



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



① Número de publicación: **2 350 355**

② Número de solicitud: 201031408

⑤ Int. Cl.:
C04B 7/28 (2006.01)
C04B 18/06 (2006.01)

⑫

PATENTE DE INVENCION

B1

⑫ Fecha de presentación: **22.09.2010**

⑬ Fecha de publicación de la solicitud: **21.01.2011**

Fecha de la concesión: **17.10.2011**

Fecha de modificación de las reivindicaciones:
10.10.2011

⑮ Fecha de anuncio de la concesión: **27.10.2011**

⑯ Fecha de publicación del folleto de la patente:
27.10.2011

⑰ Titular/es: **SUBICOSA, S.L.**
Gran Vía Parque, 26
14005 Córdoba, ES

⑱ Inventor/es: **Gutiérrez Mainar, Salvador**

⑲ Agente: **Carpintero López, Mario**

⑳ Título: **Uso de cenizas de fondo de central térmica como subproducto para la producción de cemento, hormigón y otros materiales.**

㉑ Resumen:

Uso de cenizas de fondo de central térmica como subproducto para la producción de cemento, hormigón y otros materiales.

La presente invención se refiere al uso de un subproducto de centrales térmicas, denominado escoria o ceniza de fondo, preferentemente como añadido para la producción de cemento o como árido fino para la producción de hormigón. La invención también prevé el uso de dichas cenizas de fondo como subproducto para la fabricación de otro tipo de productos tales como morteros, prefabricados de hormigón, bases y sub-bases de carreteras, ladrillos y materiales cerámicos en general para la construcción.

ES 2 350 355 B1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP.

DESCRIPCIÓN

Uso de cenizas de fondo de central térmica como subproducto para la producción de cemento, hormigón y otros materiales.

Objeto de la invención

La presente invención se refiere al empleo de un subproducto de las centrales térmicas de carbón, denominado ceniza o escoria de fondo, preferentemente como añadido al cemento o integrante del hormigón, o bien como subproducto para la fabricación de otros tipos de productos tales como: morteros, prefabricados de hormigón, bases y sub-bases de carreteras, ladrillos y materiales cerámicos en general para la construcción.

Antecedentes de la invención

En una central térmica tradicional para la generación de energía eléctrica, el carbón se alimenta pulverizado a un tamaño de unas 45 micras a la caldera de combustión. Los gases de combustión ceden parte de su calor para al vapor de agua y salen por la chimenea, pasando antes por un equipo de filtración, para recoger las partículas sólidas finas, que son llamadas cenizas volantes.

Hay otras partículas, de idéntica composición química que las cenizas volantes que caen al fondo del cuerpo principal de la caldera, bien por choque con las paredes y tubos, bien por mero efecto de decantación, bien por haberse aglomerado en el proceso de combustión. Estas partículas reciben la denominación de cenizas o escorias de fondo, tienen un tamaño de 1 a 2 mm.

Estas cenizas de fondo son consideradas convencionalmente como un residuo sin ninguna utilidad práctica, por lo que usualmente son llevadas a vertedero.

En otro proceso de combustión del carbón, como el de lecho fluido, el combustible se alimenta no pulverizado, sino a un tamaño de unos 2 a 5 mm. El porcentaje de cenizas de fondo es algo mayor, naturalmente, que en un proceso de caldera tradicional.

La Norma EN 197-1 marca los añadidos que pueden usarse en la fabricación de cementos. En ella no figuran como tales las cenizas de fondo, sino sólo las cenizas volantes (además de puzolanas, escorias de alto horno, esquistos y humo de sílice).

En concreto, la definición de ceniza volante en dicha norma es enormemente limitante y constituye la base para no aceptar las cenizas de fondo en la fabricación de cemento. La Norma las define como obtenidas por precipitación electrostática o mecánica de partículas pulverulentas arrastradas por los flujos gaseosos de los hornos alimentados con carbón pulverizado. Cenizas obtenidas por otros métodos no se deberán emplear en los cementos conformes con esta parte de la norma europea.

Las cenizas volantes pueden ser de naturaleza silícica o calcárea. Las primeras, más comunes, tienen propiedades puzolánicas. En cuanto a las exigencias químicas de las cenizas volantes silícicas son: Pérdida por calcinación menor del 7%, contenido en óxido de calcio reactivo, menor del 10% en masa, cal libre menor del 2,5%, y dióxido de silicio reactivo, mayor del 25%.

La puzolanidad de las cenizas volantes quiere decir que, finamente molidas, y en presencia de agua, reaccionan con el hidróxido de cal disuelto, para formar silicatos de calcio y aluminio, capaces de

desarrollar resistencias. Los elementos con los que reaccionan, vienen con el clinker.

Las cenizas de fondo de proceso tradicional no cumplen exactamente los requisitos físicos: no son exactamente pulverulentas, aunque provienen de carbón pulverizado y son recogidas por medios mecánicos (decantación).

En cuanto a las cenizas de fondo de procesos de lecho fluido, tampoco son exactamente pulverulentas, pero además, el carbón no se alimenta al proceso de forma pulverizada.

Descripción de la invención

En la presente invención se ha encontrado que las cenizas de fondo procedentes de cualquier proceso de central térmica y que hoy en día se envían a vertedero, pueden ser usadas como añadido para la producción de cemento o como árido fino para la producción de hormigón, potenciando sus cualidades puzolánicas a través de la molienda, contribuyendo así a abaratar los costes de los procesos, por menor empleo de clinker en la producción de cemento, y por menor empleo de cemento en la producción de hormigón.

Mediante los correspondientes ensayos llevados a cabo con cenizas de fondo de procesos tradicionales, de lecho fluido y de proceso GICC (gasificación intermedia y ciclo combinado), se ha comprobado que las cenizas de fondo cumplen con las mismas exigencias químicas requeridas para las cenizas volantes.

Adicionalmente, las cenizas de fondo cumplen la exigencia de tener características puzolánicas: confieren resistencia, una vez molidas, en presencia de agua, y en contacto con hidróxido cálcico.

Desde el punto de vista ambiental, la invención proporciona considerables ventajas, que podemos resumir como sigue:

- Ahorro de energía térmica por empleo de menos clinker en el cemento
- Ahorro de energía eléctrica por la misma razón
- Descenso de emisiones de CO₂ a la atmósfera.
- Descenso de impacto por explotación de canteras, por empleo de menos clinker en cemento y menos cemento en hormigón.
- Descenso de vertidos, por empleo de unos subproductos que hoy no tienen utilidad alguna.

Realización preferente de la invención

La presente invención se refiere al uso de la escoria o cenizas de fondo procedentes de centrales térmicas, preferentemente como añadido activo para la producción de cemento o como árido fino para la producción de hormigón.

La diferencia fundamental con cementos fabricados con cenizas volantes es que estas se producen directamente en los filtros finales de las centrales térmicas, y no necesitan ser molidas o activadas para su empleo.

En los procesos de producción de cemento, en su etapa final, se lleva a cabo la molienda del clinker, junto con el yeso y los añadidos. En la presente invención se ha previsto el uso de estas cenizas de fondo como dicho añadido al clinker previamente a la molienda de ambos elementos. La molienda conjunta del clinker y las cenizas de fondo, proporciona la finura necesaria de las cenizas de fondo para desarrollar sus propiedades puzolánicas.

En lo que se refiere al hormigón, la Norma EHE

08 no contempla más adición que las cenizas volantes, escorias de alto horno y el humo de sílice. El objetivo principal de las adiciones es disminuir el porcentaje de cemento en el hormigón, con el fin de abaratar el mismo.

Diversos ensayos realizados con cenizas de fondo tal cual, es decir, a su tamaño original de 1 a 2 mm, han mostrado que no son activas, y no pueden reducir el contenido en cemento.

Ahora bien, la norma no pone limitación al empleo de las cenizas de fondo como áridos finos. Aprovechando esta circunstancia, la presente invención prevé moler las cenizas de fondo para su uso como árido fino en la producción de hormigón, obteniendo así excelentes resultados de resistencia del hormigón, pudiendo reducir el porcentaje de cemento, como si fueran cenizas volantes puras.

Preferentemente se muele la ceniza de fondo hasta alcanzar 30-40 micras. La molienda de dicho subproducto se puede realizar por cualquier medio, por ejemplo un molino de bolas o vertical, u otro cual-

quiera, en solitario, o acompañado en el mismo molino por cualquier otro de los componentes del cemento.

5 Preferentemente, el uso de las cenizas de fondo comprende su preparación mediante su mezcla con un aditivo que contiene cloro, para mejorar la actividad resistente de las mismas.

10 Diversas realizaciones prácticas de la invención, se describen en las adjuntas reivindicaciones dependientes.

15 Descrita suficientemente la naturaleza de la presente invención, así como la manera de ponerla en práctica, no se considera necesario hacer más extensa su explicación para que cualquier experto en la materia comprenda su alcance y las ventajas que de ella se derivan, haciendo constar que, dentro de su esencialidad, podrá ser llevada a la práctica en otras formas de realización que difieran en detalle de la indicada a título de ejemplo, y a las cuales alcanzará igualmente
20 la protección que se recaba siempre que no se altere, cambie o modifique su principio fundamental.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Uso de cenizas de fondo procedentes de la combustión de carbón de una central térmica, para la fabricación de cemento, **caracterizado** porque la ceniza de fondo se añade al clinker previamente a la molien-
da conjunta del clinker y cenizas de fondo.

2. Uso de cenizas de fondo según la reivindicación

1, **caracterizado** porque además comprende la preparación de la ceniza de fondo mediante su molienda hasta alcanzar 30 - 40 micras.

3. Uso de cenizas de fondo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque además comprende la preparación de la ceniza de fondo mediante su mezcla con un aditivo que contiene cloro.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud:201031408

②② Fecha de presentación de la solicitud: 22.09.2010

②③ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **C04B7/28** (01.01.2006)
C04B18/06 (01.01.2006)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 5849075 A (HOPKINS et al.) 15.12.1998	1,3,4
X	WO 2006090954 A1 (KOREA INST GEOSCIENCE & MINERA) 31.08.2006, párrafos [15],[17-22],[32].	1,3,4
X	KURAMA et al. Usage of coal combustion bottom ash in concrete mixture. Construction and Building Materials, 2008, Vol. 22, páginas 1922-1928.	1,3,4
X	WO 2010066316 A1 (OUTOTEC OYJ) 17.06.2010, página 4, líneas 29-30; página 6, líneas 20-24; reivindicaciones1,11.	1,2
X	US 20080229978 A1 (DE LA ROIJ) 25.09.2008, párrafos [6-13].	1,5
X	ANDRADE et al. Aspects of moisture kinetics of coal bottom ash in concrete. Cement and Concrete Research, 2007, Vol. 37, páginas 231-241, página 233.	1,3
X	US 4040852 A (JONES) 09.08.1977, columnas 6,9.	1,3
X	BAI et al. Strength and drying shrinkage properties of concrete containing furnace bottom ash as fine aggregate. Construction and Building Materials, 2005, Vol.19, páginas 691-697, página 692.	1,3

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
15.12.2010

Examinador
A. Rúa Aguete

Página
1/4

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

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, XPESP

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 15.12.2010

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-5	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-5	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 5849075 A (HOPKINS et al.)	15.12.1998
D02	WO 2006090954 A1 (KOREA INST GEOSCIENCE & MINERA)	31.08.2006
D03	KURAMA et al. Usage of coal combustion bottom ash in concrete mixture. Construction and Building Materials, 2008, Vol.22, páginas 1922-1928.	2008
D04	WO 2010066316 A1 (OUTOTEC OYJ)	17.06.2010
D05	US 20080229978 A1 (DE LA ROIJ)	25.09.2008

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

El objeto de la invención es el uso de las cenizas de fondo procedentes de la combustión de carbón pulverizado en una central térmica para la fabricación de materiales para la construcción, principalmente como añadido para la producción de cemento o como árido fino en la fabricación de hormigón.

Los documentos D1 a D3 divulgan el uso de cenizas de fondo procedentes de la combustión de carbón pulverizado en una central térmica para la fabricación de hormigón. Las cenizas deben ser molidas a un tamaño inferior a 45, 50 y 38 micras respectivamente para incrementar sus propiedades puzolánicas. Ver D1, columna 2, línea 39; D2, párrafo 42; D3, página 1924).

En consecuencia, las reivindicaciones 1,3 y 4 de la solicitud carecen de novedad en base a lo divulgado en D1, D2 y D3.

El documento D4 divulga el uso de las cenizas de fondo procedentes de la combustión de carbón en centrales térmicas para la fabricación de cemento, mediante mezcla y molienda con el clinker. (Ver página 6, líneas 20-23).

Por lo tanto, las reivindicaciones 1 y 2 de la solicitud no son nuevas a la vista de lo divulgado en el documento D4.

El documento D5 divulga el uso de cenizas de fondo procedentes de la combustión de carbón en una central térmica para la fabricación de un material para la construcción, como puede ser un mortero de hormigón. La ceniza de fondo se mezcla con un aditivo que contiene cloro. (Ver párrafos 6 y 8).

En consecuencia, las reivindicaciones 1 y 5 de las solicitud no son nuevas en relación a lo divulgado en D5.

Por lo tanto, las reivindicaciones 1 a 5 de la solicitud carecen de novedad y de actividad inventiva en base a lo divulgado en el estado de la técnica. (Art. 6 y 8 LP).