiento cuando se trata de satisfacer los requisitos actuales referentes a las aprobaciones de resistencia al fuego: por ejemplo las certificaciones relacionadas con ensayos de inflamabilidad dentro de la industria de la construcción se están globalizando cada vez más, pero también se están haciendo más precisas y vinculadas a las aplicaciones concretas y, en consecuencia, suponen un mayor reto (por ejemplo, ASTM E-84 "ensayo en túnel quemador", UL 94 "quemado horizontal/vertical", EN 13823 "ensayo de quemado de esquinas redondas", FM "ensayo de quemado en sala").

Otro problema es que al menos el "mejor modo de trabajo" entre las soluciones arriba mencionadas requiere la aplicación de calor durante la laminación del proceso de revestimiento para asegurar una buena unión o conexión de capas funcionales. Sin embargo, esto siempre conduce a una deformación de la espuma de poliéster, que está naturalmente bajo tensión después de su producción debido a las rigurosas condiciones de fabricación. La aplicación de calor adicional conducirá a una liberación de la tensión que resultará por ejemplo en un alabeo de tableros o bloques, que evidentemente nunca serían aceptados en el sector de la edificación y la construcción. Otro problema de las soluciones arriba mencionadas se plantea cuando se requiere una aplicabilidad adicional, por ejemplo para cubrir materiales con cemento, mortero, pintura, etc., ya que la superficie normalmente se volverá inactiva o demasiado inerte para un acabado adicional. Debido a ello será necesario aplicar aglutinantes, adhesivos, etc., lo que consume tiempo y dinero.

Por consiguiente, un objeto principal de la presente invención consiste en proporcionar un material de poliéster de tereftalato de polialquilideno expandido y un proceso correspondiente para producirlo, que sea ignífugo y estable frente a la deformación, pero también frente a la descomposición hidrolítica, y que presente una buena aplicabilidad cuando se requieran operaciones de revestimiento o uniones adicionales, todo ello sin perder ninguna de las propiedades ventajosas de las espumas de tereftalato de polialquilideno, como ahorro, baja densidad, alta Tg, cristalinidad controlada, resistencia intrínseca, etc., y manteniendo una superficie fácilmente accesible para operaciones posteriores.

Sorprendentemente se ha comprobado que es posible obtener un material que no tenga las desventajas arriba mencionadas mediante la aplicación de una capa protectora sobre el poliéster expandido mediante un "revestimiento en frío" basado en disolvente y/o agua, que consiste principalmente en material inorgánico como una matriz que proporciona una buena unión directa con el poliéster y una excelente accesibilidad para operaciones de acabado, así como una mejora significativa de las propiedades ignífugas, como la inflamabilidad general y el desprendimiento de calor.

Breve descripción de las figuras

Fig. 1: dibujo esquemático del material de aislamiento térmico y/o acústico reivindicado.

Fig. 2: dibujo esquemático que demuestra la propagación de la llama y el calor y la función de dilución de gases inflamables y calor del material reivindicado; a) muestra la propagación de la llama sobre la superficie de la capa de protección (b) que conduce a un retraso de la formación de gases de descomposición; b) muestra la dilución de dichos gases en la matriz (A); c) muestra el avance de dichos gases inflamables a través de la capa de protección (B) (izquierda) o el mantenimiento de la estructura mediante refuerzo (C) que conduce a un retraso del avance (derecha).

El material reivindicado comprende la capa (A), véase la fig. 1, que es una mezcla basada en tereftalato de polialquilideno expandido. La mezcla basada en tereftalato de polialquilideno expandido puede tener una estructura de células principalmente abiertas o principalmente cerradas (es decir, puede ser una esponja o una espuma) con cualquier tamaño y distribución de células. Son preferentes las espumas de polímero de tereftalato de polialquilideno basadas en tereftalato de polietileno (PET). La mezcla basada en tereftalato de polialquilideno expandido de la capa (A) puede comprender material nuevo o material postconsumo (reciclado) y puede incluir otros ingredientes además del propio polímero de poliéster, por ejemplo, pero no exclusivamente, materiales de carga (por ejemplo negros de carbón, óxidos metálicos, semimetálicos y no metálicos, hidróxidos, silicatos, fosfatos, sulfatos; materiales de carga de vidrio o cerámicos, como polvo, perlas, etc.; mezclas basadas en polímeros reciclados, etc.), otros polímeros (por ejemplo materiales termoplásticos, materiales termoendurecibles, elastómeros termoplásticos, elastómeros, mezclas resinosas), fibras (por ejemplo de vidrio, poliéster, poliamida, poliimida, poliaramida, cáñamo, lana, celulosa, algodón, etc.; en forma de pulpa, fibra picada, telas no tejidas, etc.), aditivos (por ejemplo plastificantes, suavizantes, emulsionantes, catalizadores de transferencia de fase, etc.), colorantes, reticulantes, sustancias autoceramificantes, agentes formadores de carbón, sistemas intumescentes, estabilizadores (por ejemplo frente al calor, reversión, radiación, etc.), agentes retardantes de la llama (por ejemplo, pero no exclusivamente, sustancias con contenido de halógeno, compuestos fosforosos, sustancias químicas liberadoras de agua, y mezclas de los mismos), etc., y cualquier mezcla correspondiente de los mismos. La mezcla basada en tereftalato de polialquilideno expandido se puede obtener por extrusión reactiva o no reactiva o moldeo. Es preferible la producción por extrusión reactiva con ayuda de agentes de extensión de cadena, como anhídridos. El tereftalato de polialquilideno se puede expandir mediante agentes de soplado físicos y/o químicos. La capa (A) se puede expandir a densidades entre 30 kg/m³ y 500 kg/m³, preferentemente entre 45 kg/m³ y 120 kg/m³ de acuerdo con ISO 845 para obtener las mejores propiedades de aislamiento. La conductividad térmica obtenible oscila entre 0,5 W/mK y 0,015 W/mK, preferentemente entre 0,051 y 0,020 W/mK de acuerdo con EN 12667.

El material reivindicado comprende al menos una capa adicional (B), véase la figura 1, basada en al menos un compuesto inorgánico soluble en disolvente (incluyendo agua). El compuesto inorgánico comprende cualquier material inorgánico que se solidifique o cure (se endurezca, reticule) en estado de frío a caliente (de -10°C a +80°C)

ES 2 561 601 T3

- 5 durante la evaporación del disolvente y/o mediante la influencia de aire y/o vacío y/o humedad y/o de uno de sus componentes (por ejemplo CO₂), por ejemplo, pero no exclusivamente, todos los tipos de compuestos basados en general en carbonato de calcio y/o cemento (por ejemplo tiza, cemento, mortero, hormigón, etc.), compuestos basados en yeso (por ejemplo yeso, escayola, estuco, etc.), compuestos basados en arcilla, compuestos de silicato (por ejemplo silicatos de aluminio, silicagel, tierra de diatomeas, harina fósil, zeolitas) y similares, y mezclas de los mismos. La capa (B) comprende al menos un 50% en peso de compuestos calcógenos inorgánicos.
- 10 La capa (B) puede comprender materiales de carga (por ejemplo negros de carbón; óxidos metálicos, semimetálicos y no metálicos, hidróxidos, silicatos, fosfatos, sulfatos; materiales de carga de vidrio o cerámicos, como polvo, perlas, etc.; polímeros como materiales termoplásticos, materiales termoendurecibles, elastómeros termoplásticos, elastómeros, mezclas resinosas, etc.)
- La capa (B) puede comprender además fibras como agentes de refuerzo interno, por ejemplo, pero no exclusivamente, de vidrio, minerales, cerámicas, metales, poliéster, poliamida, poliimida, poliaramida, cáñamo, lana, celulosa, algodón, etc., en forma de fibras huecas o macizas.
- 15 La capa (B) también puede comprender aditivos, por ejemplo, pero no exclusivamente, aglutinantes y/o promotores de la adhesión (por ejemplo acrílicos, acetatos de vinilo, silanos/siloxanos, etc.), dispersantes, emulsionantes, catalizadores de transferencia de fase, colorantes, reticulantes, desecantes, agentes ceramificantes o formadores de carbón, agentes intumescentes, estabilizadores (por ejemplo frente a la coagulación), agentes retardantes de la llama, etc., y cualquier mezcla respectiva de los mismos.
- 20 La capa (B) se puede aplicar como una capa maciza o como un material poroso. La porosidad se puede lograr por formación o inclusión de gas durante el proceso de solidificación/secado o cargando el compuesto inorgánico con gas durante la mezcla o la aplicación sobre (A).
- 25 (B) se puede aplicar sobre (A) en una o todas sus caras/superficies mediante diversos métodos, por ejemplo, pero no exclusivamente, coextrusión, moldeo conjunto o sobremoldeo, revestimiento conjunto, revestimiento por pulverización, revestimiento por inmersión, etc., en procesos en línea o fuera de línea, de forma continua o discontinua. La capa (B) se puede disponer sobre (A) en seco y después se puede humedecer con un disolvente o como una dispersión o emulsión de cualquier concentración y viscosidad en cualquier disolvente, desde líquido hasta pasta o masilla. El disolvente se puede dejar evaporar o se puede retirar con mayor rapidez, por ejemplo mediante corriente de aire y/o aplicación de calor hasta un máximo de 80°C, para evitar el alabeo de (A) y/o mediante aplicación de vacío. La temperatura de aplicación mínima está determinada por el disolvente, pero no debería ser inferior a -10°C. La capa (B) proporcionará una conexión excelente con (A) debido al poliéster de (A), siendo la naturaleza oxídica por tanto ideal para la unión con materiales inorgánicos. La polaridad de (A) y su química conducirán a una unión química directa y fuerte de (B) dentro de (A). La gran superficie del material expandido de (A) multiplicará este efecto. La capa (B) hará que el material reivindicado sea entre retardador de la llama y muy retardador de la llama (véase la tabla 1), ya que, en primer lugar, no es combustible por sí mismo; en segundo lugar, dispersa la llama evitando así puntos calientes locales; y, en tercer lugar, evitará la formación de gases inflamables por descomposición térmica de (A) o al menos impedirá que dichos gases avancen hasta la llama.
- 30
- 35 Por tanto, (B) puede actuar como una barrera para gases inflamables bloqueando y diluyendo/dispersando los mismos. Lo mismo es aplicable a las llamas tal como se indica más arriba (véase la figura 2).
- 40 (B) también puede actuar como capa barrera de gas/vapor o como capa facilitadora de la difusión durante el uso, conduciendo a una regulación de la humedad en toda la capa. Adicionalmente, la capa (B) puede tener un efecto protector sobre la capa (A) estabilizándola contra la hidrólisis, que está causada fundamentalmente por humedad en combinación con bases fuertes. La capa (B) debe tener un pH entre 2 y 10 para garantizar su funcionalidad.
- 45 (B) se puede aplicar con cualquier espesor. No obstante, para lograr el mejor rendimiento en lo que respecta a las propiedades mencionadas, es preferible un espesor mínimo de 0,2 mm y un espesor máximo de 15 mm para evitar la formación de roturas u otros daños en la capa o dentro de la misma por una rigidez demasiado elevada. Es especialmente preferente un intervalo de espesor de 0,5 a 10 mm. La capa (B) puede tener una estructura lisa o estructurada. Las superficies estructuradas conducirán a un mejor desacoplamiento acústico y dispersión del sonido, pero también pueden mejorar las propiedades de aislamiento térmico.
- 50 El material reivindicado puede comprender además capas funcionales adicionales (C), véase la figura 1, consistentes en, por ejemplo, pintura, metal, fibra o plásticos, como capa de cubierta y/o como capa intermedia sin matriz o dentro de una matriz, sobre (A) y/o (B) o entre (A) y/o (B) para actuar, por ejemplo, como protección, refuerzo o capa decorativa, véase la figura 1. Son preferibles las capas que son incombustibles o retardantes de la llama por sí mismas, o que son intumescentes y/o formadoras de carbón, o que se queman o funden fácilmente para no afectar al funcionamiento del sistema retardante de la llama de (A) (B). Son especialmente preferentes los materiales incombustibles o retardantes de la llama aplicados entre (A) y (B) en una forma porosa abierta (fibra,
- 55

- pulpa, malla, rejilla, tejido, tela no tejida) o en una forma cerrada (hoja o lámina) sin matriz o dentro de una matriz. Las capas (C) pueden estar unidas con (A) y/o (B) con adhesivos, preferentemente adhesivos retardantes de la llama, o adherirse por sí mismas. Las capas (C) pueden soportar las propiedades retardantes de la llama del material reivindicado, especialmente de (B), si se trata de una lámina, malla, tejido o tela no tejida, ya que
- 5 proporciona integridad estructural adicional a (B) e impedirá que los gases inflamables (formados por descomposición de poliéster) avancen a través de la llama en caso de fuego (véanse la tabla 2 y la figura 2).
- El material reivindicado puede contener además cualquier elemento adicional (D) necesario para la aplicación prevista, por ejemplo, pero no exclusivamente, partes hechas de madera, vidrio, plástico, metal u hormigón, etc., estructuras para construcción, etc., para actuar como refuerzo, ayuda de montaje, unión, etc., véase la figura 1. Los
- 10 elementos (D) se pueden unir con otras capas del material con adhesivos, preferentemente adhesivos retardantes de la llama, o se pueden adherir por sí mismos o incorporar mecánicamente.
- Una ventaja destacada del material reivindicado es que éste no se alabeará durante el revestimiento o después de ser revestido con la(s) capa(s) funcional(es) (B), ya que la temperatura crítica para el alabeo de mezclas de tereftalato de polialquilideno (100-120°C) es considerablemente más alta que la temperatura de procesamiento de dichos "revestimientos en frío".
- 15 Otra de las principales ventajas del material reivindicado es que el revestimiento impide el ataque hidrolítico sobre el poliéster.
- Una ventaja importante del material reivindicado se basa en el hecho de que su proceso de producción permitirá incluir una gran variedad de sustancias en alta concentración en la capa exterior, como retardantes de la llama que harán que esta capa sea incombustible o al menos sumamente difícil de encender o quemar y, por tanto, permitirán generar propiedades que nunca podrían lograrse únicamente mediante la inclusión de aditivos en la espuma o mediante el uso de capas basadas en polímeros y, por ello, orgánicas.
- 20 Esto conduce a otra ventaja destacada del material reivindicado, que es el hecho de que el desarrollador y el responsable del proceso se pueden centrar independientemente en la optimización de la capa protectora o el núcleo expandido, en su rendimiento y su producción, ya que las propiedades y requisitos de materiales están desacoplados, cosa que no ocurre en el caso del material expandido en el que se han intentado incluir directamente aditivos.
- 25 Esto está relacionado con otra ventaja del material reivindicado, que es la posibilidad de adaptar sus propiedades al perfil de propiedades deseado (en relación con la mecánica, amortiguamiento, aislamiento, flexibilidad, etc.) mediante la modificación independiente posible del núcleo (A) y/o la capa (B) en lo que respecta al espesor, carga de aditivos, cristalinidad, etc.
- 30 Otra de las principales ventajas del material reivindicado se basa en el hecho de que el material de base para (A) puede ser un material reciclado/postconsumo, y en que los ingredientes principales para (B) son tanto económicos como respetuosos con el medio ambiente.
- 35 El término "postconsumo" se define como un material que se lleva de vuelta al proceso (es decir, se recicla) después de su uso previo, por ejemplo como botellas de PET.
- Otra ventaja del material reivindicado es que el núcleo de espuma de poliéster no resultará afectado (por ejemplo por descomposición hidrolítica o catálisis) por el revestimiento durante la producción y el uso, ya que el revestimiento es químicamente neutro frente al tereftalato de polialquilideno. El revestimiento incluso actuará como capa protectora (es decir, tampón) frente a un impacto por ácido o base.
- 40 Una ventaja muy destacada del material reivindicado se basa en el hecho de que la superficie es accesible a la adhesión y la interacción de otros compuestos, por ejemplo se puede pintar o enlucir fácilmente.
- Otra ventaja destacada del material reivindicado estriba en el hecho de que (B) mostrará una excelente adhesión con (A) sin ninguna medida adicional, y que el material compuesto resultante actuará como "un solo" material.
- 45 Otra ventaja del material reivindicado se basa en el hecho de que no se tienen que incluir aditivos en el volumen principal de la parte final, es decir, la espuma, lo que conduce a un producto más "limpio".
- Esto conduce a otra ventaja del material reivindicado, ya que es favorable al reciclado debido al hecho de que después de retirar la capa superior se obtiene poliéster puro.

Una ventaja básica del material reivindicado se basa en el hecho de que, en sus composiciones preferentes, está libre de fibras, sustancias bromadas y PVC, estando todos estos materiales en estudio y en discusión por cuestiones medioambientales y sanitarias.

5 Otra ventaja del material reivindicado es que sus propiedades retardantes de la llama son prácticamente independientes de la geometría de la parte a proteger.

10 Una ventaja destacada del material reivindicado es que se puede producir de forma económica en un proceso continuo, por ejemplo por extrusión y revestimiento de diversos modos tal como se describe más arriba. Presenta versatilidad en las posibilidades de fabricación y aplicación y por tanto se puede aplicar en una conformación sin restricciones sobre diversas superficies en la industria del automóvil, el transporte, la aeronáutica, la edificación y la construcción, los muebles, la ingeniería mecánica y muchas otras industrias.

Otra ventaja del material reivindicado es que se puede transformar y conformar mediante métodos estándar conocidos en la industria y no requiere ningún equipo especializado.

Otra ventaja del material reivindicado es que el propio revestimiento se puede expandir, contribuyendo así a las propiedades de aislamiento del material compuesto y reduciendo adicionalmente el peso.

15 Otra ventaja más del material reivindicado es su idoneidad para aplicaciones de aislamiento térmico y/o acústico/de vibraciones, por ejemplo en la industria de la construcción, ya que es sabido que el tereftalato de polialquilideno expandido es un material altamente resistente, ideal para este tipo de aplicación donde se desea un soporte estructural. La capa (B) puede actuar aquí como un desacoplador o absorbedor acústico y como barrera de vapor y superficie repelente al agua e incluso (dependiendo de su composición) como acelerador de difusión, por ejemplo
20 cuando está pintada/revestida con compuestos basados en sílice y/o silicona o similares.

Ejemplos

25 En los siguientes ejemplos y ejemplos comparativos, una espuma aislante de PET estándar (ArmaStruct®, Armacell GmbH, Münster, Alemania) con una densidad de 65 kg/m³ se cortó en muestras de 25 mm de espesor y 500 mm de anchura y longitud. Las capas revestidas en frío se aplicaron sobre las piezas de espuma empleando una paleta, seguido de una homogeneización de la superficie con una rasqueta para obtener un espesor de capa de aproximadamente 0,5 mm, dejando después que el compuesto se endureciera a temperatura ambiente durante 30 minutos (en el caso de los revestimientos 5 y 6, véase la tabla 1) o dejando que se endureciera mediante la aplicación de una corriente de aire a 40°C durante 30 minutos (en el caso de los revestimientos 1-4). La tabla 1 proporciona datos correspondientes a composiciones de revestimiento en frío.

30 **Tabla 1 Composición de compuestos de revestimiento en frío**

Revest.	Disolvente	Ingredientes	Proveedores
1	Agua	Yeso (adhesión modificada)	Knauf; Iphofen, Alemania
2	Agua	Yeso/cemento 1:2	Knauf; Holcim; Hamburgo, Alemania
3	Agua	Caliza/silicato 1:3	Fels; Goslar, Alemania
4	Agua	Yeso/trihidrato de aluminio 5:1	Albemarle; Bergheim, Alemania
5	Ciclopentano	Yeso/látex de cloropreno 6:1	Knauf; Lanxess; Leverkusen, Alemania
6	Agua/etanol 1:1	Yeso/cemento/látex SBR 6:2:1	Knauf; Holcim; Lanxess
1A	Agua	Como 1, con fibra de vidrio no tejida entre espuma y revestimiento	STW; Schenkenzell, Alemania
2A	Agua	Como 2, con fibra de vidrio no tejida entre espuma y revestimiento	STW
3A	Agua	Como 3, con malla de aluminio entre espuma y revestimiento	Expanded Metal; Hartlepool, Reino Unido
4A	Agua	Como 4, con malla de aluminio entre espuma y revestimiento	Expanded Metal
5A	Ciclopentano	Como 5, con fibras de celulosa cortas entre espuma y revestimiento	STW
6A	Agua/etanol 1:1	Como 6, con fibras de celulosa no tejidas entre espuma y revestimiento	STW

ES 2 561 601 T3

5 Los materiales compuestos producidos se examinaron parcialmente en cuanto al comportamiento ignífugo de acuerdo con EN 13823/EN 13501-1 (único elemento en combustión/ensayo de quemado de esquinas redondas) DIN 4102, y UL 94 (quemado horizontal/vertical). La tabla 2 muestra los resultados en comparación con tableros de espuma del mismo espesor no tratados (ejemplo comparativo, marcado con asterisco). Los ejemplos sin asteriscos incluyen el material reivindicado.

Tabla 2 Resultado de ensayos de inflamabilidad (n.e.: no examinado)

Revest.	EN 13823/ 13501-1	DIN 4102	Revest. UL94 sobre un lado/dos lados	ASTM E-84	Evaluación general
Ninguno*	E	fallo	fallo	200/200	Sumamente inflamable
1	C-sl-d0	A2	V-2/V-1	50/150	Retardante de la llama
2	C-S1-d0	A2	V-2/V-1	50/200	Retardante de la llama
3	C-S2-d0	B1	HB/V-1	n.e.	Retardante de la llama
4	B-S2-d0	B1	V-2/V-0	n.e.	Retardante de la llama
5	C-S1-d0	B1	V-2/V-1	n.e.	Retardante de la llama
6	C-S3-d0	B2	HB/V-2	n.e.	Retardante de la llama
1A	B-S1-d0	A2	V-1/V-0	25/50	Altamente Retardante de la llama
2A	B-S2-d0	A2	V-1/V-0	25/50	Altamente Retardante de la llama
3A	B-S2-d0	B1	V-2/V-0	n.e.	Retardante de la llama
4A	B-S1-d0	A2	V-1/V-0	n.e.	Altamente Retardante de la llama
5A	B-S3-d0	B1	V-2/V-1	n.e.	Retardante de la llama
6A	B-S3-d0	B1	V-1/V-1	n.e.	Retardante de la llama

REIVINDICACIONES

- 5 1. Material que comprende una capa basada en tereftalato de polialquilideno expandido (A) cubierta por al menos una capa exterior (B) que comprende al menos un 50% en peso de un compuesto basado en un compuesto de calcógeno inorgánico soluble en disolventes (incluyendo agua), que incluye a su vez un material inorgánico que se solidifica (cura, endurece, reticula) en un estado de frío a caliente (de -10°C a +80°C) durante la evaporación del disolvente y/o por influencia de aire y/o vacío y/o humedad y/o uno de sus componentes, consistiendo el compuesto de la capa (B) en un compuesto basado en carbonato de calcio y/o cemento, un compuesto basado en yeso, un compuesto basado en arcilla, un compuesto de silicato y cualquier mezcla de éstos.
- 10 2. Material según la reivindicación 1, caracterizado porque el tereftalato de polialquilideno está expandido a una densidad entre 30 kg/m³ y 500 kg/m³, preferentemente entre 45 kg/m³ y 120 kg/m³ de acuerdo con ISO 845.
- 15 3. Material según una de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque la conductividad térmica de la mezcla basada en tereftalato de polialquilideno expandido oscila ente 0,5 W/mK y 0,015 W/mK, preferentemente entre 0,051 y 0,020 W/mK, de acuerdo con EN 12667.
4. Material según una de las reivindicaciones 1-3, caracterizado porque el tereftalato de polialquilidenoestereftalato de polietileno (PET).
5. Material según una de las reivindicaciones 1-4, caracterizado porque la mezcla de tereftalato de polialquilideno expandido se obtiene por extrusión reactiva con ayuda de agentes de extensión de cadena.
- 20 6. Material según una de las reivindicaciones 1-5, caracterizado porque el tereftalato de polialquilideno se basa en materia prima reciclada/postconsumo.
7. Material según una de las reivindicaciones 1-6, caracterizado porque la capa (B) tiene un pH de 2-10.
8. Material según una de las reivindicaciones 1-7, caracterizado porque la capa (B) tiene un espesor de 0,2 a 15 mm, preferentemente de 0,5 a 10 mm.
- 25 9. Material según una de las reivindicaciones 1-8, caracterizado porque la capa (B) comprende agentes retardantes de la llama y/o agentes antihidrólisis en una cantidad del 0,5 al 50 por ciento en peso.
10. Material según una de las reivindicaciones 1-9, caracterizado porque se aplican capas adicionales con propósitos de protección, refuerzo y decoración.
- 30 11. Material según una de las reivindicaciones 1-10, caracterizado porque se aplica al menos una capa adicional entre (A) y (B) que incluye un material incombustible o retardante de la llama.
12. Material según la reivindicación 11, caracterizado porque el material incombustible o retardante de la llama se aplica entre (A) y (B) en una forma porosa abierta (fibra, pulpa, malla, rejilla, tela, tejido, tela no tejida) o en una forma cerrada (hoja o lámina) sin matriz o dentro de una matriz.
13. Proceso para producir el material según una de las reivindicaciones 1-12 en un proceso continuo.
- 35 14. Proceso para producir el material según la reivindicación 12 en un proceso de extrusión y revestimiento en dos pasos.
15. Proceso para producir el material según una de las reivindicaciones 1-12, caracterizado porque el revestimiento se realiza por pulverización, inmersión, mediante rasqueta y/o rodillos.
- 40 16. Uso de un material según una de las reivindicaciones 1-12 para el aislamiento térmico y/o acústico y/o el amortiguamiento acústico y/o de vibraciones.
17. Uso de un material según una de las reivindicaciones 1-12 para el aislamiento térmico y/o acústico dentro y fuera de estructuras, recipientes, contenedores y tuberías, paredes, techos, suelos, tejados, tanques, tubos y conductos.
- 45 18. Uso de un material según una de las reivindicaciones 1-12 para productos de construcción destinados a una construcción ligera y/o de ahorro de energía.

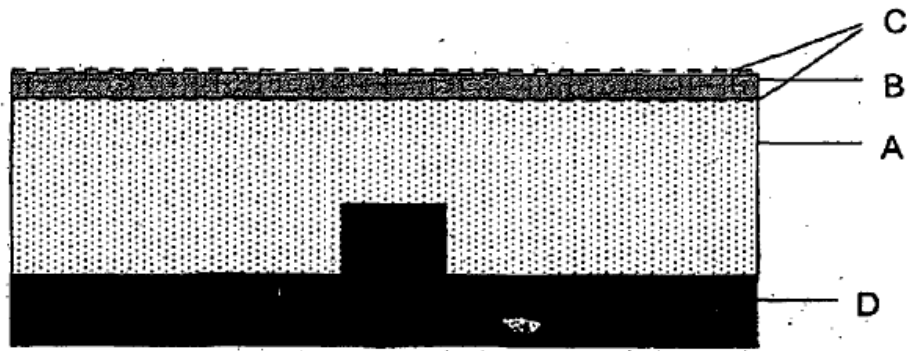


Figura 1

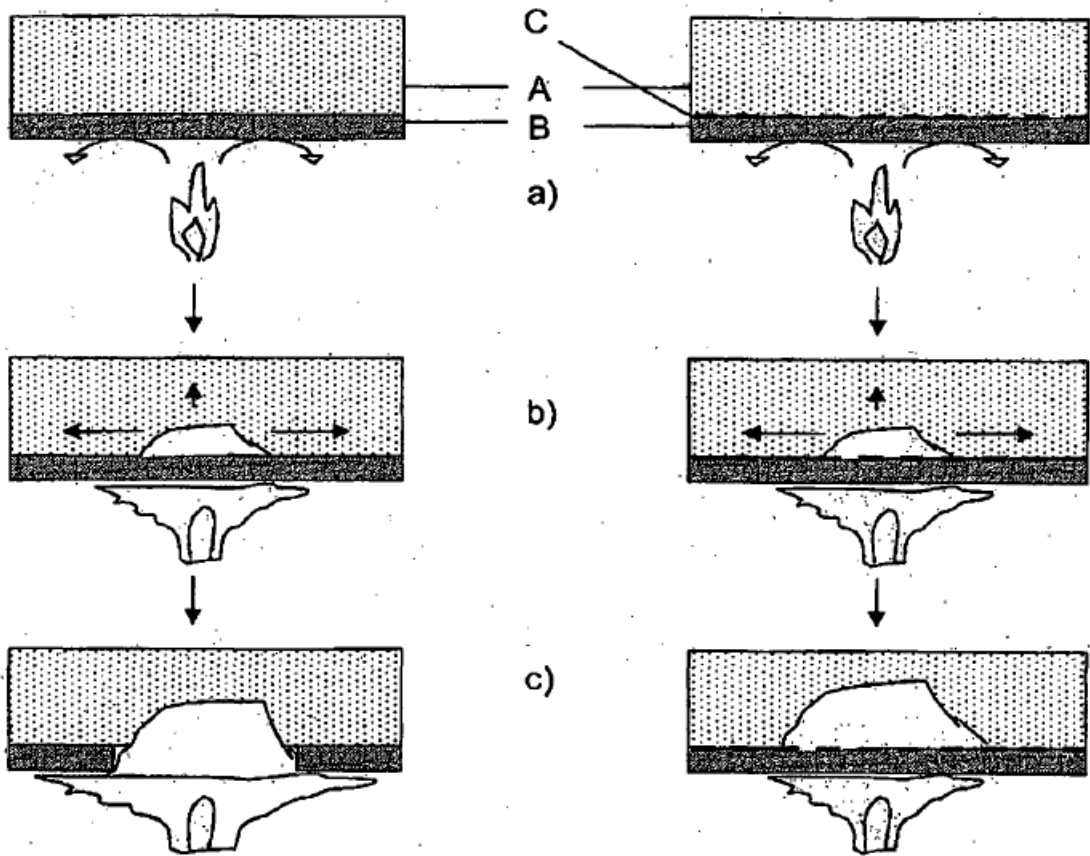


Figura 2