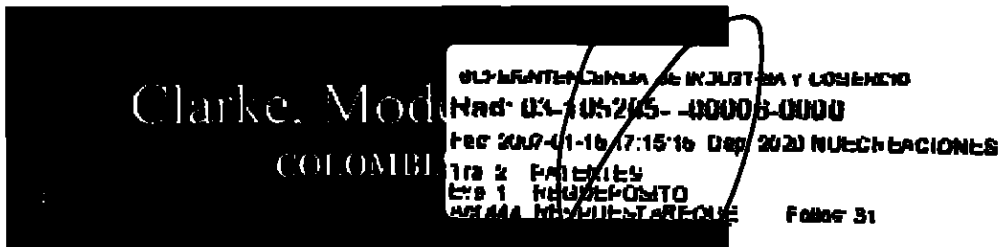


170 / X



SEÑORES
DIVISIÓN DE NUEVAS CREACIONES
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
E. S. D.

COD: 008

RE.: SOLICITUD DE PATENTE EN COLOMBIA
EXPEDIENTE N° 03105205
TITULO: CLINKER Y CEMENTO BLANCO CON ALTO
CONTENIDO DE AZUFRE PROVENIENTE DEL
COQUE DE PETRÓLEO CON ALTO CONTENIDO
DE AZUFRE USADO COMO COMBUSTIBLE
SOLICITANTE: CEMEX TRADEMARKS WORLDWIDE, LTD
FECHA SOLICITUD: NOVIEMBRE 28, 2000

ASUNTO: CONTESTACIÓN A REQUERIMIENTO OFICIAL

DILIA RODRIGUEZ D’ALEMAN, en mi condición de apoderada de la sociedad solicitante, por el presente escrito doy respuesta a su auto notificado por estado de 7 de septiembre de 2006, para el cual se solicitó prórroga y vence 19 de enero de 2007 y me permito presentar las siguientes aclaraciones:

El solicitante modifica los capítulos descriptivo y reivindicatorio para superar las objeciones relativas a la claridad y nivel inventivo que la Superintendencia de Industria y Comercio estableció en la acción oficial ya mencionada.

El nuevo capítulo reivindicatorio se modifica en virtud del artículo 34 toda vez que constituye una delimitación de la invención que no implica una ampliación del objeto divulgado inicialmente. De acuerdo con el nuevo capítulo reivindicatorio se modifica el título para que ahora sea “CLINKER DE CEMENTO BLANCO CON ALTO CONTENIDO DE AZUFRE PROVENIENTE DEL COQUE DE PETRÓLEO CON ALTO

131
2

Clarke, Modet & C^o

COLOMBIA

C N TENIDO DE AZUFRE USADO COMO COMBUSTIBLE"

Claridad

En primer lugar, el solicitante desea hacer énfasis en el hecho que los códigos de los compuestos que objeta la Superintendencia de Industria y Comercio están claramente definidos en la memoria descriptiva, toda vez que la fórmula química del correspondiente compuesto está mencionado al lado del paréntesis donde se encuentra la sigla, ver por ejemplo página 1. No obstante, el solicitante aclara que los códigos objetados se refieren a las fórmulas químicas siguientes:

$C_3S:$	$3CaO.SiO_2$
$C_2S:$	$2CaO.SiO_2$
$C_3A:$	$3CaO.Al_2O_3$
$C_4AF:$	$4CaO.Al_2O_3.Fe_2O_3$
$C_4A_3\bar{S}:$	$4CaO.3Al_2O_3.SO_3$
$C\bar{S}:$	$CaO.SO_3$
$C_{11}A_7.CaF_2:$	$11CaO.7Al_2O_3.CaF_2$

Y presenta una nueva descripción donde dichos códigos han sido reemplazados por la correspondiente fórmula química.

El nuevo capítulo reivindicatorio ha eliminado las frases largas y sin signos de puntuación siendo preciso en cual es objeto para el que se solicita protección y cuales las características que lo hacen novedoso. Igualmente, siguiendo las sugerencias de ese Despacho se ha eliminado del contexto de las reivindicaciones los términos ambiguos tales como "aproximadamente".

Del mismo modo han sido eliminados de las reivindicaciones las expresiones "contiene las cantidades de las fases del clínker", "alta capacidad de fijar", "bajo consumo energético", "rápido fraguado", "que le confiere una mayor facilidad de molienda" y el símbolo @.

Clarke, Modet & C^o

COLOMBIA

La expresión "cenizas volantes" se mantiene, toda vez que para una persona versada en la materia es claro que dicha expresión corresponde a las cenizas de materiales inorgánicos pulverulentos producidos durante los procesos de combustión y gasificación de carbón, constituidas por partículas esféricas compuestas principalmente de SiO_2 y Al_2O_3 , y en menor proporción por óxidos de Ca, Fe, S... y elementos traza, cuarzo, mullita, magnetita, anortita-albita, anhidrita, ettringita, tridimita-cristobalita, hemátites y cal; ampliamente utilizadas en la industria cementera.

Nivel Inventivo

Ninguno de los ocho documentos del estado de la técnica citados por la Superintendencia de Industria y Comercio afecta el nivel inventivo de la presente solicitud, dado que no existe sugerencia de como combinar los documentos citados para que un técnico obtenga las fases específicas del clínker de cemento blanco.

En otras palabras, los documentos citados no enseñan ni sugieren la producción de una familia de composiciones mineralógicas de clinker blancos, formados por las fases $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$, $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$, $\text{CaO} \cdot \text{SO}_3$, $4\text{CaO} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SO}_3$, $11\text{CaO} \cdot 7\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{CaF}_2$, sin la presencia de $4\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ y sin la adición de aditivos que contengan SO_3 , a través del uso de un combustible sólido orgánico con alto contenido de azufre (tal como coque de petróleo) utilizando la infraestructura convencional de las plantas de cemento.

Independientemente, no existe sugerencia alguna en dichos documentos citados respecto de un cemento blanco resistente a los sulfatos. La Superintendencia de Industria y Comercio no ha establecido de manera clara como pueden combinarse las enseñanzas de los documentos citados para que ello se convierta en la invención reclamada en la presente solicitud.

Por el contrario, ninguno de los documentos citados permite a un técnico obtener un

137
X

Clarke, Modet & C^o
COLOMBIA

clínker de cemento blanco con la capacidad de fijar el azufre derivado de un combustible orgánico que tiene un alto contenido de azufre (mayor a 5%).

Tampoco se deduce de los documentos que el combustible orgánico es usado como la fuente principal del contenido de SO_3 del clínker, con la condición que no se requiere la adición de ningún aditivo que contenga SO_3 en la mezcla cruda. Es decir, la simple combinación de las enseñanzas de los documentos citados por ese Despacho no hace obvias las fases y porcentajes obtenidos en la calcinación de una mezcla cruda a través del uso de un combustible orgánico (es decir, coque de petróleo con un contenido de azufre mayor de 5%) que sea utilizado como fuente principal del contenido de SO_3 del clínker.

Es bien sabido por aquellos expertos en la técnica que el uso de combustibles con un contenido de azufre mayor a 5% presenta problemas en la operación del horno y por consecuencia en la formación de las fases deseadas del clínker.

Aunado a lo anterior, la patente estadounidense 5,356,472 citada en el capítulo de antecedentes de la invención, divulga un clínker de cemento que no es blanco ya que incluye Fe_2O_3 como parte de la mezcla de la harina cruda utilizada en la formación del clínker. En contraste, el Fe_2O_3 en el clínker de la presente solicitud está como impurezas de Fe y está en un porcentaje en peso menor a 0.5%.

La patente 5,356,472 no solo incluye Fe_2O_3 en la harina cruda sino que también permite la presencia de hasta 30% de $4\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$, en donde la modalidad preferida el $4\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ está presente en el rango de 10 a 30%. Dado estas enseñanzas, esto no conduciría a un experto en la técnica a considerar esta referencia para mejorar el cemento blanco.

Además, la patente 5,356,472 describe la necesidad por un aditivo que contenga SO_3 y, de manera particular establece que el aditivo que contiene SO_3 se mezcla en la harina cruda. Es importante mencionar que el combustible no es un aditivo en virtud de

134/5

Clarke, Modet & C^o
COLOMBIA

que el combustible sólido orgánico (coque de petróleo) se alimenta a la flama de un horno y no es aditivo mezclado a la harina cruda. En consecuencia, como podría un experto en la técnica utilizar las enseñanzas de este documento para producir un clínker de cemento blanco sin el uso de aditivos que contenga SO_3 en la mezcla cruda.

La patente estadounidense 5,851,282 no anticipa ni afecta el nivel inventivo de la presente invención por las mismas razones expuestas anteriormente. Además, este documento específicamente establece que su clínker está "libre de $4\text{CaO} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SO}_3$ "

La patente estadounidense 6,149,724 citada en el capítulo de antecedentes de la solicitud colombiana, no anticipa ni afecta el nivel inventivo de la presente invención por las mismas razones expuestas anteriormente. Además, este documento no hace obvias las fases del clínker ni su contenido porcentual por lo siguiente: no existe precisión respecto del CaF_2 en la harina cruda (no para la presencia de 0.2 a 1.5% de CaF_2 requerido en el clínker de la invención); el $4\text{CaO} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SO}_3$ requerido está en el rango de 30 a 40% en peso, mientras que la invención específicamente reclama de 2 a 15% en peso; el $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ está en el rango de 5 a 15% en peso (la nueva cláusula 4 reclama la limitación de suprimir de la presencia de cualquier aluminato aparte del sulfoaluminato de calcio). No existe sugerencia o enseñanza para utilizar un combustible orgánico (tal como coque de petróleo con un porcentaje de azufre mayor de 5% en peso) como combustible del horno.

La patente estadounidense 5,374,309 no afecta el nivel inventivo de la presente invención porque este documento no es relevante para un cemento Portland ya que divulga un método para producir materiales cementosos mediante la reformulación de una escoria fundida a partir de un alto horno con alguna fuente de CaO . La invención no tiene relación alguna con escorias fundidas en altos hornos. Además, este documento requiere de un proceso de vitrificación y activadores alcalinos que no son apropiados en los productos de clínker o cemento de la presente invención.

135/
8

Clarke, Modet & C^o
COLOMBIA

La patente estadounidense 3,767,435 no anticipa ni afecta el nivel inventivo de la presente invención por las mismas razones expuestas anteriormente. Específicamente, este documento enseña un producto con características muy diferentes. Por ejemplo, la fase principal es de 40 a 60% en peso de $11\text{CaO} \cdot 7\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{CaF}_2$, mientras que en el clinker de la presente invención esta fase es opcional (de 0 a 5% en peso de $11\text{CaO} \cdot 7\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{CaF}_2$); las fases significantes en el clinker de la presente invención $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ (2 a 15% en peso) y $4\text{CaO} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SO}_3$ (2 a 15% en peso) están ausentes en la patente 3,767,435. De nuevo, no existe absolutamente ninguna sugerencia ni enseñanza de usar un combustible orgánico como un combustible para el horno.

La patente estadounidense 4,798,678 ni afecta el nivel inventivo de la presente invención por las mismas razones expuestas anteriormente. Particularmente este documento enseña un producto claramente diferente porque el clinker no es del tipo Pórtland dado que no existe en la composición del clinker las fases $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ y $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$. En realidad, este documento describe un clinker mineral en vez de un clinker Pórtland. La patente 4,798,678 describe un cemento que no es hidráulico, por lo que requiere la adición de una fuente de metal alcalino para su activación.

Finalmente, la patente europea 0 812 811 y la patente canadiense 2 193 339 citadas como antecedentes de la invención, no anticipan ni afectan el nivel inventivo de la presente invención por las mismas razones arriba expuestas en virtud de que fallan en enseñar o sugerir la familia de composiciones mineralógicas de clinkeres blancos, formados por las fases $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$, $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$, $\text{CaO} \cdot \text{SO}_3$, $4\text{CaO} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SO}_3$, $11\text{CaO} \cdot 7\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{CaF}_2$, sin la presencia de C4AF y sin la adición de aditivos que contengan SO_3 , a través del uso de un combustible sólido orgánico con alto contenido de azufre (tal como coque de petróleo) utilizando la infraestructura convencional de las plantas de cemento.

En conclusión, ninguna de las enseñanzas de los documentos citados por la Superintendencia de Industria y Comercio permitiría a un técnico combinar en forma arbitraria los componentes y proporciones divulgados para obtener la familia de

136
#

Clarke, Modet & C^o
COLOMBIA

composiciones mineralógicas de clínkeres blancos, formados por las fases $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$, $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$, $\text{CaO} \cdot \text{SO}_3$, $4\text{CaO} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SO}_3$, $11\text{CaO} \cdot 7\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{CaF}_2$, sin considerar las limitaciones o desventajas descritas en dichos documentos, aunado a los problemas que conlleva el uso un combustible orgánico (tal como coque de petróleo con un porcentaje de azufre mayor de 5% en peso) como combustible del horno.

Siendo así, la presente invención también cumple con el requisito de nivel inventivo definido en el artículo 18 y requerido en el artículo 14 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina.

En vista de los argumentos expuestos, se solicita respetuosamente a la Superintendencia de Industria y Comercio retirar todas las objeciones.

Agradezco continuar con el presente trámite.

Señor Jefe,

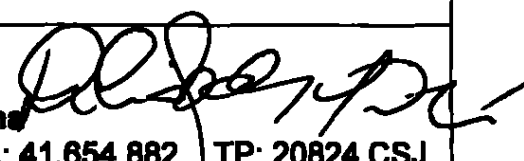

DILIA RODRIGUEZ D'ALEMAN

MRO/srch





FORMULARIO ÚNICO DE CORRECCIONES Y MODIFICACIONES
2000-10

1) SOLICITUD DE:		
☐ Corrección de error material ☒ Modificación a una solicitud		
2) LICITANTE	Nombre: CEMEX TRADEMARKS WORLDWIDE, LTD. Dirección: Romerstrasse 13, 2555 Brugg, Suiza Nacionalidad o Domicilio: Brugg, Suiza Lugar de Constitución: Suiza Teléfono: Fax: E. Mail:	IDENTIFICACIÓN C.C. ☐ NIT: ☐ C.E. ☐ OTRO ☐ NÚMERO _____
3) REPRESENTANTE O APODERADO	Nombre: DILIA MARÍA RODRÍGUEZ D'ALEMAN Dirección: Carrera 11 N°. 86- 53 Piso 6 Bogotá D.C. Teléfono: 6181088 Fax: 6350824 E. Mail: info@clarkemodet.com.co	IDENTIFICACIÓN C.C. ☒ NIT: ☐ C.E. ☐ OTRO ☐ NÚMERO: 41.654.882 TP: 20824 CSJ
4) NÚMERO DE EXPEDIENTE: 03105205		
5) DESCRIPCIÓN DE LA CORRECCIÓN O MODIFICACIÓN SOLICITADA: Se presenta nuevo capítulo reivindicatorio Se modifica el título como: CLINKER DE CEMENTO BLANCO CON ALTO CONTENIDO DE AZUFRE PROVENIENTE DEL COQUE DE PETRÓLEO CON ALTO CONTENIDO DE AZUFRE USADO COMO COMBUSTIBLE. Se presente descripción		
6) Comprobante de pago No. 06-99,823 de Dic. 28 de 2006 y 07-1,264 de Enero 5, 2007		
7) Anexos: ☒ Comprobante de la tasa ☐ Poderes, si fuere el caso ☐ Certificado de Existencia y Representación legal, cuando el solicitante sea persona Jurídica		
8) Nombre: <u>DILIA RODRÍGUEZ D'ALEMAN</u> Firma:  C.C.: 41.654.882 TP: 20824 CSJ		

P521
BB 9

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 06 - 99,823
FECHA : DICIEMBRE 28 DE 2006

***** C O N S I G N A C I O N *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CLARKE NOBET Y CO. COLOMB	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	050-00110-6	55053479	28/12/2006	3,763,000.00

***** C O N C E P T O *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-03	CAMBIO DE NOMALIDAD Y MODIFICA	
		12 MARCAS Y LEVAS COMERCIALES	95,000.00
		TOTAL :	\$ 95,000.00

SON: NOVENTA Y CINCO MIL PESOS

RESPONSABLE : _____
RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

8

139

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 07 - 1,264
FECHA : ENERO 5 DE 2007

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CLARKE RODET Y CO. COLOMBIA	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	050-00110-6	50963935	05/01/2007	9,909,300.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-09	OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD I	998 VALOR COMPLEMENTO TARIFA AÑO ANTR
			TOTAL : \$ 4,000.00

SUM: CUATRO MIL PESOS



RESPONSABLE : _____

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

✓
140

**CLINKER DE CEMENTO BLANCO CON ALTA CAPACIDAD DE FIJAR EL
AZUFRE PROVENIENTE DEL COQUE DE PETROLEO CON ALTO CONTENIDO
DE AZUFRE USADO COMO COMBUSTIBLE**

CAMPO DE LA INVENCION

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

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

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

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 ($\text{CaSO}_4.2\text{H}_2\text{O}$).

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:

141

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 $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$, eliminándose así la formación de la solución sólida $4\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$, 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 del 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 hierro 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

142

constituidos generalmente por las mismas fases mineralógicas principales: $3\text{CaO}.\text{SiO}_2$, $2\text{CaO}.\text{SiO}_2$, $3\text{CaO}.\text{Al}_2\text{O}_3$ y $4\text{CaO}.\text{Al}_2\text{O}_3.\text{Fe}_2\text{O}_3$ (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 $3\text{CaO}.\text{Al}_2\text{O}_3$ 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 $3\text{CaO}.\text{Al}_2\text{O}_3$, 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, $\text{CaO}.\text{SO}_3$, y en presencia de álcalis forma sulfatos alcalinos: $\text{Na}_2\text{O}.\text{SO}_3$ y $\text{K}_2\text{O}.\text{SO}_3$. 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

143

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 ($\text{S} > 5\%$), 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 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 clinker 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

125

además con la producción de un clinker de cemento de calidad que requiere la adición de alta no 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 fundentes 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 temperaturas menores que las tradicionales del proceso de fabricación del clinker Portland, formando una nueva fase líquida que es la Fluorellestadita: $3C_2S \cdot 3CaSO_4 \cdot CaF_2$. Además, dichos cementos, presentan problemas de 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 clinker que no son Portland, y que están basadas en la formación de una fase rica en azufre,

126

el sulfoaluminato de calcio: $4\text{CaO} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SO}_3$ dichos cementos a base de sulfoaluminato de calcio, presentan desarrollo acelerado de las resistencias iniciales en comparación con el cemento Portland, debido a la hidratación del $4\text{CaO} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SO}_3$ 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. 0812811.

En 1994, la patente de Estados Unidos de América No. 5,356,472 "Clinker de cemento Portland y cemento Portland", de Ivan Odler, describe un método para fabricar clinker grises a bajas temperaturas de formación, por ejemplo de entre 1150°C - 1350° , formados por las fases $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$, $4\text{CaO} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SO}_3$ y $4\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ y prácticamente sin $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ y $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$, 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 resistencias del cemento obtenido eran comparables a las del cemento gris Portland convencional, cuando el cemento se preparaba con un clinker de composición 80% $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$, 10% $4\text{CaO} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SO}_3$ y 10% $4\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$.

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 $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$, $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$, $4\text{CaO} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SO}_3$, $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$, $11\text{CaO} \cdot 7\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{CaF}_2$, $\text{CaO} \cdot \text{SO}_3$ y sin la presencia de $4\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$, con alta capacidad de fijar el azufre proveniente del coque del petróleo como fuente de azufre y que permita la utilización de combustible de alto azufre (>

147

5% SiO_2), 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.

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 combustible.

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 $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$, de 10 a 35% de $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$, de 0 a 15% $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$, sin

148

4CaO.Al₂O₃.Fe₂O₃, de 0 a 10% de CaO.SO₃, de 2 a 15% de 4CaO.3Al₂O₃.SO₃, de 0 a 5% de 11CaO.7Al₂O₃.CaF₂, %CaF₂ Total de 0.3 a 1.5 medido como CaF₂, %Fe₂O₃ de 0 a 0.5%; y un contenido de SO₃ de entre 1.5 y 5% en peso obtenido por medio de la calcinación de una mezcla cruda que contiene principalmente CaO, SiO₂, Al₂O₃ y CaF₂, 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

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 (3CaO.SiO₂) y descomposición del sulfoaluminato de calcio; 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 (3CaO.SiO₂, 2CaO.SiO₂, 3CaO.Al₂O₃, CaO.SO₃, 4CaO.3Al₂O₃.SO₃ y 11CaO.7Al₂O₃.CaF₂) apropiadas del clinker de cemento y mediante una reducción de la temperatura de sinterización, utilizando una fuente orgánica con alto

149 28

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 ($> 5\% S$), en forma de sulfoaluminato de calcio, $4CaO.3Al_2O_3.SO_3$, exhibe un incremento excelente en la resistencia a la compresión, particularmente presenta desarrollo resistencias 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 un petróleo con un contenido de azufre mayor del 5% sin la adición de ningún aditivo que contenga SO_3 en la mezcla cruda.

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

$3CaO.SiO_2$:	40 a 75,
$2CaO.SiO_2$:	10 a 35,
$3CaO.Al_2O_3$:	0 a 15,
$CaO.SO_3$:	0 a 10,

4CaO.3Al₂O₃.SO₃: 2 a 15,

11CaO.7Al₂O₃.CaF₂: 0 a 5,

%CaF₂ Total: 0.3 a 1.5 medido como CaF₂,

% Fe₂O₃: 0 a 0.5,

y un contenido de SO₃ 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, SiO₂, Al₂O₃, y CaF₂,, 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 en la mezcla cruda.

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

3CaO.SiO₂: 40 a 75,

2CaO.SiO₂: 10 a 35,

CaO.SO₃: 0 a 10,

4CaO.3Al₂O₃.SO₃: 5 a 15,

11CaO.7Al₂O₃.CaF₂: 2 a 5,

%CaF₂ Total: 0.3 a 1.5 medido como CaF₂,

% Fe₂O₃: < 0.5

151

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

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

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

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

$4\text{CaO} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SO}_3$: 5 a 15,

, % CaF_2 Total: 0.3 a 1.5 medido como CaF_2 ,

% Fe_2O_3 : < 0. 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:

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

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

$3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$: 5 a 15,

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

$4\text{CaO} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SO}_3$: 2 a 10,

% CaF_2 Total: 0.3 a 1.5 medido como CaF_2 ,

% Fe_2O_3 : < 0.5

152 13

La calcinación del clinker puede controlarse para producir cantidades específicas de las fases $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ y $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$, de tal forma la suma dichas cantidades de las fases del clinker $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ y $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ es mayor o igual a 10% en peso. Preferiblemente, la fase del clinker $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ está ausente.

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.

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: $4\text{CaO} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SO}_3$, presenta un desarrollo acelerado de

13

las resistencias iniciales en comparación con el cemento Portland, debido a la hidratación del $4\text{CaO} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SO}_3$ para formar ettingita. Por lo tanto, los cementos de acuerdo con la presente invención, con contenidos de $4\text{CaO} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SO}_3$ 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.

154 1/2

La muestra 1 describe un cemento que está libre de $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$, pero contiene 9% en peso de $4\text{CaO} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SO}_3$ y 4% en peso de $11\text{CaO} \cdot 7\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{CaF}_2$.

La muestra 2 describe un cemento que está libre de $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ y $11\text{CaO} \cdot 7\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{CaF}_2$, pero que contiene 12% en peso de $4\text{CaO} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SO}_3$.

La muestra 3 describe un cemento libre de $11\text{CaO} \cdot 7\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{CaF}_2$, pero que contiene 7% en peso de $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ y 3% en peso de $4\text{CaO} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SO}_3$.

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 (%)						SO_3 en Clinker	Temperatura de calcinación	SO_3 Total	Resistencia a la compresión (N/mm ²)			
	$3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$	$2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$	$3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$	$4\text{CaO} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SO}_3$	$11\text{CaO} \cdot 7\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{CaF}_2$	$\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$				1 día	3 días	7 días	28 días
1	81	24	0	9	4	2	3	1250	8	18	32	44	50
2	81	24	0	12	0	3	3	1250	8	22	34	51	65
3	81	24	1	3	0	5	3	1350	4	15	29	43	51
4	83	23	14	0	0	0	0.2	1450	3	20	21	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 Pórtland 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.

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.

156 ~~27~~

REIVINDICACIONES

1. Un clinker de cemento blanco caracterizado porque comprende las fases del clinker en por ciento peso, siguientes:

3CaO.SiO₂: 40 a 75% del peso total,
2CaO.SiO₂: 10 a 35 del peso total,
3CaO.Al₂O₃: 0 a 15 del peso total,
CaO.SO₃: 0 a 10 del peso total,
4CaO.3Al₂O₃.SO₃: 2 a 15 del peso total,
11CaO.7Al₂O₃.CaF₂: 0 a 5 del peso total,
%CaF₂Total: 0.3 a 1.5 medido como CaF₂,
%Fe₂O₃: 0 a 0.5, y
SO₃ entre 1.5 y 5 del peso total,

y es obtenido a través de la calcinación de una mezcla cruda que contiene CaO, SiO₂, Al₂O₃, y CaF₂, usando un combustible orgánico con un contenido de azufre mayor de 5% como la fuente principal del contenido de SO₃ del clinker, a temperaturas de entre 1200 a 1350°C, y sin la adición de ningún aditivo que contenga SO₃ en la mezcla cruda como una fuente principal del contenido de SO₃ en el clinker.

157

2. El clinker de cemento blanco de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado además porque el combustible orgánico es coque de petróleo.
- 5 3. El clinker de cemento blanco de conformidad con la reivindicación 2, caracterizado además porque el coque de petróleo comprende un porcentaje de azufre mayor al 5%.
- 10 4. El clinker de cemento blanco de conformidad con la reivindicación 3, caracterizado porque la cantidad de $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ presente en el clinker es igual a 0 y la temperatura de calcinación es de 1250°C .
- 15 5. El clinker de cemento blanco de conformidad con la reivindicación 4, caracterizado porque la cantidad de $11\text{CaO} \cdot 7\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{CaF}_2$ presente en el clinker es igual a 0.
- 0 6. El clinker de cemento blanco de conformidad con la reivindicación 3, caracterizado porque la cantidad de $11\text{CaO} \cdot 7\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{CaF}_2$ presente en el clinker es igual a 0 y la temperatura de calcinación es de 1350°C .
- 25 7. El clinker de cemento blanco de conformidad con la reivindicación 3, caracterizado además porque la adición

de las cantidades de las fases $2\text{CaO}.\text{SiO}_2$ y $3\text{CaO}.\text{Al}_2\text{O}_3$ del clinker es mayor o igual al 10% en peso.

8. El clinker de cemento blanco de conformidad con la reivindicación 3, caracterizado además porque la cantidad porcentual de CaF_2 Total en la mezcla cruda es de 0.2 a 1.0 % en peso medido como CaF_2 .

9. El clinker de cemento blanco de conformidad con la reivindicación 3, caracterizado además porque el contenido de SO_3 del clinker es complementado con otras fuentes inorgánicas seleccionadas del grupo que consiste en yeso, anhidrita o residuos industriales que contengan azufre.

10. El clinker de cemento blanco de conformidad con la reivindicación 3, caracterizado además porque el $3\text{CaO}.\text{SiO}_2$ y el $2\text{CaO}.\text{SiO}_2$ son cristales con tamaños menores a 25 micrómetros, lo cual proporciona una mayor facilidad de molienda que el clinker de cemento Portland blanco convencional.

11. El clinker de cemento blanco de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores,

caracterizado además porque el clinker tiene un porcentaje de cal libre menor de 1.5 %.

12. Un cemento blanco que comprende el clinker de cemento de conformidad con la reivindicación 2, caracterizado porque el contenido de SO₃ de dicho cemento es de entre 3.0 y 10%.

13. El cemento blanco de conformidad con la reivindicación 12, caracterizado además porque tiene el área específica es de 3000 a 5000 cm²/g medido de acuerdo a la Norma ASTM C-204 a través del Blaine.

14. El cemento blanco de conformidad con la reivindicación 12, caracterizado además porque el tiempo de fraguado inicial es de entre 10 a 45 minutos medido de acuerdo a la Norma ASTM C-191 a través de Vicat.

15. El cemento blanco de conformidad con la reivindicación 12, caracterizado además porque la resistencia a la compresión medida de acuerdo con ASTM C-109 es de 15 a 25 N/mm² a 1 día, de 25 a 35 N/mm² a 3 días, de 40 a 55 N/mm² a 7 días, y de 50 a 70 N/mm² a 28 días.

16. El cemento blanco de conformidad con la reivindicación 12, caracterizado además porque el cemento se mezcla con al menos uno de otros materiales seleccionados del grupo que consta de caliza, escoria, cenizas volantes y otros materiales puzolánicos.

5

17. El cemento blanco de conformidad con la reivindicación 12, caracterizado además porque el contenido de SO₃ del cemento es de 3.5 a 10%.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

Radicación No.

03-105205

Clasificación internacional

C 04 B 7/00

Como resultado del examen definitivo, realizado con fundamento en el artículo 48 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se le comunica

1) Documentos estudiados:

a) Para el presente estudio se tendrán en cuenta el capítulo descriptivo, comprendido en los folios 140 a 155 de la solicitud en estudio. Se aceptan las modificaciones realizadas por el solicitante a este capítulo ya que no implican ampliación de la solicitud inicial.

b) Para el presente estudio se tendrá en cuenta el capítulo reivindicatorio que comprende 17 reivindicaciones en los folios 156 a 160 de la solicitud en estudio. Se aceptan las modificaciones realizadas por el solicitante a este capítulo ya que no implican ampliación de la solicitud inicial, conforme lo establece el artículo 34 de la Decisión 486.

c) Conforme lo establece los artículos 9, 10 y 11 de la decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, la presente solicitud en estudio fue presentada el 28 de noviembre de 2003, y en el momento de la radicación SI se reclamo prioridad de la primera solicitud presentada en México MX/PA/a/2002/12235

d) Para el presente estudio se tendrán en cuenta los argumentos del solicitante en respuesta al concepto técnico número 1393, en los folios 131 a 136 de la solicitud en estudio.

2) Objeto de la Invención

a) Las reivindicaciones 1 a 17 de la solicitud en estudio se refieren a un clínker de cemento blanco caracterizado porque comprende las fases del clínker en por ciento en peso: $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$: 40 a 75%, $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$: 10 a 35 del peso total, $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$: 0 a 15 del peso total, $\text{CaO} \cdot \text{SO}_3$: 0 a 10 del peso total, $4\text{CaO} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SO}_3$: 2 a 15 del peso total, $11 \text{CaO} \cdot 7\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{CaF}_2$: 0 a 5 del peso total CaF_2 Total: 0.3 a 1.5 medido como CaF_2 , % Fe_2O_3 : 0 a 0.5, y SO_3 de entre 1.5 y 5% del peso total y es obtenido a través de la calcinación de una mezcla cruda que contiene CaO , SiO_2 , Al_2O_3 , y CaF_2 , usando un combustible orgánico con un contenido de

azufre mayor de 5% como la fuente principal del contenido de SO₃ del clínker a temperaturas de entre 1200 a 1300°C, y sin la adición de ningún aditivo que contenga SO₃ en la mezcla cruda como una fuente principal del contenido de SO₃ en el clínker.

b) El anterior producto busca mejorar composiciones de cemento

c) Según la Clasificación Internacional de Patentes, la codificación para esta solicitud corresponde a C 04 B 7/00

3) Evaluación de la unidad de invención:

El artículo 25 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina establece:

"La solicitud de patente sólo podrá comprender una invención o un grupo de invenciones relacionadas entre sí, de manera que conformen un único concepto inventivo."

El capítulo reivindicatorio estudiado se refiere a una invención o a un grupo de invenciones relacionadas pero que conforman un único concepto inventivo.

Por lo anterior, la presente solicitud cumple con el requisito de unidad de invención de acuerdo al art. 25 de la Decisión 486.

4) Es una invención:

El artículo 15 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina establece:

"No se consideran invenciones: a) los descubrimientos, las teorías científicas y los métodos matemáticos; b) el todo o parte de seres vivos tal como se encuentran en la naturaleza, los procesos biológicos naturales, el material biológico existente en la naturaleza o aquel que pueda ser aislado, inclusive genoma o germoplasma de cualquier ser vivo natural; c) las obras literarias y artísticas o cualquier otra protegida por el derecho de autor; d) los planes, reglas y métodos para el ejercicio de actividades intelectuales, juegos o actividades económico-comerciales; e) los programas de ordenadores o el soporte lógico, como tales; y, f) las formas de presentar información."

Estudiado el capítulo reivindicatorio, el objeto de la solicitud puede considerarse como invención por no encontrarse dentro de lo estipulado en el art. 15 de la Decisión 486.

5) Excepciones a la Patentabilidad:

El artículo 20 de la Decisión 486 se establece:

"No serán patentables: a) las invenciones cuya explotación comercial en el territorio del País Miembro respectivo deba impedirse necesariamente para proteger el orden público o la moral. A estos efectos la explotación comercial"

de una invención no se considerará contraria al orden público o a la moral solo debido a la existencia de una disposición legal o administrativa que prohíba o que regule dicha explotación; b) las invenciones cuya explotación comercial en el País Miembro respectivo deba impedirse necesariamente para proteger la salud o la vida de las personas o de los animales, o para preservar los vegetales o el medio ambiente. A estos efectos la explotación comercial de una invención no se considerará contraria a la salud o la vida de las personas, de los animales, o para la preservación de los vegetales o del medio ambiente sólo por razón de existir una disposición legal o administrativa que prohíba o que regule dicha explotación; c) las plantas, los animales y los procedimientos esencialmente biológicos para la producción de plantas o animales que no sean procedimientos no biológicos o microbiológicos; d) los métodos terapéuticos o quirúrgicos para el tratamiento humano o animal, así como los métodos de diagnóstico aplicados a los seres humanos o a animales."

Estudiado el capítulo reivindicatorio, el objeto de la solicitud no se encuentra dentro del alcance de las excepciones señaladas en la legislación, por lo que el objeto de la solicitud puede ser patentable de acuerdo a lo estipulado en el art. 20 de la Decisión 486.

6) Determinación del estado de la técnica:

El artículo 16 de la Decisión 486 de la Comisión establece:

"El estado de la técnica comprenderá todo lo que haya sido accesible al público por una descripción escrita u oral, utilización, comercialización o cualquier otro medio antes de la fecha de presentación de la solicitud de patente o, en su caso, de la prioridad reconocida."

"Sólo para el efecto de la determinación de la novedad, también se considerará dentro del estado de la técnica, el contenido de una solicitud de patente en trámite ante la oficina nacional competente, cuya fecha de presentación o de prioridad fuese anterior a la fecha de presentación o de prioridad de la solicitud de patente que se estuviese examinando, siempre que dicho contenido esté incluido en la solicitud de fecha anterior cuando ella se publique o hubiese transcurrido el plazo previsto en el artículo 40."

La fecha para determinar el estado de la técnica será 10 de diciembre de 2002. Consultadas las bases de datos y los archivos con que cuenta la entidad, especialmente bajo las clasificaciones C 04 B 7/00 y las más cercanas a ellas, y las otras fuentes utilizadas para determinar el estado de la técnica no se encontró documento alguno relacionado con el objeto de la solicitud o que afectara su patentabilidad.

7) Evaluación de los requisitos de patentabilidad:

El artículo 14 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina establece:

"Los Países Miembros otorgarán patentes para las invenciones, sean de producto o de procedimiento, en todos los campos de la tecnología, siempre que sean nuevas, tengan nivel inventivo y sean susceptibles de aplicación industrial."

En cumplimiento con este artículo, se procedió a evaluar los requisitos de novedad, nivel inventivo y aplicación industrial con el fin de establecer la patentabilidad de la invención reivindicada en la solicitud en estudio.

a) Evaluación de la Novedad:

El art.16 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina establece:

"Una invención se considerará nueva cuando no está comprendida en el estado de la técnica." "El estado de la técnica comprenderá todo lo que haya sido accesible al público por una descripción escrita u oral, utilización, comercialización o cualquier otro medio antes de la fecha de presentación de la solicitud de patente o, en su caso, de la prioridad reconocida."

"Sólo para el efecto de la determinación de la novedad, también se considerará dentro del estado de la técnica, el contenido de una solicitud de patente en trámite ante la oficina nacional competente, cuya fecha de presentación o de prioridad fuese anterior a la fecha de presentación o de prioridad de la solicitud de patente que se estuviese examinando, siempre que dicho contenido esté incluido en la solicitud de fecha anterior cuando ella se publique o hubiese transcurrido el plazo previsto en el artículo 40."

Estudiado el capítulo reivindicatorio, no se encontró dentro del estado de la técnica documento alguno que evidenciara la existencia del objeto de la solicitud.

De acuerdo a lo anterior el objeto de la solicitud es novedoso de acuerdo a lo estipulado en el art. 16 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina.

b) Evaluación del Nivel Inventivo:

El art. 18 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina establece:

"Se considerará que una invención tiene nivel inventivo, si para una persona del oficio normalmente versada en la materia técnica correspondiente, esa invención no hubiese resultado obvia ni se hubiese derivado de manera evidente del estado de la técnica."

Estudiado el capítulo reivindicatorio, no se encontró dentro del estado de la técnica documento alguno que evidenciara la falta de altura inventiva del objeto de la solicitud. Los argumentos del solicitante son claros en demostrar que el arte previo no enseña ni sugiere clínkeres blancos sin $4\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$, con $4\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SO}_3$, sin la "adición de aditivos" (sic) que contengan SO_3 y

mediante el empleo de un combustible sólido orgánico con alto contenido orgánico. Estas diferencias son profundas para un técnico medio y no se pueden establecer de manera evidente partiendo del arte conocido.

De acuerdo a lo anterior, el objeto de la presente solicitud tiene nivel inventivo de acuerdo a lo estipulado en el art. 18 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina.

c) Evaluación de la Aplicación Industrial:

El art. 19 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina establece:

"Se considerará que una invención es susceptible de aplicación industrial, cuando su objeto puede ser producido o utilizado en cualquier tipo de industria, entendiéndose por industria, la referida a cualquier actividad productiva, incluidos los servicios.

Estudiado el capítulo reivindicatorio, el objeto de la solicitud puede ser aplicado en la industria de cemento.

De acuerdo a lo anterior, el objeto de la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial.

8) Concepto Técnico

En consecuencia y por todo lo expuesto anteriormente, se recomienda **Conceder** el privilegio solicitado para las reivindicaciones 1 a 17 de los folios 156 a 160

Bogotá, D. C., 15 de febrero de 2007

Concepto Técnico N° 274	EXAMINADOR TÉCNICO Código No. 202003	EXAMINADOR JURÍDICO Código No.
--------------------------------	--	-----------------------------------