

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 698 222**

21 Número de solicitud: 201700687

51 Int. Cl.:

C08J 11/08 (2006.01)

C04B 16/08 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

01.08.2017

43 Fecha de publicación de la solicitud:

01.02.2019

71 Solicitantes:

REVESTIMIENTOS ENDURPOL, S.L. (100.0%)
Bareño, 29
48600 Sopelana (Bizkaia) ES

72 Inventor/es:

LOPEZ SANCHEZ, Diego

74 Agente/Representante:

FUENTES PALANCAR, José Julian

54 Título: **Procedimiento de obtención de poliestireno endurecido como agregado para la construcción**

57 Resumen:

Procedimiento para la obtención de poliestireno endurecido de diferentes granulometrías, a partir de bolas y finos de poliestireno expandido previamente obtenido a las granulometrías deseadas por reciclado de productos de desecho en molino mecánico patentado ES2526724-B1, mediante la creación de una suspensión acuosa de granulados de poliestireno expandido con una mezcla de agua, acetato de etilo, aceite de propilenglicol y acetona, que es mantenida en reposo en un recipiente a presión durante el tiempo necesario para reducir el contenido en aire de los microgranos y que estos incrementen su densidad al nivel deseado, y posterior separación y secado del granulado de poliestireno endurecido resultante. Este producto está destinado a ser utilizado como agregado en pastas, morteros y hormigones ligeros de construcción, en sustitución del poliestireno expandido no tratado, lo que incrementa la resistencia de los materiales y estructuras.

ES 2 698 222 A1

DESCRIPCIÓN

Procedimiento de obtención de poliestireno endurecido como agregado para la construcción.

5 El objeto de la presente invención es un procedimiento para la obtención de poliestireno endurecido de diferentes granulometrías, a partir de bolas y finos de poliestireno expandido reciclado mediante el molino mecánico de la patente española ES2526724-B1, así como el uso de los granulados y finos obtenidos como agregados para la producción de pastas, morteros y hormigones aligerados de construcción.

10 El procedimiento consiste básicamente en crear una suspensión acuosa de granulados de poliestireno expandido con una mezcla de disolventes orgánicos preparada al efecto, que es mantenida en reposo en un recipiente a presión durante el tiempo necesario para reducir el contenido en aire de los microgramos y que estos incrementen su densidad al nivel deseado, y posterior separación y secado del granulado de poliestireno endurecido resultante.

15 Se obtiene así un producto a granel de perlitas y finos de poliestireno expandido endurecido para ser utilizado como componente de agregado de dichos materiales de construcción, que conservando todas las buenas propiedades del poliestireno expandido como alternativa ventajosa a los áridos cerámicos, de producto ligero, aislante, ignífugo y económico, confiere una mayor resistencia a los hormigones livianos y otras estructuras de edificación a base de morteros aligerados, además de dar una mayor utilidad al molino de reciclado de residuos y deshechos de poliestireno expandido, que como es sabido, constituyen un problema creciente por su difícil eliminación.

25 Campo técnico

El campo técnico en que se encuadra la invención es el del procesado por medios físico-químicos del poliestireno expandido para diferentes usos, en particular, como agregado o aditivo de materiales ligeros de construcción.

Estado de la técnica

35 El poliestireno expandido (EPS) es un material plástico espumado, de estructura celular cerrada y rellena de aire, derivado de compuestos de poliestireno en forma de perlitas que contienen pentano u otro un agente expansor, según un proceso realizado en máquinas de moldeo adecuadas en el que dichas perlitas confinadas en masa y sometidas a calor para que se expandan y el producto, una vez enfriado, adquiera la forma predeterminada.

40 Entre las buenas propiedades del poliestireno expandido destacan, además de su no degradabilidad, el ser un material ecológico, libre de CFCs y HCFCs, ligero, debido a su menor densidad, resistente a la humedad y con capacidad de absorción de los impactos, lo que hace que sea muy utilizado en el sector de la construcción, principalmente en forma de paneles como aislante térmico en edificación y obra civil, pero también, convenientemente triturado en forma de perlitas, como producto de aligeramiento de hormigones, morteros y pastas, en sustitución parcial de los áridos usuales de las mezclas.

45 De hecho es cada vez más frecuente el empleo de poliestireno expandido finamente granulado como materia prima en la producción de hormigones livianos, una vez fuera demostrado por diferentes ensayos que los bloques elaborados con la adición de partículas de EPS cumplen con los requisitos establecidos por las diferentes normativas.

En el hormigón liviano se están utilizando de forma ventajosa perlitas de poliestireno expandido, reemplazando parcialmente el agregado grueso, y totalmente el agregado fino, ya

que su estructura blanda hace que sea un material mucho más ligero que los áridos cerámicos usuales, como por ejemplo la arlita, además de no absorber agua, no tener impurezas y no reaccionar con el cemento, presentando en cambio una buena adherencia con el mismo, lo que se traduce en productos de menor densidad, y por tanto, de menos peso, con las mismas o mejoradas propiedades de aislamiento térmico, aislamiento acústico y resistencia al fuego de este tipo de hormigones, cuyas propiedades mecánicas están directamente relacionadas con la distribución y contenido de EPS.

Sin embargo, en ocasiones la mejora de dichas características de los hormigones livianos y otros productos de construcción aligerados con agregados de EPS puede suponer una reducción en la resistencia mecánica de los materiales o de su dureza superficial frente a determinadas sollicitaciones de las estructuras de edificación, lo que se convierte en un problema que hace que se descarte este tipo de aditivos.

La solución que se propone con la presente invención a dicho problema, con el fin de que los granulados de poliestireno expandido puedan seguir utilizándose como componentes de hormigones y morteros ligeros en situaciones en las que sea necesaria una cierta resistencia mecánica, es mejorar la relación entre peso y capacidad resistente de los granulados mediante un endurecimiento del material, conseguido a través de un proceso en el que se reduce el contenido en aire de los granulados, y por tanto, se aumenta su densidad, aprovechando la mala resistencia que ofrece el poliestireno expandido frente a los disolventes orgánicos.

Para ello se utilizan las bolitas y finos de EPS de diferentes granulometrías obtenidos con el molino mecánico para el reciclado de piezas deshecho de este material objeto de la patente española con número de publicación ES2526724-B1, que reduce los trozos de materia prima a diversos tamaños de molido, en forma de bolitas y microgramos de morfología adecuada para ponerse en suspensión con una mezcla acuosa de disolventes orgánicos preseleccionada, que en condiciones de presión, actúe uniformemente por toda su superficie, produciéndose el endurecimiento del material, que una vez separado del líquido y secado queda listo para su uso, según a continuación se explica más en detalle.

Actualmente no se conoce en el estado de la técnica un proceso de endurecimiento de perlitas y microgramos de poliestireno expandido de este tipo, por lo que se reivindica de propia invención.

Compendio de la invención

El comentado procedimiento de obtención de poliestireno endurecido de diferentes granulometrías, a partir de bolitas y finos de poliestireno expandido previamente obtenido a las granulometrías deseadas en molino mecánico mediante trituración y molienda de productos de desecho de dicho material, se inicia con la preparación de la mezcla acuosa de disolventes orgánicos que será utilizada como líquido endurecedor.

Se trata de una mezcla homogénea, obtenida por agitación mecánica, de agua con acetato de etilo, que es un líquido miscible con alcoholes con alta capacidad disolvente, propilenglicol, que es un diol que se presenta como líquido aceitoso claro, higroscópico y miscible con agua, y acetona, utilizada como disolvente de estas dos sustancias, en unas concentraciones en peso de sus componentes que oscilan entre 88-92% de agua, 4-5% de acetato de etilo, 0,8-1% de aceite de propilenglicol, y 4-5% de acetona.

Con esta mezcla acuosa preparada el proceso comprende las siguientes tres operaciones:

(1) Adición sobre una cantidad determinada de poliestireno expandido molido en bolitas o granos confinados en un contenedor con válvula de presión, de un volumen de mezcla acuosa suficiente para obtener una suspensión acuosa de granulado de poliestireno;

5 (2) Cierre hermético del recipiente y mantenimiento de la suspensión acuosa a presión, durante un tiempo mínimo de 10 minutos por litro de mezcla añadida, que es el tiempo estimado para que el poliestireno empiece a liberar el aire y endurezca, ampliando este espacio de tiempo de liberación de aire en función de la densidad de poliestireno requerida, según una relación inversamente proporcional tiempo/densidad de microgramos de poliestireno.

10 (3) Separación de la fase líquida de la suspensión por filtración, líquido que puede ser reutilizado como mezcla homogénea en la operación (1), y secado del producto granulado de poliestireno endurecido resultante.

15 Este poliestireno endurecido así obtenido encuentra aplicación de uso según el tamaño de grano preseleccionado, como agregado para la producción de hormigones livianos, morteros y pastas ligeras para la construcción, en sustitución total o parcial de los áridos utilizados en la mezclas.

20 **Forma de realización**

Como una realización preferente del producto se propone la utilización de una mezcla acuosa de disolventes orgánicos compuesta por 10 l de agua, 500 ml de acetato de etilo, 100 ml de aceite de propilenglicol, y 500 ml de acetona, que se añade sobre una cantidad entorno a 5 Kg
25 de EPS granulado, resultante de la comentada operación de molido de residuos y productos de desechos, confinada en un recipiente a presión como puede ser una olla de cocina grande, hasta formar una suspensión acuosa del material granulado, que se mantiene en reposo con el recipiente herméticamente cerrado por un tiempo de hora y media aproximadamente, tras lo cual se procede a la separación por filtración del sólido del disolvente líquido, con posterior
30 secado del producto.

La utilización idónea de este producto es como agregado en la producción de hormigones livianos, en sustitución de las perlitas de EPS actualmente utilizadas en las mezclas, para incrementar la resistencia de las estructuras manteniendo sus cualidades ligeras frente a los
35 agregados de sílice y cerámicos. Para ello ya no es necesario en la producción de estos hormigones colocar en el proceso de mezclado mecánico el poliestireno previamente mojado para aumentar su peso, sino que se coloca el poliestireno endurecido tal cual ha sido obtenido, para luego agregar el fino que se va a adherir a la superficie de los granos de poliestireno, y después de mezclar esto, colocar el cemento y añadir el agua de mezclado en la dosificación
40 exacta. El material obtenido forma una masa consistente, que se coloca en el sitio por vibrado o apisonamiento manual.

REIVINDICACIONES

- 5 **1. Procedimiento de obtención de poliestireno endurecido de diferentes granulometrías**, a partir de bolitas y finos de poliestireno expandido previamente obtenido a las granulometrías deseadas mediante trituración y molienda de productos de desecho de este material en el molino mecánico de la patente española ES2526724-B1, **caracterizado** porque comprende las siguientes operaciones:
- 10 (1) adición sobre una cantidad determinada de poliestireno expandido molido en bolitas o finos confinada en un contenedor con válvula de presión, de una mezcla homogénea de agua con acetato de etilo, aceite de propilenglicol y acetona, obtenida mediante agitación mecánica, hasta la obtención de una suspensión acuosa de granulado de poliestireno;
- 15 (2) cierre hermético del recipiente y mantenimiento de la suspensión acuosa a presión, durante un tiempo mínimo de 10 minutos por litro de mezcla añadida, en función de la densidad de poliestireno requerida, según una relación inversamente proporcional tiempo/densidad de microgramos de poliestireno;
- 20 (3) separación de la fase líquida de la suspensión por filtración, que puede ser reutilizada como mezcla homogénea en la operación (1), y secado del producto granulado de poliestireno endurecido resultante.
- 25 **2. Procedimiento de obtención de granulados de poliestireno endurecido de diferentes granulometrías**, según reivindicación 1, **caracterizado** porque la mezcla a base de agua utilizada presenta las siguientes concentraciones en peso de sus componentes: 88-92% de agua, 4-5% de acetato de etilo, 4-5% de acetona y 0,8-1% de aceite de propilenglicol.
- 30 **3. Uso de granulados de poliestireno endurecido** de diferentes granulometrías, obtenidos por el procedimiento de las reivindicaciones 1 y 2, como agregado para hormigones livianos, morteros y pastas ligeras para la construcción, en sustitución total o parcial de los áridos utilizados en la mezclas.



- ②① N.º solicitud: 201700687
②② Fecha de presentación de la solicitud: 01.08.2017
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **C08J11/08** (2006.01)
C04B16/08 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	WO 2004044042 A1 (UMEMOTO MASAO) 27/05/2004, (resumen) World Patent Index [en línea]. Thompson Publications, Ltd. [recuperado el 12/04/2018]. Recuperado de EPOQUE, Base de datos WPI. DW200440, Número de acceso 2004-431654.	1, 2
A	EP 1275686 A1 (KAGOSHIMA PREFECTURE) 15/01/2003, Párrafo [0015], reivindicación 10.	1, 2
A	WO 0238660 A1 (DU PONT) 16/05/2002, Ejemplo 1.	1, 2
A	US 5630945 A (TAKAYANAGI YASUYUKI et al.) 20/05/1997, columnas 2-4.	1, 2
X	DE 4202431 A1 (HEIDELBERGER ZEMENT AG) 05/08/1993, (resumen) World Patent Index [en línea]. Thompson Publications, Ltd. [recuperado el 09/04/2018]. Recuperado de EPOQUE, Base de datos WPI. DW199332, Número de acceso 1993-250425.	3

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
18.04.2018

Examinador
M. C. Bautista Sanz

Página
1/2

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

C08J, C04B

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI, BD de patentes de texto completo, HCAPLUS