

10.



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

SOLICITUD
PATENTE DE INVENCION

21 EXPEDIENTE N° **03-105205**

54 TÍTULO Clinker y cemento blanco con alto contenido de Azufre
proveniente del coque de petróleo con alto contenido de Azufre
usado como combustible (ver folio 130)

51 CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL Q04B7/00

71 SOLICITANTE Cemex trademarks worldwide, Ltd.

DOMICILIO Brugg, Suiza

74 APODERADO Dilcia María Rodríguez D'Alcman

22 BOGOTÁ D.C. Nov 28, 2003

202037

03

FORMULARIO ÚNICO DE REGISTRO DE SOLICITUD DE PATENTE
2000-3

SOLICITUD DE:			
☒ PATENTE DE INVENCION		☐ PATENTE DE MODELO DE UTILIDAD	
2) SOLICITANTE (71)	Nombre: CEMEX TRADEMARKS WORLDWIDE, LTD.		IDENTIFICACIÓN C.C. ☐ NIT: ☐ C.E. ☐ OTRO ☐ NÚMERO _____
	Dirección: Romerstrasse 13, 2555 Brugg, Suiza		
	Nacionalidad o Domicilio: Brugg, Suiza		
	Lugar de constitución: Brugg, Suiza		
	Teléfono: _____ Fax: _____ E. Mail: _____		
3) REPRESENTANTE O APODERADO	Nombre: DILIA MARÍA RODRÍGUEZ D'ALEMAN		IDENTIFICACIÓN C.C. ☒ NIT: ☐ C.E. ☐ OTRO ☐ NÚMERO: 41.654.882 TP: 20824 CSJ
	Dirección: Carrera 11 N°. 93-43 Of. 404 Santafé de Bogotá D.C.		
	Teléfono: 6350835 Fax: 6350824		
	E. Mail: clarkemodet@clarkemodet.com.co		
4) INVENTOR (ES) (72)	Nombre: 1. Walter López González 2. Carlos Enrique Castillo Linton 3. Graciela Eguia Márquez		IDENTIFICACIÓN C.C. ☐ NIT: ☐ C.E. ☐ OTRO ☐ NÚMERO _____
	Dirección: Todos los anteriores en: Misión La Paz # 6223 Col. Misión Cumbres, 64348, Monterrey, Nuevo León, México		
	Nacionalidad o Domicilio: Todos los anteriores, Mexicanos		
5) Título (54) CLINKER Y CEMENTO BLANCO CON ALTO CONTENIDO DE AZUFRE PROVENIENTE DEL COQUE DE PETROLEO CON ALTO CONTENIDO DE AZUFRE. USADO COMO COMBUSTIBLE. (VER FOLIO 130)			
6) Clasificación Internacional (51) 004B 7/00			
7) PRIORIDAD		33) País de Origen	(32) Fecha
SI ☒ NO ☐		MEXICO	DICIEMBRE 10, 2002
(31) Número de Solicitud PA/a/2002/12235			
8) Para publicar a partir de la fecha de la presente solicitud a los: 6 Meses ☐ 12 Meses ☐ 18 Meses ☐ Otro ☐			
9) Comprobante de pago N° 03-84,866 y 03-84,871 Fecha: Noviembre 20, 2003			

10)	ANEXOS
☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación ☒ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad ☐ Certificado de existencia representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica ☐ Poderes, si fuera el caso ☐ Copia certificada de la primera solicitud, si se reivindica prioridad ☐ Traducción simple de la primera solicitud, si se reivindica prioridad ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante ☒ Descripción de la invención ☒ Una o más reivindicaciones ☐ Dibujos y/o planos ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico ☐ Arte final 12 x 12	
11) FIGURA CARACTERÍSTICA:	
12)	
NOMBRE: DILIA RODRÍGUEZ D'ALEMAN	
FIRMA 	
C.C. 41.654.882 de Bogotá TP 20824 CSJ	

SUPLENTE: [illegible]
 Radicación: [illegible]
 Fecha (HR): 2003-11-20 16:34:34
 Trámite: [illegible]
 Dependencia: 2003 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 03 - 84,871
 FECHA : NOVIEMBRE 20 DE 2003

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	Vr. PAGO
CLARKE MODET Y CO. COLOMBIA	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	050-00110-6	14329272	20/11/2003	3,049,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT. CONTABILITICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1 50005-01-01 SOLICITUDES	82 INVOCACION DE UNA PRIORIDAD EN MU	112,000.00
	TOTAL :	112,000.00

SOM: CIENTO DOCE MIL PESOS

RESPONSABLE : _____

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

DEPARTAMENTO DE TRÁFICO Y VEHÍCULOS
NACIONALIDAD : GUINEA-BISSAU
Fecha (MM/AA): 2003-11-20 16:54:54
Trámite : VUE PRELIMINAR 1 REGISTRO 414 PRELIMINAR
Dependencia: ZONA DIVISION DE TRÁFICO Y VEHÍCULOS

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 03 - 84,866
FECHA : NOVIEMBRE 20 DE 2003

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	Vr. PAGO
CLARKE MODET Y CO. COLOMBIA	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	05-00110-6	14329292	20/11/2003	3,049,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT. RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1 50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN	400,000.00
	TOTAL :	\$ 400,000.00

SON: CUATROCIENTOS MIL PESOS

RESPONSABLE : 

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

ps-01

5

CLINKER Y CEMENTO BLANCO CON ALTA CAPACIDAD DE FIJAR EL
AZUFRE PROVENIENTE DEL COQUE DE PETROLE CON ALTO CONTENIDO
DE AZUFRE, USAD COMO COMBUSTIBLE

5

CAMPO DE LA INVENCION

10

La presente invención pertenece a una nueva familia de composiciones de clinker y cementos blancos, y más particularmente a una familia de composiciones de clinker blancos con alto contenido de azufre proveniente principalmente de la fijación del azufre del combustible, y las propiedades de los cementos así obtenidos.

15

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

20

El clinker de cemento Portland esta constituido básicamente por cuatro fases cristalinas: alita: $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ (C_3S), belita: $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ (C_2S), aluminato tricálcico: $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ (C_3A) y ferrialuminato tetracálcico: $4\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ (C_4AF), ésta última, es la única colorida y por lo tanto principal responsable del color característico del cemento Portland ordinario gris.

25

El cemento Portland ordinario es el producto de la molienda del clinker de cemento Portland y un regulador de fraguado, que tradicionalmente ha sido yeso ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$).

Los procesos y plantas utilizados para la fabricación de clinker blanco de cemento Portland son ampliamente conocidos en la técnica. Por lo general, el proceso de fabricación del clinker blanco de cemento Portland, se diferencia del proceso de obtención del clinker gris en los siguientes aspectos básicos:

1) Químico: Ya que para obtener un clinker blanco de cemento Portland, se controla el % de Fe_2O_3 desde las materias primas para que el contenido de Fe_2O_3 total en clinker sea menor a 0.5%. Esto implica eliminar el principal fúndente del clinker Portland gris y por lo tanto, la fase líquida únicamente estará formada de aluminatos de calcio, que cristalizarán después de un proceso de enfriamiento como C_3A , eliminándose así la formación de la solución sólida C_4AF , responsable del color del clinker Portland gris.

2) Sinterizado: El eliminar el principal fúndente del clinker de cemento Portland gris, implica que el fúndente en el clinker blanco de cemento Portland esté en menor cantidad y sobre todo, que la temperatura de aparición de fase líquida se incremente, de 1338°C en un clinker gris de cemento Portland, a una temperatura de 1450°C - 1470°C en un clinker blanco de cemento Portland, demandando por ello un mayor consumo energético durante la sinterización, en comparación con el proceso de sinterización de clinker gris de cemento Portland.

3) Enfriamiento: En el proceso de obtención de clinker blanco de cemento Portland, normalmente el proceso de enfriamiento del clinker es más brusco que en el proceso de fabricación del clinker gris de cemento Portland, para tratar de estabilizar lo más posible el Fierro en estado reducido (Fe^{2+}), que es mucho menos cromóforo que el (Fe^{3+}).

A pesar de las diferencias anteriormente mencionadas entre ambos procesos de fabricación de clinker de cemento Portland, básicamente los dos clinker de cemento Portland están constituidos generalmente por las mismas fases mineralógicas principales: C_3S , C_2S , C_3A y C_4AF (exclusivamente en el clinker gris de cemento Portland).

Las ventajas de un cemento Portland blanco sobre el gris, son básicamente su color blanco, por lo que se utiliza ampliamente para la fabricación de texturizados y estructuras expuestas, que pueden ser blancas o coloreadas, también es común que los cementos Portland blancos desarrollen mejores resistencias a la compresión debido al alto contenido de C_3A en relación con un cemento Portland gris. Una desventaja del cemento Portland blanco, es su baja resistencia al ataque de sulfatos, debida precisamente al alto contenido de C_3A , que reacciona con los sulfatos del medio y se produce etringita cuando el mortero o concreto esta endurecido, provocando su fisuración.

Por otra parte, se conoce en el estado de la técnica que el azufre proveniente de los combustibles tradicionalmente empleados en la industria del cemento, tales como gas (no contiene azufre), carbón (1-2% S), combustóleo (2-4% S) y coque de petróleo de bajo azufre (< 5% S), se fija en el clinker en forma de anhidrita, $\text{CaO} \cdot \text{SO}_3$ (CŠ), y en presencia de álcalis forma sulfatos alcalinos: $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{SO}_3$ y $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{SO}_3$. La fijación de dicha anhidrita y sulfatos alcalinos en el clinker, es un factor deseable ya que ha representado hasta ahora, la única forma de poder extraer el azufre del interior del horno, evitando los bloqueos y taponamientos del horno, así como la emisión de SO_x a la atmósfera.

De esta manera, el azufre, por ser un elemento semi-volátil, forma dentro del horno un ciclo que lo reconcentra y que una vez que alcanza una concentración crítica de evaporación de SO_3 , se asocia a incrustaciones en los hornos que dificultan la operación estable de los hornos, disminuyendo la producción de los mismos y que puede llegar incluso a formar bloqueos graves, que impliquen un paro del horno.

Por otra parte, el costo de los combustibles es inversamente proporcional a su contenido de azufre. Por este motivo, el coque de petróleo con alto contenido de azufre (S > 5%), representa una oportunidad para la industria del cemento debido a su disponibilidad con menor costo.

Desafortunadamente, el uso de dicho combustible presenta la desventaja de que requiere de cuidados especiales en la operación y nuevos métodos que faciliten su uso sin detrimento de la continuidad de operación en el horno. Es decir, el uso del coque de petróleo como combustible por una parte genera el calor necesario para mantener la temperatura del proceso y, por otra parte, produce una mayor cantidad de SO_2 que representa una cantidad importante que puede producir bloqueos en el precalentador y formar anillos en el horno rotatorio, que provocan perturbaciones en la operación, reduciendo su eficiencia y en casos más graves no permite continuar con la operación.

Por una parte y particularmente en relación con el clinker de cemento Portland, existen en la técnica un número de esfuerzos encaminados al diseño de instalaciones, equipos, y/o procesos para el uso de combustibles sólidos con alto contenido de azufre, con la finalidad de resolver el problema asociado con la formación y acumulación de SO_2 . Sin embargo, la mayoría de procesos y/o Plantas para fabricar clinker de cemento Portland que usan combustible sólido con alto contenido de azufre presentan ciertas desventajas en cuanto a la complejidad de los procesos y equipos así como sus costos elevados. Ejemplos de dichos esfuerzos se divulgan en, por ejemplo, la patente de los Estados Unidos de América No. 4,465,460 titulada "Producción de clinker de cemento"

expedida a Paul Cosar el 14 de agosto de 1984; patentes de los Estados Unidos de América Nos. 4,662,945 y 4,715,811 ambas tituladas "Proceso y aparato para fabricar clinker de cemento pobre en azufre" expedidas a Thomas R. Lawall el 5 de mayo de 1987 y 29 de diciembre de 1987, respectivamente; patente de los Estados Unidos de América No. 6,142,771 titulada "Control de la producción de clinker de cemento que utiliza combustible con azufre elevado en horno rotatorio de parrilla desplazable Lelep-Lepol mediante análisis de azufre en el producto final" expedida a Joseph Doumet el 7 de noviembre de 2000; patente China No. 1,180,674 expedida a Wang Xinchang y otros el 6 de mayo de 1998 titulada "Método para producir cemento de alta calidad utilizando coque de petróleo con alto contenido de azufre."

Un esfuerzo reciente para resolver los problemas asociados con el uso del coque con alto contenido de azufre se describe en la solicitud de patente mexicana No. PA/a/2001/007229 titulada "Método para producir clinker de cemento utilizando coque con alto contenido de azufre" presentada el 13 de julio de 2001 a nombre de Trademarks Europa, S.A. de C.V., la cual es una empresa filial del grupo CEMEX. En dicha solicitud se describe un método para producir clinker de cemento que permita el uso más económico y eficiente de combustibles que tengan un alto contenido de azufre tal como coque de petróleo, y reduzca al mínimo los

problemas asociados con el bloqueo e incrustaciones debido a la alta concentración de SO_2 y/o SO_3 en el sistema. En este documento se relaciona además con la producción de un clinker de cemento de alta calidad que no requiere la adición de aditivos para mejorar sus propiedades físicas finales.

Por otra parte, hay otra corriente de científicos y tecnólogos que han enfocado sus esfuerzos a la reducción de la temperatura de sinterización del clinker de cemento Portland, vía modificaciones químicas del crudo, y han utilizado frecuentemente mineralizadores y fúndentes no tradicionales. Ejemplos de esta corriente se describen generalmente en la patente de los Estados Unidos de América No. 5,698,027 titulada "Método y Planta para fabricar clinker de cemento Portland mineralizado" concedida a F.L. Smidth & Co., la cual se relaciona con la adición de un mineralizador tal como yeso, fluorita, etc., como un parámetro de control para evitar o eliminar los problemas asociados con la operación del horno rotatorio; la patente de España No. 542,691 "Procedimiento de obtención de clinker blanco con bajo consumo energético utilizando fluorita y sulfatos como componentes del crudo", describe un procedimiento para producir una composición de clinker que se forma a temperaturas menores que las tradicionales del proceso de fabricación del clinker Portland, formando una nueva fase líquida que es la Fluorellestadita: $3\text{C}_2\text{S}.3\text{CaSO}_4.\text{CaF}_2$. Además,

dichos cementos, presentan problemas con el desarrollo de resistencias sobre todo a edades tempranas (1 y 3 días), aún cuando las resistencias se incrementan a edades largas (28 y más días), en relación a las resistencias desarrolladas por el cemento Portland ordinario.

Existe un tercer grupo de investigadores que han descubierto composiciones cementantes de clinkerres que no son Portland, y que están basadas en la formación de una fase rica en azufre, el sulfoaluminato de calcio: $4\text{CaO} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SO}_3$ ($\text{C}_4\text{A}_3\text{S}$), dichos cementos a base de sulfoaluminato de calcio, presentan un desarrollo acelerado de las resistencias iniciales en comparación con el cemento Portland, debido a la hidratación del $\text{C}_4\text{A}_3\text{S}$ para formar etringita. Ejemplos de esta corriente son la patente de Estados Unidos de América No. 6,149,724 de Poo Ulibarri y otros, concedida a CEMEX en el año 2000, o la patente canadiense No. 219339 y la patente europea No. 0 812 811.

En 1994, la patente de Estados Unidos de América No. 5,356,472 "Clínker de cemento Portland y cemento Portland", de Ivan Odler, describe un método para fabricar clinkerres grises a bajas temperaturas de formación, por ejemplo de entre 1150°C - 1350° , formados por las fases C_3S , $\text{C}_4\text{A}_3\text{S}$ y C_4AF y prácticamente sin C_2S y C_3A , si se agregaba a la mezcla cruda conteniendo CaO , SiO_2 , Al_2O_3 y Fe_2O_3 , un aditivo inorgánico conteniendo SO_3 y otro aditivo inorgánico

conteniendo flúor y las resistencias del cemento obtenido eran comparables a las del cemento gris Portland convencional, cuando el cemento se preparaba con un clinker de composición 80% C_3S , 10% $C_4A_3\check{S}$ y 10% C_4AF .

5 Sin embargo, ningún documento de la técnica anterior se relaciona con el objetivo primordial de la presente invención, que es el de producir una familia de composiciones mineralógicas de clinker blancos, formados por las fases C_3S , C_2S , $C_4A_3\check{S}$, C_3A , $C_{11}A_7.CaF_2$, $C\check{S}$, y sin la presencia de C_4AF , con alta capacidad de fijar el azufre proveniente del coque de petróleo como fuente de azufre y que permita la utilización de combustibles de alto azufre ($> 5\%$ $\check{S}$), utilizando la infraestructura convencional de las Plantas de cemento, para la producción de cementos blancos con resistencias a la compresión similares o incluso mayores a las de un cemento blanco Portland convencional.

10 Por lo tanto, es un objeto de la presente invención el proveer nuevas composiciones de clinker y cementos blancos con alta capacidad de fijar el azufre proveniente del coque de petróleo con alto contenido de azufre, usado como combustible.

20 Otro objeto de la presente invención es proporcionar nuevas composiciones de clinker y cementos blancos que presenten bajo consumo energético en su

fabricación y que tenga rápido fraguado desarrollando resistencias iniciales a la compresión elevadas.

Es aún otro objeto de la presente invención el proporcionar nuevas composiciones de clinker y cementos blancos utilizando la infraestructura convencional de las Plantas de cemento.

BREVE DESCRIPCION DE LA INVENCION

La presente invención se relaciona con una nueva familia de composiciones de clinker de cemento blanco, con alta capacidad de fijar el azufre proveniente del coque de petróleo con alto contenido de azufre, usado como combustible, y propiedades de los cementos blancos así obtenidos. El clinker de cemento blanco producto de esta invención contiene las cantidades de las fases del clinker en por ciento en peso siguientes: de 40 a 75% de C_3S , de 10 a 35% de C_2S , de 0 a 15% C_3A , sin C_4AF , de 0 a 10% de $C\bar{S}$, de 2 a 15% de $C_4A_3\bar{S}$, de 0 a 5% de $C_{11}A_7.CaF_2$, % CaF_2 Total de 0.3 a 1.5 medido como CaF_2 , % Fe_2O_3 de 0 a 0.5%; y un contenido de SO_3 de entre 1.5 y 5% en peso obtenido por medio de la calcinación de una mezcla cruda que contiene principalmente CaO , SiO_2 , Al_2O_3 y CaF_2 , usando como combustible coque de petróleo con un contenido de azufre mayor al 5%, a temperaturas de entre 1200

a 1350°C, sin la adición de ningún aditivo que contenga SO₃ a la mezcla cruda.

DESCRIPCION DETALLADA DE LA INVENCION

5

10

15

C. 20

25

La presente invención se relaciona con una nueva familia de composiciones de clinker de cemento blanco que se basa en factores tales como, por ejemplo, las temperaturas de formación de la alita (C₃S) y descomposición del sulfoaluminato de calcio (C₄A₃Š); el uso de combustibles orgánicos con alto contenido de azufre que proporcionen al clinker de cemento un contenido de SO₃ de 1.5 a 5% en peso; y la reducción de la temperatura de sinterización. Se sabe que la temperatura de formación de la alita para un clinker de cemento Portland es de aproximadamente 1380°C, mientras que la temperatura de descomposición del sulfoaluminato de calcio para un clinker de cemento blanco es de aproximadamente 1350°C. Tomando en cuenta estos criterios entre otros, los inventores han descubierto que se puede obtener una nueva familia de composiciones de clinker de cemento blanco por medio del uso de las fases mineralógicas (C₃S, C₂S, C₃A, CŠ, C₄A₃Š y C₁₁A₇.CaF₂) apropiadas del clinker de cemento y mediante una reducción de la temperatura de sinterización, utilizando una fuente orgánica con alto contenido de azufre, sin tener los problemas asociados con el uso de dicha fuente

orgánica como combustible (por ejemplo, coque de petróleo con alto contenido de azufre) que tiene un contenido de azufre mayor de 5%.

El cemento blanco preparado a partir del clinker descrito fijando el azufre aportado principalmente por el coque de petróleo de alto contenido de azufre ($> 5\% \text{ S}$), en forma de sulfoaluminato de calcio, $\text{C}_4\text{A}_3\text{S}$, exhibe un incremento excelente en la resistencia a la compresión, particularmente presenta un desarrollo acelerado de las resistencias iniciales especialmente durante el intervalo de tiempo de 1 a 3 días. Se hace referencia específicamente a las modalidades ilustrativas que siguen.

El contenido de SO_3 total en el cemento debe estar entre 3 y 10% en peso obtenido por medio de la calcinación de una mezcla cruda que contiene principalmente CaO , SiO_2 , Al_2O_3 , y CaF_2 , usando como combustible coque de petróleo con un contenido de azufre mayor al 5%, sin la adición de ningún aditivo que contenga SO_3 en la mezcla cruda.

Un clinker de cemento blanco puede contener las cantidades siguientes de las fases del clinker en % peso:

$3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ (C_3S): 40 a 75,

$2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ (C_2S): 10 a 35,

$3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ (C_3A): 0 a 15,

$\text{CaO} \cdot \text{SO}_3$ (CS): 0 a 10,

$4\text{CaO} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SO}_3$ ($\text{C}_4\text{A}_3\text{S}$): 2 a 15,

$11\text{CaO} \cdot 7\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{CaF}_2$ ($\text{C}_{11}\text{A}_7 \cdot \text{CaF}_2$): 0 a 5,

% CaF_2 Total: 0.3 a 1.5 medido como CaF_2 ,

% Fe_2O_3 : 0 a 0.5,

5 y un contenido de SO_3 de entre 1.5 y 5% en peso. El clinker es obtenido por medio de la calcinación de una mezcla cruda que contiene principalmente CaO , SiO_2 , Al_2O_3 , y CaF_2 , usando como combustible coque de petróleo con un contenido de azufre mayor al 5%, a temperaturas de entre 1200° a 1350°C , sin la adición de ningún aditivo que contenga SO_3 en la mezcla

10 cruda.

Es preferible un clinker de cemento con porcentajes en peso de las fases del clinker siguientes:

C_3S : 40 a 75,

C_2S : 10 a 35,

15 $\text{C}\check{\text{S}}$: 0 a 10,

$\text{C}_4\text{A}_3\check{\text{S}}$: 5 a 15,

$\text{C}_{11}\text{A}_7 \cdot \text{CaF}_2$: 2 a 5,

% CaF_2 Total: 0.3 a 1.5 medido como CaF_2 ,

% Fe_2O_3 : < 0.5

20 En otra modalidad de la presente invención, es todavía preferible un clinker de cemento con porcentajes en peso de las fases del clinker siguientes:

C_3S : 40 a 75,

C_2S : 10 a 35,

25 $\text{C}\check{\text{S}}$: 0 a 10,

$C_4A_3\bar{S}$: 5 a 15,

% CaF_2 Total: 0.3 a 1.5 medido como CaF_2 ,

% Fe_2O_3 : < 0.5

5 En una modalidad más de la presente invención, es preferible un clinker de cemento con porcentajes en peso de las fases del clinker siguientes:

C_3S : 40 a 75,

C_2S : 10 a 35,

C_3A : 5 a 15,

10 $C\bar{S}$: 0 a 10,

$C_4A_3\bar{S}$: 2 a 10,

% CaF_2 Total: 0.3 a 1.5 medido como CaF_2 ,

% Fe_2O_3 : < 0.5

15 La calcinación del clinker puede controlarse para producir cantidades específicas de las fases C_2S y C_3A , de tal forma que la suma de dichas cantidades de las fases del clinker C_2S y C_3A es mayor o igual a 10% en peso. Preferiblemente, la fase del clinker C_3A está ausente.

20 La formación de la fase del clinker es facilitada por medio del porcentaje de CaF_2 que es de 0.3 a 1.5 medido como CaF_2 en la mezcla cruda. El rango preferido es de entre 0.2 y 1.0% medido como CaF_2 en la mezcla cruda.

25 Un contenido de SO_3 preferido en el clinker puede ser indicado como de 1.5 a 5% en peso, principalmente provisto por medio del combustible orgánico tal como coque de

petróleo con un % de azufre mayor del 5%. Sin embargo, también es posible opcionalmente complementar el contenido de SO_3 en el clinker con otras fuentes inorgánicas seleccionadas del grupo que consiste en yeso, anhidrita o residuos industriales que contengan azufre.

El sulfato de calcio correspondiente puede emplearse también para preparar el cemento blanco terminado.

Para optimizar la reacción de fraguado, se sugiere de acuerdo con una modalidad, que el clinker sea molido a una área específica de 3000 a 5000 cm^2/g medido de acuerdo a la Norma ASTM C-204 a través del Blaine.

La formación de una fase rica en azufre, el sulfoaluminato de calcio: $4\text{CaO} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SO}_3$ ($\text{C}_4\text{A}_3\text{S}$), presenta un desarrollo acelerado de las resistencias iniciales en comparación con el cemento Portland, debido a la hidratación del $\text{C}_4\text{A}_3\text{S}$ para formar ettingita. Por lo tanto, los cementos de acuerdo con la presente invención, con contenidos de $\text{C}_4\text{A}_3\text{S}$ por abajo de 15% en peso, no exhiben prácticamente expansión, por lo cual dicho cemento tiene una resistencia inicial que excede a aquella de un cemento Portland ordinario.

Por otra parte, se forma menos fase fundida durante la calcinación del clinker de la presente invención (lo cual también es debido a la baja temperatura de calcinación), lo cual conduce a un clinker relativamente poroso, el clinker tiene, en cambio, mejor capacidad de molienda, de tal forma

que los costos de molienda son reducidos a la misma superficie específica. Particularmente, otra característica relevante del clinker de la presente invención es que los tamaños de cristales de alita y belita sean menores a 25 micrómetros, lo cual confiere una mayor facilidad de molienda que el clinker de cemento Portland blanco convencional.

El clinker tiene un porcentaje de cal libre menor de 1.5%, es decir, presenta un contenido de cal libre similar al de un clinker Portland blanco, pero sinterizado 200°C por debajo de la temperatura de sinterización del clinker Portland blanco tradicional.

La invención presente será explicada con mayor detalle abajo sobre las bases de varios ejemplos. Sin embargo, los ejemplos siguientes se proporcionan solo por propósitos ilustrativos, y de ninguna manera se pretende limitar el alcance de la presente invención.

La muestra 1 describe un cemento que está libre de C_3A , pero contiene 9% en peso de $C_4A_3\bar{S}$ y 4% en peso de $C_{11}A_7.CaF_2$.

La muestra 2 describe un cemento que está libre de C_3A y $C_{11}A_7.CaF_2$, pero que contiene 12% en peso de $C_4A_3\bar{S}$.

La muestra 3 describe un cemento libre de $C_{11}A_7.CaF_2$, pero que contiene 7% en peso de C_3A y 3% en peso de $C_4A_3\bar{S}$.

Los porcentajes de otras fases del clinker, el

contenido de SO_3 en el clinker, la temperatura de calcinación seleccionada, así como el total de SO_3 en el cemento son mostrados en la tabla de abajo, incluyendo además los valores de resistencias a la compresión medidos después de 1, 3, 7 y 28 días.

Para ilustrar las ventajas que pueden ser obtenidas con los cementos de la presente invención, un cemento Portland convencional, calcinado a 1450°C , es también presentado como muestra 4.

No.	Fases en el clinker (%)						SO3 en clinker	Temperatura de calcinación	SO3 total	Resistencia a la compresión (N/mm2)			
Muestra	C3S	C2S	C3A	C4A3B	C11A7.CaF2	C2	%	°C	%	1 día	3 días	7 días	28 días
1	61	24	0	9	4	2	3	1250	6	16	32	44	50
2	61	24	0	12	0	3	3	1250	6	22	34	51	65
3	61	24	7	3	0	5	3	1350	4	15	29	43	57
4	63	23	14	0	0	0	0.2	1450	3	20	27	39	52

Los datos muestran que la muestra 2, de conformidad con la presente invención, presenta un significativo incremento en las resistencias a la compresión a todas las edades y las muestras 1 y 3 resistencias comparables a las desarrolladas por la muestra 4 que es la referencia de cemento Portland blanco y calcinada a 1450°C . Además, el cemento blanco de la invención presente tiene un tiempo de fraguado inicial de 10 a 45 minutos medido de acuerdo a la norma ASTM C-191 a través de Vicat.

En una modalidad particularmente preferida de la invención presente, el cemento blanco que comprende el clinker de la invención presente el cual puede mezclarse con otros materiales tales como caliza, escoria, cenizas volantes y/o materiales puzolánicos.

5

Aún cuando se ha ilustrado y descrito cierta modalidad de la invención, debe hacerse hincapié en que son posibles numerosas modificaciones a las mismas. La presente invención, por lo tanto, no deberá considerarse como restringida excepto por lo que exija la técnica anterior y por el espíritu de las reivindicaciones anexas.

10

REIVINDICACIONES

1. Una composición de clinker de cemento blanco con alta capacidad de fijar el azufre proveniente del coque de petróleo con alto contenido de azufre (>5%) usado como combustible, y que además dicho clinker presenta bajo consumo energético y el cemento producido tiene rápido fraguado, caracterizado porque contiene las cantidades de las fases del clinker en por ciento peso siguientes:

10

 $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2 \text{ (C}_3\text{S)}: 40 \text{ a } 75,$
 $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2 \text{ (C}_2\text{S)}: 10 \text{ a } 35,$
 $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \text{ (C}_3\text{A)}: 0 \text{ a } 15,$
 $\text{CaO} \cdot \text{SO}_3 \text{ (C}_1\text{S)}: 0 \text{ a } 10,$
 $4\text{CaO} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SO}_3 \text{ (C}_4\text{A}_3\text{S)}: 2 \text{ a } 15,$

15

 $11\text{CaO} \cdot 7\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{CaF}_2 \text{ (C}_{11}\text{A}_7\text{.CaF}_2\text{)}: 0 \text{ a } 5,$
 $\% \text{CaF}_2 \text{ Total: } 0.3 \text{ a } 1.5 \text{ medido como CaF}_2,$
 $\% \text{Fe}_2\text{O}_3: 0 \text{ a } 0.5,$

y un contenido de SO_3 de entre 1.5 y 5% en peso obtenido por medio de la calcinación de una mezcla cruda que contiene principalmente CaO , SiO_2 , Al_2O_3 , y CaF_2 , usando como combustible coque de petróleo con un contenido de azufre mayor al 5%, a temperaturas de entre 1200 a 1350°C, sin la adición de ningún aditivo que contenga SO_3 en la mezcla cruda.

20

[Redacción] → Confusa

2. El clinker de cemento blanco con alta capacidad de fijar el azufre proveniente del coque de petróleo con alto contenido de azufre, usado como combustible, y que además presenta bajo consumo energético y rápido fraguado, de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado además porque contiene las cantidades de las fases del clinker en por ciento peso siguientes:

C_3S : 40 a 75,

C_2S : 10 a 35,

CS : 0 a 10,

C_4A_3S : 5 a 15,

$C_{11}A_7.CaF_2$: 2 a 5,

% CaF_2 Total: 0.3 a 1.5 medido como CaF_2 ,

% Fe_2O_3 : < 0.5

y un contenido de SO_3 de entre 1.5 y 5% en peso obtenido por medio de la calcinación de una mezcla cruda que contiene CaO , SiO_2 , Al_2O_3 y CaF_2 , usando como combustible coque de petróleo con un contenido de azufre mayor al 5%, a una temperatura de aproximadamente 1250°C, sin la adición de ningún aditivo que contenga SO_3 en la mezcla cruda.

3. El clinker de cemento blanco, con alta capacidad de fijar el azufre proveniente del coque de petróleo con alto contenido de azufre y que además presenta bajo consumo energético y rápido fraguado, de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado además porque contiene las

cantidades de las fases del clinker en por ciento peso siguientes:

- 5 C_3S : 40 a 75,
- C_2S : 10 a 35,
- $C\bar{S}$: 0 a 10,
- $C_4A_3\bar{S}$: 5 a 15,
- % CaF_2 Total: 0.3 a 1.5 medido como CaF_2 ,
- % Fe_2O_3 : < 0.5

10 y un contenido de SO_3 de entre 1.5 y 5% en peso obtenido por medio de la calcinación de una mezcla cruda que contiene CaO , SiO_2 , Al_2O_3 y CaF_2 , usando como combustible coque de petróleo con un contenido de azufre mayor al 5%, a una temperatura de aproximadamente 1250°C, sin la adición de ningún aditivo que contenga SO_3 en la mezcla cruda.

15 4. El clinker de cemento blanco con alta capacidad de fijar el azufre proveniente del coque de petróleo con alto contenido de azufre, usado como combustible, y que además presenta bajo consumo energético y rápido fraguado, de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado además porque contiene las cantidades de las

20 fases del clinker en por ciento peso siguientes:

- 25 C_3S : 40 a 75,
- C_2S : 10 a 35,
- C_3A : 5 a 15,
- $C\bar{S}$: 0 a 10,

$C_4A_3\bar{S}$: 2 a 10,

% CaF_2 Total: 0.3 a 1.5 medido como CaF_2 ,

% Fe_2O_3 : < 0.5

y un contenido de SO_3 de entre 1.5 y 5% en peso obtenido por medio de la calcinación de una mezcla cruda que contiene CaO , SiO_2 , Al_2O_3 y CaF_2 , usando como combustible coque de petróleo con un contenido de azufre mayor al 5%, a una temperatura de aproximadamente $1350^{\circ}C$, sin la adición de ningún aditivo que contenga SO_3 en la mezcla cruda.

5. El clinker de cemento blanco con alta capacidad de fijar el azufre proveniente del coque de petróleo con alto contenido de azufre usado como combustible y que además presenta bajo consumo energético y rápido fraguado, de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado además porque la suma de las cantidades de las fases del clinker C_2S y C_3A es mayor o igual a 10% en peso.

6. El clinker de cemento blanco con alta capacidad de fijar el azufre proveniente del coque de petróleo con alto contenido de azufre usado como combustible y que además presenta bajo consumo energético y rápido fraguado, de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado además porque la cantidad del % de CaF_2 Total en la mezcla cruda deber ser de 0.2 a 1.0 % en peso medido como CaF_2 .

7. El clinker de cemento blanco con alta capacidad de fijar el azufre proveniente del coque de petróleo con alto contenido de azufre usado como combustible, y que además presenta bajo consumo energético y rápido fraguado, de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado además porque el contenido de SO_3 del clinker de cemento se obtiene principalmente por medio del combustible orgánico tal como coque de petróleo con un % de azufre mayor del 5%.

8. El clinker de cemento blanco con alta capacidad de fijar el azufre proveniente del coque de petróleo con alto contenido de azufre usado como combustible, y que además presenta bajo consumo energético y rápido fraguado, de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado además porque opcionalmente el contenido de SO_3 de dicho clinker puede ser complementado con otras fuentes inorgánicas seleccionadas del grupo que consiste en yeso, anhidrita o residuos industriales que contengan azufre.

9. El clinker de cemento blanco con alta capacidad de fijar el azufre proveniente del coque de petróleo con alto contenido de azufre usado como combustible, y que además presenta bajo consumo energético y rápido fraguado, de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado además porque tiene tamaños de cristales de alita y belita menores a 25

micrómetros, lo que le confiere una mayor facilidad de molienda que el clinker de cemento Portland blanco convencional.

5 10. El clinker de cemento blanco con alta capacidad de fijar el azufre proveniente del coque de petróleo con alto contenido de azufre usado como combustible, y que además presenta bajo consumo energético y rápido fraguado, de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado además porque tiene un
10 porcentaje de cal libre menor de 1.5 % en el clinker obtenido.

11. Un cemento blanco que comprende el clinker de cemento de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el contenido de SO_3 de dicho
15 cemento es de entre 3.5 y 10%.

12. El cemento blanco que comprende el clinker blanco con alta capacidad de fijar el azufre proveniente del coque de petróleo con alto contenido de azufre, usado como combustible, y que además presenta bajo consumo energético y
20 rápido fraguado, de conformidad con la reivindicación 11, caracterizado además porque tiene una área específica de 3000 a 5000 cm^2/g medido de acuerdo a la Norma ASTM C-204 a través del Blaine.

13. El cemento blanco obtenido a partir del
25 clinker blanco con alta capacidad de fijar el azufre

proveniente del coque de petróleo con alto contenido de azufre, usado como combustible, y que además presenta bajo consumo energético y rápido fraguado, de conformidad con la reivindicación 11, caracterizado además porque tiene un tiempo de fraguado inicial de 10 a 45 minutos medido de acuerdo a la Norma ASTM C-191 a través de Vicat.

14. El cemento blanco obtenido a partir de la familia de clinker de bajo consumo energético con alto contenido de azufre, de conformidad con la reivindicación 11, caracterizado además porque tiene una resistencia a la compresión medida de acuerdo con ASTM C-109 de aproximadamente 15 a 25 N/mm² @ 1 día, de 25 a 35 N/mm² @ 3 días, de 40 a 55 N/mm² @ 7 días, y de 50 a 70 N/mm² @ 28 días.

15. Un cemento blanco que comprende el clinker de cemento de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque se puede mezclar con otros materiales como caliza, escoria, cenizas volantes y/o materiales puzolánicos.

16. Un cemento blanco que comprende el clinker de cemento de conformidad con las reivindicaciones 2 y 3, caracterizado porque la ausencia de C₃A en el clinker permite la fabricación de cementos resistentes a los sulfatos.

La presente invención se relaciona con una familia de composiciones de clinker blanco con con alta capacidad de fijar el azufre proveniente del coque de petróleo con alto contenido de azufre usado como combustible, y que además presenta bajo consumo energético y rápido fraguado, que contiene las cantidades de las fases del clinker en por ciento peso siguientes: $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ (C_3S): 40 a 75, $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ (C_2S): 10 a 35, $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ (C_3A): 0 a 15, $\text{CaO} \cdot \text{SO}_3$ ($\text{C}\check{\text{S}}$): 0 a 10, $4\text{CaO} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SO}_3$ ($\text{C}_4\text{A}_3\check{\text{S}}$): 2 a 15, $11\text{CaO} \cdot 7\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{CaF}_2$ ($\text{C}_{11}\text{A}_7 \cdot \text{CaF}_2$): 0 a 5, % CaF_2 Total: 0.3 a 1.5 medido como CaF_2 , % Fe_2O_3 : 0 a 0.5, y un contenido de SO_3 de entre 1.5 y 5% en peso obtenido por medio de la calcinación de una mezcla cruda que contiene CaO , SiO_2 , Al_2O_3 y CaF_2 , usando como combustible coque de petróleo con un contenido de azufre mayor al 5%, a temperaturas de entre 1200 a 1350°C, sin la adición de ningún aditivo que contenga SO_3 , en la mezcla cruda.

REQUISITOS NECESARIOS PARA PRESENTACION Y AGILIZACION DEL TRAMITE

		USUARIO	RADICADOR
PATENTE DE INVENCION			
	MODELO DE UTILIDAD	()	()
-	Indicación de que se solicita la concesión de una patente.	()	()
-	Datos de identificación del solicitante o de la persona que se presenta la solicitud.	()	()
-	Descripción de la invención.	()	()
-	Dibujos de ser estos pertinentes.	()	()
-	Comprobante de Pago de las tasas establecidas.	()	()
COMPLETA	()	INCOMPLETA	()
DISEÑO INDUSTRIAL		()	()
-	Indicación de que se solicita el registro de Diseño Industrial	()	()
-	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud.	()	()
-	Representación gráfica y fotográfica del Diseño Industrial o muestra del Material que incorpora el diseño.	()	()
	Comprobante de pago de las tasas establecidas	()	()
COMPLETA	()	INCOMPLETA	()
ESQUEMA DE TRAZADO		()	()
-	Indicación de que solicita el registro de un Esquema de trazado.	()	()
-	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta La solicitud.	()	()
	Representación gráfica del esquema de trazado	()	()
	Comprobante de pago de las tasas establecidas.	()	()
COMPLETA	()	INCOMPLETA	()

Firma Responsable:

Eden Navaho

Fecha: 28-11-2003

2020
Bogotá, D. C.

Doctor(a)
DILIA RODRIGUEZ D'ALEMAN

Oficio No.
01281

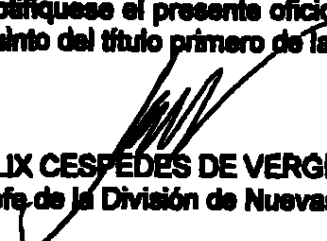
REFERENCIA: Radicación 03-105205
 Trámite 002
 Evento 001
 Actuación 430
 Folios 001

Como resultado del examen de forma, realizado con fundamento en el artículo 38 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se le comunica que:

- Allegar copia del documento en que conste la cesión del derecho a la patente otorgado por los inventores al solicitante o a su causante. (art. 28-k, Dec 486/2000).
- Debe allegar el poder otorgado al abogado que aparece en la solicitud como apoderado, con el lleno de los requisitos exigidos en el Código de Procedimiento Civil. Cuando se requiera debe allegarse la sustitución del poder, otorgada por quien aparece como apoderado principal. Adicionalmente, deberá presentar el documento que acredita la existencia y representación legal de la sociedad solicitante.

En cumplimiento del artículo 39 de la Decisión 486, se le requiere para que dentro del término de dos (2) meses siguientes a la fecha de notificación del presente oficio, complete los requisitos anteriormente enunciados. En caso de no dar cumplimiento al presente requerimiento, la solicitud se considerará abandonada y perderá su prelación.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 5.2, literal e), del capítulo quinto del título primero de la Circular Unica No.10 de 2001.


ALIX CESPÉDES DE VERGEL
Jefe de la División de Nuevas Creaciones

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de fecha

05 FEB. 2004

Se recuerda al interesado que debe presentar, dentro de los dieciséis meses siguientes contados a partir de la fecha de presentación de la solicitud cuya prioridad se invoca, copia de la misma certificada por la autoridad que la explotó y, en los casos en que haya lugar, la traducción simple del capítulo reivindicatorio. El incumplimiento de este plazo, acarreará la pérdida de la prioridad invocada.

202027

52
Carrera 13 No. 27-00 Pisos 5, 7 y 10
Conmutador: 382 0840
Fax: 350 5220
E-mail: info sic.gov.co
www.sic.gov.co
Bogotá, D.C., Colombia