



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 323 765**

51 Int. Cl.:

B09B 3/00 (2006.01)

A62D 3/00 (2007.01)

C04B 7/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **02015936 .4**

96 Fecha de presentación : **17.07.2002**

97 Número de publicación de la solicitud: **1277527**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **22.01.2003**

54 Título: **Método para transformar productos de cemento con asbesto en productos de cemento.**

30 Prioridad: **17.07.2001 DE 101 33 972**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
24.07.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
24.07.2009

73 Titular/es: **Twee "R" Recycling Groep B.V.**
Welbergweg 71
7556 PE Hengelo, NL

72 Inventor/es: **No consta**

74 Agente: **Tomás Gil, Tesifonte Enrique**

ES 2 323 765 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).

ES 2 323 765 T3

DESCRIPCIÓN

Método para transformar productos de cemento con asbesto en productos de cemento.

5 La invención se refiere a un proceso para transformar productos de cemento con desechos de asbesto, es decir, productos residuales que contienen asbesto en productos de cemento cocido libres de asbesto fisiológicamente inocuos, y preferiblemente para la reutilización material de los productos de cemento cocido en materiales de construcción libres de asbesto.

10 La fibra de asbesto se usó hasta principios de los años 80 debido a sus excelentes características consolidantes de estructuras, aislantes e ignífugas en una multitud de productos. Se introdujo una cantidad estándar de asbesto en una proporción de más del 60% en materiales de construcción ligados con cemento. Según las estadísticas de la industria de la fibra, el uso de asbesto llegó a su punto máximo entre los años 1960 y 1980, a pesar de que el efecto nocivo para la salud de las fibras ya se conocía desde los años 20 y la así llamada asbestosis pleural se reconoció en
15 Alemania como enfermedad laboral ya en 1940. Durante la búsqueda intensiva de productos que pudieran sustituirlo llegó a prohibirse legalmente la utilización de fibra de asbesto en materiales de construcción (decreto de prohibición del asbesto de 1991) y muchos sectores se quedaron paralizados casi por completo. Así, en 1989 se usaron en la República Federal de Alemania menos de 40.000 t de asbesto (la mitad de estas como cemento con asbesto) frente a las 190.000 t usadas en el año 1976. Las fibras finas y las muy finas, en particular, son factores desencadenantes de enfermedades por contaminación de asbesto, las cuales se liberan en caso de elaboración inadecuada, abrasión, deterioro o desprendimiento por envejecimiento de los productos donde éstas vayan incorporadas. Para evitar peligros futuros es necesario eliminar los materiales de construcción de forma segura y permanente. Actualmente los materiales obtenidos de las demoliciones con contenido de asbesto se depositan en su mayor parte en vertederos. Para poder utilizar tales productos de cemento con asbesto como materias primas secundarias potenciales en circuitos económicos orientados sobre ciclos naturales, se debe suministrar un producto intermedio a base de cemento con asbesto con toda su composición química constante para la fabricación de cemento, el cual esté libre de sustancias fibrosas nocivas para la salud y de esta manera se pueda utilizar como materia prima en la fabricación de cemento sin que suponga ningún tipo de carga fisiológica o ecológica.

30 La tarea se resuelve entendiendo el material residual con contenido de asbesto en forma de lo que se conoce en el circuito económico como sustancia combinada con aglomerado de fibras "cemento con asbesto" como materia prima secundaria potencial, que es sometida a un nuevo proceso que condiciona la transformación de la fibra de asbesto, y que después puede aplicarse en la industria del cemento como componente para la preparación de la mezcla de harina cruda para la producción de clínker y/o como aditivo para la molienda del cemento. Con el proceso se consigue formar una masa mineral ligeramente ligada y libre de asbesto que se puede seguir utilizando como materia prima secundaria.

40 Conforme al procedimiento según la reivindicación 1 se prevé que los productos de cemento con asbesto así como los productos de desecho que contienen asbesto pasen por un horno, y allí se sometan a un drenaje de las fibras de asbesto contenidas en los productos de cemento con asbesto a una temperatura predeterminada de aproximadamente 600°C hasta un máximo de aproximadamente 1000°C y durante un tiempo de permanencia predeterminado, con lo cual, mediante la salida del agua, se conserve la estructura química verdadera de la fibra de asbesto, y mediante la salida del agua se origine una estructura fibrosa pseudomorfa y anhidra, y seguidamente tan sólo mediante un desfibrado mecánico se destruya la estructura fibrosa anhidra obtenida tras el tratamiento térmico bajo la formación del producto de cemento cocido libre de asbesto y fisiológicamente inocuo, con lo cual el producto de cemento cocido libre de asbesto obtenido de esta manera comprende una composición química similar al cemento con el carácter de una materia prima secundaria para la industria del cemento o para otras aplicaciones o procesos técnicos.

50 Con el proceso se consigue un aprovechamiento material de los residuos de cemento con asbesto según los modelos de gestión de reciclaje/ley de residuos, y así la creación de un concepto de eliminación de residuos para el cemento con asbesto, que prevé la destrucción completa de la fibra de asbesto insalubre y la posibilidad de una reutilización de los materiales tratados y obtenidos.

55 El proceso comprende la destrucción completa de la fibra de asbesto mediante un desfibrado mecánico después de drenar las fibras de asbesto mediante un tratamiento térmico y de esta manera darles una nueva estructura anhidra mediante la degradación de la estructura cristalina existente y un orden gradual. Tomando en este caso como base del proceso el conocimiento de que las fibras de asbesto tras el tratamiento térmico de hasta una temperatura máxima de aproximadamente 1000°C siguen teniendo una estructura fibrosa con las características físicas o químicas esencialmente inmutadas, mediante la salida del agua se obtiene sin embargo una estructura fibrosa pseudomorfa y anhidra, la cual está ligada a una pérdida de la estabilidad de las fibras de asbesto.

65 Exámenes realizados con un microscopio electrónico de barrido revelaron que tras el tratamiento térmico se pierden la estabilidad y flexibilidad del haz de fibras de asbesto y que las fibras se comportan de forma frágil. Es de suponer que las fibras de asbesto monocristalinas (crisotilo u hornablenda) se transforman tras el tratamiento térmico de hasta una temperatura máxima de 1000°C en agregados policristalinos de otros silicatos con ciertas estructuras de fibra polimorfa. Tomas microscópicas de materiales tratados térmicamente y a continuación molidos muestran el origen de tan sólo algunos granos isométricos, pero de ninguna partícula fibrosa más. Por lo que se observa en los fragmentos ocasionales en gran medida isométricos se puede concluir que a través de fisuras originadas en el material fibroso se

ES 2 323 765 T3

logra una fragilidad del material fibroso, y se pueden reconocer con claridad nuevas formaciones minerales sobre la superficie del material.

5 En todo caso las fibras de asbesto tienen una estructura extremadamente frágil e inestable, la cual se puede romper fácilmente mediante un desfibrado mecánico posterior. En el material mecánicamente reducido mediante trituración o similares, por ejemplo, ya no se halla prácticamente ninguna estructura fibrosa de asbesto o haz de fibras. El material obtenido tras el desfibrado está por lo tanto absolutamente libre de asbesto y se puede usar como el así denominado producto de cemento cocido para su reutilización material en materiales de construcción libres de asbesto.

10 DE 197 18 606, la cual ha servido como punto de partida del estado de la técnica para la reivindicación 1, se refiere a un método para transformar mediante calentamiento los materiales que contienen asbesto, los cuales constan de una proporción de asbesto y de un material que contiene calcio. Como materia prima se elige un material, incluyendo los aditivos ocasionales, con contenido de asbesto con una proporción de asbesto menor del 50% en peso. Este material se quema a temperaturas máximas de 1100°C, con lo cual la proporción de asbesto se transforma en un material no tóxico similar a la akermanita bajo una formación simultánea de una proporción de silicato dicálcico superior al 50% en peso.

La tarea de la invención es seguir mejorando este método.

20 Según la invención el método se caracteriza por el hecho de que los productos de cemento con asbesto, así como los productos de desecho con contenido de asbesto que pasan por el horno, y los productos envasados directamente para su suministro y almacenamiento temporal pasan por el horno como bultos sueltos y tanto el envase como el envoltorio de éste se diluyen y destruyen durante y después del tratamiento térmico.

25 De esta forma se excluye un peligro sanitario por liberación de fibras de asbesto.

Técnicamente el tratamiento térmico de los productos de cemento con asbesto en fragmentos en el horno de túnel ha demostrado ser adecuado.

30 Aquí no es estrictamente necesario calentar el material al principio.

La temperatura del horno de túnel se ajusta de tal manera que se logre un drenaje completo de los productos de cemento con asbesto sin destruir la fibra. Para un drenaje completo se ha demostrado que son suficientes unas temperaturas de hasta un máximo de aproximadamente 1000°C, preferiblemente unas temperaturas de aproximadamente 600°C hasta aproximadamente 1000°C y un tiempo de permanencia de al menos 30 min hasta aproximadamente 150 min, para lograr el drenaje y la transformación deseados en la estructura fibrosa pseudomorfa.

35 Puesto que no se prevé ningún desfibrado precedente, se puede renunciar al uso de molinos herméticos al polvo complejos o a la creación de la así llamada "zona negra", la cual aparece en las fibras de asbesto libres.

40 El proceso según la invención es idóneo tanto para dichos productos de cemento con asbesto, en los cuales la fibra de asbesto se encuentra firmemente ligada, por ejemplo insertada en una matriz de cemento, como también para productos de cemento con asbesto en los cuales las fibras de asbesto se encuentran más o menos libres y desligadas, como por ejemplo en productos de rociado con asbesto o en otro material aislante con asbesto que contenga asbesto libre.

45 La composición química del producto final, la cual es parecida a la composición habitual del cemento Portland normal, así como el contenido en las fases hidráulicas, principalmente C_2S , permite utilizar los productos de cemento con asbesto maleabilizados como espesantes autónomos como componentes principales en la fabricación de cemento o como componentes de harina integral para la fabricación del clínker.

50 Estudios de resistencia de mezclas de mortero con cemento con asbesto quemado y soportes de sulfato mostraron que las características hidráulicas de los residuos no son suficientes para fabricar un espesante autónomo. Por el contrario es posible añadir el material maleabilizado como aditivo para moler. Mediante una mezcla de clínkers de cemento Portland y soportes de sulfato se fabricaron cementos con una capacidad de rendimiento alta parecida a la del cemento Portland.

55 En particular, se pudieron obtener los niveles de resistencia a la presión del cemento Portland puro tras 28 y 90 días con la adición de hasta un 15% en peso del cemento con asbesto quemado y seguidamente molido. Los altos porcentajes de periclasa y cal libre conllevan sin embargo una disminución de la constancia volumétrica.

Los primeros estudios mostraron que se puede lograr una constancia volumétrica suficientemente si la proporción del cemento con asbesto quemado en relación con el cemento Portland es notablemente menor a 15:85.

65 La utilización como harina cruda de clínker es en principio posible si se aumenta el contenido de CaO mediante la adición de otros componentes de harina cruda, de manera que el estándar de cal del clínker correspondiente sea suficientemente alto y a la vez se diluyan suficientemente las altas concentraciones de MgO en el cemento con asbesto quemado.

ES 2 323 765 T3

5 El cemento con asbesto se suministra en forma de placas conforme a los requisitos de la regulación de 1994 acerca de los trabajos de mantenimiento, demolición y restauración con sustancias nocivas y asbesto. En este caso, el cemento con asbesto se suministra cuidadosamente en un estado húmedo y además guardado herméticamente en láminas de plástico, llamadas “sacos de plástico”, en camiones de mercancías con el apilador descargado, y se deposita en las zonas industriales, conforme a estas regulaciones técnicas. Este modo de trabajo evita romper y liberar la fibra de asbesto durante su manipulación, traslado, etc., dado que las placas de asbesto no se vuelcan ni arrojan, sino que se elevan y depositan con ayuda de una carretilla elevadora. Por otro lado, en los procesos precedentes se realizó la mayor liberación de fibras al destruir mecánicamente productos de cemento con asbesto. Según la invención ya no es necesario un modo de trabajo de este tipo.

10 Las placas embaladas se apilan con ayuda del apilador sobre la cinta transportadora del horno de túnel ya preparada para un transporte totalmente automático hasta y a través del horno de túnel.

15 En el caso de un almacenamiento necesario se controlará que las placas de cemento con asbesto se mantengan permanentemente húmedas y cubiertas según las regulaciones técnicas. En productos de cemento con asbesto recubiertos se da un tratamiento de las superficies en caso de que no se precise agua o aglutinantes de polvo. En caso de que se moje con agua, ésta se puede retirar como si fuese agua de lluvia.

20 Controlando estas medidas de seguridad se descarta en un principio una liberación de fibras de asbesto en el suministro y en el almacenamiento ocasionalmente necesario.

Documentos citados en la descripción

25 Esta lista de documentos citados por el solicitante ha sido recopilada exclusivamente para la información del lector y no forma parte del documento de patente europea. La misma ha sido confeccionada con la mayor diligencia; la OEP sin embargo no asume responsabilidad por eventuales errores u omisiones.

Documentos de patente citados en la descripción

- 30
- DE 19718606 [0009]

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Proceso para transformar productos de cemento con asbesto desechados, es decir, productos residuales con
contenido de asbesto en productos de cemento cocido fisiológicamente inocuos y libres de asbesto, y especialmente
para reutilizar de forma material los productos de cemento cocido en materiales de construcción libres de asbesto,
con lo cual los productos de cemento con asbesto y los productos residuales con contenido de asbesto pasan por un
horno donde se realiza un drenaje de las fibras de asbesto contenidas en los productos de cemento con asbesto a una
10 temperatura predeterminada de aproximadamente 600°C hasta un máximo de aproximadamente 1000°C y durante
un tiempo de permanencia predeterminado. De esta forma, mediante la salida del agua se mantiene esencialmente la
estructura química verdadera de las fibras de asbesto, y mediante la salida del agua se origina una estructura fibrosa
pseudomorfa y anhidra, y después de esto se destruye la estructura fibrosa anhidra originada tras el tratamiento térmico
bajo el proceso de formación del producto de cemento cocido fisiológicamente inocuo y libre de asbesto únicamente
15 mediante desfibrado mecánico, con lo cual el producto de cemento cocido libre de asbesto originado de esta manera
comprende una composición química similar al cemento con el carácter de una materia prima secundaria para la
industria del cemento o para otras aplicaciones o procesos técnicos,

20 **caracterizado** por el hecho de que los productos de cemento con asbesto, así como los productos residuales con
contenido de asbesto que han pasado por el horno son envasados, y los productos envasados directamente para el
suministro y el almacenamiento temporal se depositan en el horno como bulto suelto, y tanto el envase como el
envoltorio de éste se disuelven y destruyen durante y después de la fase térmica.

25 2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de que tanto los productos de cemento con
asbesto como los productos residuales con contenido de asbesto pasan por un horno de túnel.

30 3. Procedimiento según las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado** por el hecho de que los productos de cemento
con asbesto a reciclar pueden contener fibras de asbesto, las cuales por un lado se encuentran ligadas con firmeza, por
ejemplo integradas en una matriz de cemento, o por otro lado también de forma más o menos libre y desligada, como
se encuentran por ejemplo en productos de asbesto de rociado o en otros aislantes con contenido de asbesto, los cuales
35 contienen asbesto libre.