



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



① Número de publicación: **2 224 878**

② Número de solicitud: 200302011

⑤ Int. Cl.7: **C04B 7/42**  
C04B 18/16

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A1

② Fecha de presentación: **22.08.2003**

④ Fecha de publicación de la solicitud: **01.03.2005**

④ Fecha de publicación del folleto de la solicitud:  
**01.03.2005**

⑦ Solicitante/s: **Asociación de Investigación de Industrias de La Construcción Aidico. c/ Benjamín Franklin, Parque Tecnológico 46980 Paterna, Valencia, ES**

⑦ Inventor/es: **Climent Vicedo, Verónica; López Buendía, Ángel Miguel y Domínguez Arribas, Luis Esteban**

⑦ Agente: **Molinero Zofio, Félix**

⑤ Título: **Procedimiento de reciclado de residuos procedentes de lodos cerámicos como adiciones para cementos de alta resistencia.**

⑤ Resumen:

Procedimiento de reciclado de residuos procedentes de lodos cerámicos como adiciones para cementos de alta resistencia.

El objeto de esta Patente es un "Procedimiento de reciclado de residuos procedentes de lodos cerámicos como adiciones para cementos de alta resistencia", cuyo uso aparece explícito en el propio enunciado de la invención. La recuperación de los lodos comprende las siguientes operaciones:

- Producción de los lodos en la operación de pulido en medio acuoso con discos de abrasivo (1) de las baldosas de gres porcelánico cocidas (2), para conseguir una superficie brillante en las baldosas (2').
- Secado del residuo en un ciclón (3) o bien en un filtro prensa (4), obteniéndose en el primer caso lodos de pulido secos y en el segundo húmedos.
- Los lodos recuperados son adicionados al cemento con dosificaciones empíricas, según su aplicación (morteros y hormigones) y su uso, como adición puzolánica y filler de alta resistencia a la abrasión y las resistencias mecánicas que se desea alcanzar en los productos fraguados.

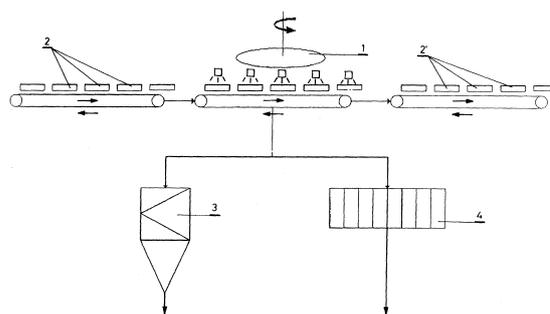


FIG. 1

ES 2 224 878 A1

## DESCRIPCIÓN

Procedimiento de reciclado de residuos procedentes de lodos cerámicos como adiciones para cementos de alta resistencia.

### Objeto de la invención

El objeto al cual se refiere la invención que se protege en esta Patente, consiste en un "Procedimiento de reciclado de residuos procedentes de lodos cerámicos como adiciones para cementos de alta resistencia".

### Antecedentes

El sector industrial de la construcción demanda nuevos productos que ofrezcan mejores prestaciones que los obtenidos con materiales y tecnologías convencionales, contando entre sus requerimientos el que no sean perjudiciales para el medio ambiente y permitan ahorro energético.

Esta demanda, junto al problema que presenta el volumen creciente de residuos industriales, pone de manifiesto la necesidad de buscar alternativas para su reutilización, siendo posible para algunos de ellos, su incorporación en la formulación de nuevos materiales.

Por otra parte, la industria del cemento demanda productos de bajo coste que se puedan adicionar de forma que le confieran propiedades mecánicas complementarias, tales como actividad puzolánica o resistencia a la abrasión. Para ello se requiere que disponga de una granulometría adecuada, de forma que simplifique los requerimientos técnicos de la adición.

En la actualidad, las empresas cerámicas buscan soluciones para reducir sus desechos, ya que la regulación actual sobre vertidos es muy estricta y ha aumentado los costes para la eliminación de sus residuos hasta límites difícilmente soportables.

En efecto, los lodos se almacenan en vertederos controlados, como residuos húmedos peligrosos por su contenido en metales pesados. Ello obliga a realizar análisis periódicos de dichos vertidos, lo que implica un importante coste añadido a las empresas que los producen.

### Descripción de la invención

La finalidad de la invención que constituye el objeto de esta Patente, consiste en la recuperación y reciclado de los lodos producidos en el pulido de baldosas cerámicas de gres, para su empleo como adiciones puzolánicas o por sus propiedades de resistencia a la abrasión en la obtención de nuevos productos para la construcción.

En el proceso de fabricación de gres porcelánico, se produce un residuo húmedo de grano fino, que proviene del pulido de la superficie de baldosas y que tiene la misma composición que el gres, encontrándose además en ella carborundo, que le confiere una mayor resistencia a la abrasión.

Las características de las partículas de gres porcelánico (actividad puzolánica y dureza) hacen el material óptimo como sustituto del cemento en hormigón de altas prestaciones y otros productos derivados, y más rentable ambiental, energética y económicamente que el convencional.

Así pues, el objetivo de la invención es triple, coherentemente con la triple rentabilidad señalada:

- a) - Reciclar (y por tanto, no verter) un residuo de la industria cerámica, en forma de lodo, que entraña problemas de eliminación.

El material residual, con metales tóxicos, es in-

cluido en el cemento como adición, lo que permite no sólo deshacerse de él, sino incluso atribuirle un valor añadido. Por su parte, los metales se fijan en la estructura del cemento fraguado, quedando así inmovilizados.

- b) - Obtener un cemento de menor coste energético y económico que el convencional, como consecuencia de la sustitución de cemento por lodos en la confección de morteros y hormigones especiales y productos derivados, siendo el ahorro energético y de emisión de CO<sub>2</sub> de al menos un 30% a causa de que para generar 1 Tm. de cemento Portland se emite una cantidad de 1 Tm. de CO<sub>2</sub> debida únicamente a procesos químicos sin contar con la emisión propia de la energía necesaria para su desarrollo.
- c) - Obtener un cemento con mejores prestaciones mecánicas y mayor durabilidad.

El volumen de árido necesario para la fabricación de hormigón o productos derivados, así como el precio de los áridos con una cierta resistencia a la abrasión, hace que el uso de dichos áridos encarezca el precio del producto de manera considerable.

En la actualidad, el fíltre calcáreo es, prácticamente, el único que puede usarse a precios razonables, en detrimento de la resistencia a la abrasión.

El hecho de que los lodos tengan un tamaño de grano fino supone un ahorro energético muy importante derivado de la posibilidad de uso directo en morteros y hormigones, tanto como sustitutivos del árido fino como del cemento, debido a sus propiedades puzolánicas.

Por otra parte, las propiedades puzolánicas de los lodos cerámicos confieren un aumento en las prestaciones mecánicas, tanto a cortos como a largos tiempos de fraguado, además de disminuir el tamaño de los poros generados en pastas, morteros u hormigones fabricados con dichas adiciones. Esto supone una mayor durabilidad de los elementos fabricados, así como una mayor protección de las armaduras, en el caso de hormigones estructurales.

La industria cementera, por su parte, demanda sustancias con actividad puzolánica a coste razonable y el uso de árido fino de alta dureza para cementos de alta resistencia a la abrasión, cuyos precios son prohibitivos.

Se resuelve así con los lodos cerámicos, la búsqueda de una alternativa a las escasas puzolanas naturales y a los altos costes de las puzolanas artificiales.

Además, el color blanco de los lodos exentos de colorantes permite su uso bien como puzolanas o bien como árido fino de gran resistencia a la abrasión en cementos blancos, para los que hay escasas posibilidades, debido a la exención de color que exigen dichos cementos.

En cuanto antecede han quedado descritas las ventajas técnicas a las que da lugar el reciclado de lodos cerámicos como adiciones puzolánicas para cementos de alta resistencia, que constituye el objeto de esta Patente.

La recuperación de los lodos comprende las siguientes operaciones:

- Producción de los lodos en la operación de pulido en medio acuoso con discos de abrasivo, habitualmente carborundo (carburo de silicio)

de las baldosas de gres porcelánico cocidas de acabado pulido.

- Secado del residuo, potestativa y alternativa-mente en un ciclón o bien en un filtro prensa, obteniéndose en el primer caso lodos de pulido secos y en el segundo húmedos.

En cualquier caso, los lodos recuperados son adicionados al cemento con dosificaciones empíricas, según su aplicación (morteros u hormigones) y su uso, como adición puzolánica y filler de alta resistencia a la abrasión y las resistencias mecánicas que se desea alcanzar en los productos fraguados, siempre por debajo del umbral de tolerancia preceptivo para las adiciones puzolánicas según la normativa vigente.

#### Breve descripción de los dibujos

Para complementar la descripción de la invención y facilitar la interpretación de las características funcionales de su objeto, se acompaña como Figura 1 un esquema secuencial de las operaciones de recuperación de los lodos cerámicos, que debe interpretarse como una guía indicativa de su desarrollo preferencial.

#### Descripción de una realización preferente

Para mostrar con claridad la naturaleza y el alcance de la aplicación ventajosa del “Procedimiento de reciclado de residuos procedentes de lodos cerámicos como adiciones para cementos de alta resistencia” que constituye el objeto de la invención reivindicada,

se describen seguidamente las operaciones que comprende la recuperación de lodos cerámicos, haciendo referencia al esquema que, por representar una realización preferente de dicho objeto, con carácter informativo, debe considerarse en su sentido más amplio y no como limitador de la aplicación y el contenido de la invención reivindicada.

La recuperación de los lodos comprende las siguientes operaciones:

- Producción de los lodos en la operación de pulido en medio acuoso con discos de abrasivo, habitualmente (carburo de silicio) (1) de las baldosas de gres porcelánico cocidas (2), para conseguir un acabado brillante en la superficie de las baldosas (2’).
- Secado del residuo, potestativa y alternativa-mente en un ciclón (3) o bien en un filtro prensa (4), obteniéndose en el primer caso lodos de pulido secos y en el segundo húmedos.

En cualquier caso, los lodos recuperados son adicionados al cemento con dosificaciones empíricas, según su aplicación (morteros u hormigones) y su uso, como adición puzolánica y filler de alta resistencia a la abrasión y las resistencias mecánicas que se desea alcanzar en los productos fraguados, siempre por debajo del umbral de tolerancia preceptivo para las adiciones puzolánicas según la normativa vigente.

### REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de reciclado de residuos procedentes de lodos cerámicos como adiciones puzolánicas para cementos de alta resistencia, en el que la recuperación de los lodos comprende las siguientes operaciones:

- Producción de los lodos en la operación de pulido en medio acuoso con discos de abrasivo, habitualmente carborundo (carburo de silicio) (1) de las baldosas de gres porcelánico cocidas (2), para conseguir un acabado brillante en la superficie de las baldosas pulidas (2').

- Secado del residuo, potestativa y alternativamente en un ciclón (3) o bien en un filtro prensa (4), obteniéndose en el primer caso lodos de pulido secos y en el segundo húmedos, **caracterizado** porque los lodos recuperados son adicionados al cemento con dosificaciones empíricas, según su aplicación (morteros u hormigones) y su uso, como adición puzolánica y filler de alta resistencia a la abrasión y las resistencias mecánicas que se desea alcanzar en los productos fraguados, siempre por debajo del umbral de tolerancia preceptivo para las adiciones puzolánicas según la normativa vigente.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

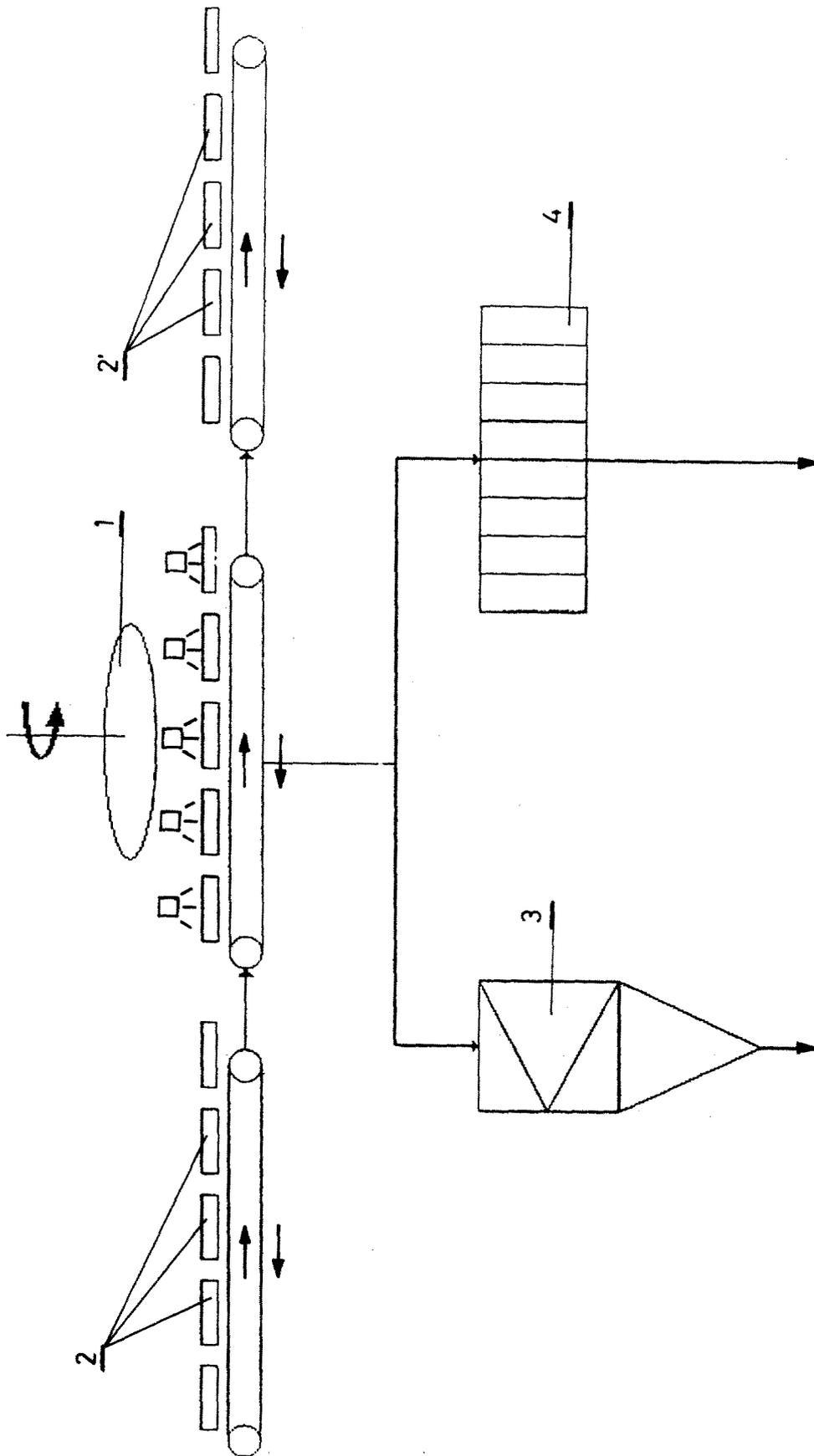


FIG.1



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① ES 2 224 878

② Nº de solicitud: 200302011

③ Fecha de presentación de la solicitud: 22.08.2003

④ Fecha de prioridad:

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤ Int. Cl.7: C04B 7/42, 18/16

### DOCUMENTOS RELEVANTES

| Categoría | Documentos citados                               | Reivindicaciones afectadas |
|-----------|--|----------------------------|
| A         | WO 9816483 A (LEED, N.) 23.04.1998, página 6.    | 1                          |
| A         | DE 19717763 C (HENNING, O.) 06.08.1998, resumen. | 1                          |

#### 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

03.12.2004

Examinador

J. García-Cernuda Gallardo

Página

1/1