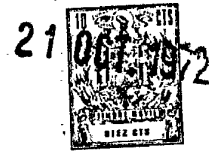


407838

P.-52.320



407838

MEMORIA DESCRIPTIVA

Int. Cl.:	C 0 4 B

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de UNION CARBIDE CORPORATION

entidad norteamericana

con domicilio en 270 Park Avenue, Nueva York, N.Y.,
Estados Unidos de América.

por: "UN APARATO PARA PRODUCIR CLINKER DE CEMENTO CON
MATERIAS PRIMAS CALCINADAS O NO CALCINADAS"
(Clase Internacional C04b)

11.10.72

- 1 -



407 838

La presente invención se relaciona con un aparato útil para poner en práctica un procedimiento mejorado de producción de clinker de cemento con materia prima calcinada o no calcinada.

5 Ya se han propuesto muchos procedimientos para producir cemento, y algunos de ellos se emplean extensamente en la producción comercial de cemento y productos de cemento.

10 El cemento portland se produce por calcinación y subsiguiente aglutinación de materias primas que forman cemento, y que típicamente son piedra caliza, sílice, caolín, hematita y carbonato de magnesio. La principal reacción química durante la calcinación es la disociación de los carbonatos en óxidos, mientras
15 que la aglutinación (que se efectúa a temperaturas considerablemente mayores que las de la calcinación) comprende una incipiente fusión y aglomeración, que da como resultado la formación de ciertas fases minerales, desde los óxidos. El clinker se muele entonces juntamente
20 con yeso, para producir el cemento final.

Hace mucho tiempo ya, que se sabe que la calcinación y la aglutinación se pueden realizar en inmediata sucesión, usando un horno rotativo en el cual la materia prima se hace pasar primero por una
25 zona llevada a la temperatura de calcinación, y seguida-

11.10.72

407838



mente por una zona llevada a la temperatura de aglutinación.

Se conoce también un procedimiento que efectúa la calcinación y la aglutinación introduciendo la materia prima pulverulenta en un torbellino de gases altamente calentados. En dicho procedimiento, una mezcla ardiente de combustible y aire, u oxígeno, se introduce tangencialmente en la porción superior de un reactor tubular dispuesto verticalmente, para producir un torbellino descendente de gases ardientes. Una segunda corriente de estos gases ardientes asciende axialmente desde el fondo del reactor hacia un conducto común, de descarga de los gases, en la parte superior del reactor. La materia prima pulverulenta se introduce por un conducto que desemboca excéntricamente en la parte superior del reactor, y es arrastrada primero por la corriente de torbellino exterior, que baja, y luego por la corriente central que sube. Al subir y bajar las partículas en las corrientes de gases de combustión, aumentan de tamaño por aglomeración y finalmente su peso las hace bajar al fondo del reactor donde se las retira como producto aglutinado, por un conducto apropiado. Si así se desea, el reactor puede tener orificios intermedios para introducir en el mismo más combustible, aire u oxígeno, en dirección tangencial.

407 838



5 Un inconveniente del susodicho procedimien-
to es que una proporción apreciable de las partículas
puede ser impulsada por la corriente arremolinada des-
cendente a la salida para el producto, lo que quita
uniformidad al producto, tanto en la composición de
las partículas como en su tamaño.

10 Para calcinar mezclas de cemento crudas, an-
tes de introducirlas en el horno rotativo donde se
efectúa la aglutinación, se ha propuesto un reactor
tubular en el cual la materia prima pulverulenta se
introduce por el extremo inferior, y asciende en una
corriente de gas calentador a la parte superior del
reactor, donde el gas cargado de polvo entra a un se-
parador ciclónico a fin de recuperar el producto cal-
15 cinado. En otra forma de dicho aparato, la materia
prima pulverulenta se introduce juntamente con un gas
portador por aberturas tangenciales en la parte supe-
rior del reactor, de modo de girar en la misma dirección
que la corriente ascendente de gas caliente introdu-
cida tangencialmente en el fondo del reactor. La fuer-
20 za centrífuga arroja las partículas de polvo contra
la pared lateral del reactor, y al caer las mismas
deslizándose a lo largo de la pared, son calentadas
hasta la temperatura de calcinación por el gas calien-
25 te arremolinado ascendente. Las partículas que llegan

11.10.72

407838

21



5 al fondo del separador, pasan a un colector para su subsiguiente alimentación al horno rotativo, y los gases calientes agotados son descargados por un conducto en la parte superior del reactor. Dado que estas formas de aparato se pres-
tan sólo para la calcinación, la conversión del material calcinado en un producto aglutinado sigue necesitando un horno rotativo convencional, asociado a la salida del reactor.

10 La finalidad de la presente invención consiste en proveer un método y un aparato para producir clinker de cemento con materias primas, con o sin calcinación previa, de modo de proveer un producto plenamente aglutinado, con
15 partículas de tamaño más uniforme. Otra finalidad consiste en proveer un aparato para producir tal producto, el cual aparato es de tamaño relativamente pequeño en comparación con los aparatos propuestos hasta ahora para producir clinker de
20 cemento.

25 La presente invención provee un procedimiento para producir clinker de cemento con materias primas calcinadas o no calcinadas, que incluye introducir las materias primas del cemento en forma finamente dividida en una zona de reacción

11.10.72

407838



que contiene una corriente de gas caliente arremolinada en torno de un eje geométrico substancialmente vertical, a una temperatura suficientemente elevada para que las partículas de materia prima se agliten y bajen por gravedad al fondo de dicha zona de reacción, de donde son retiradas como producto aglutinado, y que se caracteriza porque el gas caliente se hace fluir en dicha zona de reacción en forma de corriente que asciende en espiral y que arrastra con
5
10
15
20
25

Además, la presente invención provee un aparato para realizar el susodicho procedimiento, que incluye un reactor generalmente vertical, cilíndrico o divergente hacia arriba, provisto de medios tangenciales de admisión de gas, capaces de producir una corriente arremolinada de gas caliente en la porción inferior de dicho reactor; medios de salida de gas, dispuestos encima de dichos medios de admisión de gas; medios de admisión de la materia prima, dispuestos de modo de introducir dicha materia prima en la corriente gaseosa arremolinada; y medios de salida del producto sólido, en el fondo de dicho reactor; el cual aparato se

12.10.72

407838

21



5 caracteriza porque los medios de más abajo, de admisión de la materia prima, desembocan a una porción inferior del reactor en un nivel que es al menos tan elevado como él de los medios tangenciales de admisión de gas, de más abajo.

En los gráficos adjuntos:

10 La figura 1 representa esquemáticamente un sistema productor de clinker de cemento, que incorpora un aparato formador de clinker de acuerdo con esta invención;

Las figuras 2 y 3 son vistas esquemáticas en corte transversal, de un aparato formador de clinker del tipo incluido en el sistema de la figura 1, e ilustran varias disposiciones de conductos de admisión;

15 Las figuras 4 y 5 son vistas esquemáticas de otras dos formas de realización del aparato formador de clinker, de esta invención.

20 El procedimiento de esta invención tiene dos formas de realización principales. En la primera de ellas, las materias primas del cemento se calcinan antes de introducirlas en la zona de reacción donde se efectúa la aglutinación. En la segunda de ellas, las materias primas del cemento se introducen directamente en la zona de reacción, sin calcinación previa, y tanto
25 la calcinación como la aglutinación se efectúan dentro

407838

21



de la zona de reacción.

La primera forma principal de realización del procedimiento de esta invención, que emplea operaciones de calcinación y aglutinación separadas, y una forma típica de realización del aparato de esta invención están ilustradas en la figura 1. En esta figura, la referencia numérica 2 indica una unidad para precalentar las materias primas del cemento. Estas materias primas, molidas y mezcladas, entran al precalentador por el conducto 4, y salen del precalentador por el conducto 6. Los gases calientes (cuya producción se describe más detalladamente más adelante) entran al precalentador por el conducto 8 y salen por el conducto 10. El precalentador 2 puede ser de cualquier construcción conveniente, por ejemplo un precalentador de varias etapas, a suspensión en el cual las materias primas del cemento son llevadas por gravedad a contracorriente con respecto a la corriente de gases calientes.

Los materiales precalentados, que forman el cemento, se introducen por el conducto 6 en una corriente de gas oxidante a gran velocidad (por ejemplo oxígeno, aire, o aire enriquecido con oxígeno), que pasa por el conducto 12, y entran a la porción inferior del reactor de calcinación 14 por el conducto 16.

12.10.72

407838

2100



También se introduce en el reactor de calcinación, por vía de los conductos 20 y 16, un combustible apropiado (por ejemplo, gas natural, metano, aceite combustible, carbón o gas líquido de petróleo), desde la fuente 18; en el reactor, el combustible y el oxidante se queman para producir gases de combustión, que calcinan las materias primas del cemento. La corriente de gases de combustión calientes arrastra las materias primas calcinadas fuera del reactor de calcinación 14, por la parte superior de éste, por el conducto 22, y al separador 24, típicamente un separador ciclónico, donde las materias primas calcinadas bajan al fondo, y los gases de combustión calientes pasan al precalentador 2 por el conducto 8. El combustible y el oxidante empleados en la calcinación se eligen de modo de proveer productos de combustión calientes a temperaturas del orden de 1371 hasta 2482°C, que son suficientes para calentar las materias primas sólidas hasta 760-982°C y calcinarlas.

Las materias primas del cemento se pueden introducir en el precalentador 2 en forma húmeda o seca, según el tipo del precalentador y las materias primas específicas, empleadas.

El combustible gaseoso, proveniente

12.10.72

407838

21 0



de la fuente 26, se introduce por el conducto 28, y las materias primas calcinadas, provenientes del separador 24, entran a la corriente de gas combustible por la admisión 30. El gas oxidante, proveniente de la fuente 32, pasa por el conducto 34, y la mezcla de gas combustible, gas oxidante y materias primas calcinadas, se introduce en el reactor de aglutinación 38 por la admisión 36, tangencialmente y en forma ligeramente inclinada hacia arriba. De acuerdo con la invención, el gas combustible y el gas oxidante se queman en el reactor de aglutinación 38 para producir una corriente muy veloz de gases de combustión calientes, que sube en espiral por el reactor de aglutinación 38 y sale por el conducto de salida de gas 40 en la parte superior del reactor 38. Por lo general, el conducto de salida de gas 40 está construido de modo de sobresalir hacia abajo varios centímetros dentro del reactor 38, para facilitar la separación de la corriente gaseosa saliente, de las materias primas sólidas. Las partículas de materias primas calcinadas son mantenidas en suspensión por la fuerza de los gases de combustión que suben rápidamente en espiral. Al efectuarse la reacción de aglutinación, las partículas de clinker aumentan de tamaño hasta que su peso es suficiente para superar a la fuerza ascenden

407838



1972

te de la corriente caliente de gases de combustión,
y las partículas de clinker pesadas caen a la por-
ción inferior 42 del reactor de aglutinación 38. De
la porción inferior del reactor 38, al clinker se
5 hace pasar por el conductor 44 al enfriador 46, por
cuyo largo pasa el clinker para ser recogido en 48.
El clinker caliente se enfría con gas oxidante 50
que se hace pasar a contracorriente por sobre el
clinker en el enfriador 46, y luego se envía por el
10 conducto 12 y se usa en la operación de calcinación,
ya descripta. La naturaleza y la cantidad del com-
bustible y del oxidante empleados en el reactor de
aglutinación deben ser apropiadas para producir pro-
ductos de combustión calientes, cuya temperatura sea
15 suficiente para calentar los materiales sólidos has-
ta por lo menos 1204°C, o más, siendo esta la temperatu-
ra mínima a la cual se produce, por lo general, la
reacción de aglutinación. Por lo común se emplean en
el reactor de aglutinación temperaturas de 1649 hasta
20 2816°C, de los productos de combustión.

Los combustibles que se prefiere usar
en el reactor de calcinación 14 son el gas natural, el
petróleo y el carbón, y el oxidante preferido es el
aire, porque estas combinaciones se obtienen fácilmen-
25 te y proveen productos de combustión gaseosos a tempe-

407838

21



5 ratura suficientemente elevada para calcinar las mate-
rias primas alimentadas. El aire provee también un
gran volumen de fluido de enfriamiento en el enfriador
44 del clinker, y el paso del aire por este enfriador
es una manera conveniente de precalentar el aire antes
de la combustión en el reactor de calcinación.

10 En el reactor de aglutinación 38, el
combustible preferido es el gas natural, y los oxidan-
tes preferidos son el oxígeno y el aire enriquecido
con oxígeno, porque estos oxidantes proveen una llama
más caliente y, por ende, productos de combustión más
calientes, capaces de promover una rápida termotrans-
ferencia para acelerar las reacciones de aglutinación
de las materias primas del cemento.

15 Las altas temperaturas alcanzadas por
las corrientes gaseosas calientes, y la mezcladora
eficiente e íntima efectuada por el torbellino de ma-
teriales sólidos suspendidos, promueven la termotrans-
ferencia a los materiales sólidos y, por tanto, acele-
ran la reacción. Por ejemplo, la calcinación se puede
20 efectuar en tan sólo cuatro segundos, y la aglutinación
en tan sólo cinco segundos, dependiendo ello, desde lue-
go, de factores tales como la temperatura de los gases,
el tamaño de las partículas, las materias primas, y lo
25 similar. Es preferible mantener los materiales sólidos

12.10.72

407838



21

5 arremolinando durante por lo menos el tiempo mencionado, para proveer tiempo suficiente para la transferencia y para el crecimiento de las partículas del clinker hasta un tamaño suficientemente grande para bajar al fondo del reactor. Los tiempos precipitados pueden ser un tanto mayores, lo que permite usar temperaturas menores de la llama y controlar más de cerca la reacción.

10 En la forma de realización del reactor de aglutinación 38 de esta invención, ilustrada en la figura 1, el combustible, el oxidante y las materias primas se introducen por una sola entrada 36; pero hay muchas maneras alternativas, comprendidas por el alcance de esta invención, de introducir en dicho reactor el combustible, el oxidante y las materias primas.

15 La ubicación específica y el número de las admisiones de los diversos materiales al reactor de aglutinación dependen de varios factores, tales como el tamaño y la geometría del reactor, el combustible y el oxidante

20 específicos que se emplean, las materias primas específicas empleadas, y si éstas han sido calcinadas o no, antes de entrar al reactor de aglutinación. A la luz de las explicaciones precedentes, una persona práctica en la tecnología de la producción de cemento podrá determinar fácilmente la disposición más eficiente.

25

407838



Para ilustrar la diversidad de aparatos, que se prestan para realizar el procedimiento de esta invención, se pueden emplear una o más admisiones separadas para el combustible, una o más admisiones separadas para el oxidante, y una o más admisiones separadas para las materias primas, siempre que la disposición permite introducir en forma tangencial, o formar en el reactor, al menos una corriente de productos de combustión calientes, en un punto en el reactor no más alto que la admisión de más abajo para las materias primas del cemento. Medios de salida de gas, tales como los medios 40, están preferentemente situados cerca del centro de la parte superior del reactor de aglutinación y pueden comprender, por ejemplo, una sola abertura relativamente grande, o un grupo de aberturas menores. Los medios de admisión de las materias primas del cemento están preferentemente dispuestos de modo de poder introducir las materias primas en el reactor tangencialmente y en la misma dirección que las corrientes de combustible y oxidante (o gas caliente).

Cuando se emplean dos medios para formar o introducir corrientes de gases calientes en dos niveles diferentes, la masa arremolinada de materiales sólidos suspendidos tiende a aislarse en el área entre los dos medios formadores o introductores de las co-

12.10.72



407838

5 rrientes gaseosas calientes. De manera similar, cuando se emplean en diferentes niveles tres o más medios formadores o introductores de gas, la masa arremolinada de material sólido suspendido tiende a localizarse en dos o más bandas, cada una de las cuales está situada generalmente entre cada dos medios formadores o introductores de gas, adyacentes.

10 Los medios para introducir gas caliente, o introducir gases que arden en el reactor, están situados de modo de inyectar tangencialmente las corrientes gaseosas, y por lo general el gas fluye entonces alrededor de la periferia de la zona de reacción, es decir que sube en espiral en torno de la circunferencia interior del reactor. Se obtiene un neto flujo ascendente del gas, por
15 que los medios de salida del gas están situados hacia la parte superior del reactor, y por lo general el gas sube. La porción inferior del reactor de aglutinación, donde se retira el clinker obtenido como producto, está preferentemente provista de un estancamiento convencional para gases, tal como una válvula rotativa o cónica, de modo
20 que la salida principal para los productos gaseosos son los medios de salida situados cerca de la parte superior del reactor.

25 Los medios de más abajo, para formar o introducir corrientes gaseosas calientes, están preferentemen-

407838

2f



te inclinados hacia arriba desde el plano horizontal,
con preferencia en un ángulo ascendente de menos de 10
grados, mientras que cualesquiera medios adicionales,
de admisión de gas, encima de los medios de más abajo,
5 se extienden preferentemente en el plano horizontal.

Los medios de más abajo, para formar
o introducir corrientes gaseosas calientes, son los
más importantes para controlar el tamaño de partícula
del clinker de cemento, porque la corriente de más aba-
10 jo es la principal responsable del retorno de partícu-
las no reaccionadas de materias primas, o partículas
de clinker infradimensionadas, a la porción principal
del reactor, donde entran en contacto con los gases
calientes arremolinados.

15 Las figuras 2 y 3, que son vistas hori-
zontales, en corte transversal, del reactor de agluti-
nación, en un nivel donde se le inyectan gases, ilus-
tran formas de realización alternativas para introducir
en el reactor de aglutinación gas caliente o combusti-
20 ble, oxidante, o mezclas de los mismos. Por ejemplo,
en la figura 2 se puede introducir combustible por el
conducto 60 y oxidante por el conducto 62, y los gases
separados se mezclan entonces y se queman en el reac-
tor de aglutinación. Obsérvese que ambos conductos 60
25 y 62 introducen las corrientes gaseosas tangencialmente

12.10.72

407838

210



5 en el reactor. Ambos conductos 60 y 62 pueden estar inclinados, de modo de introducir los gases en ángulo ligeramente ascendente con respecto al plano horizontal. Alternativamente se puede introducir por cada uno de los conductos 60 y 62 una mezcla de combustible y oxidante. También se pueden usar admisiones adicionales, tales como 60' y 62'.

10 En la disposición de la figura 3, el combustible se puede introducir por uno de los conductos 64 y 66, y el oxidante por el otro de los conductos 64 o 66, o, alternativamente, una mezcla de combustible y oxidante se puede introducir por cada uno de los conductos 64 y 66. También se pueden usar admisiones adicionales, tales como 64' y 66'.

15 En la forma de realización ilustrada en la figura 1, el reactor de aglutinación 38 tiene una porción inferior ahusada 70, y una porción superior cilíndrica circular 72. En estructuras alternativas, el reactor de aglutinación puede tener, por ejemplo, forma cónica, forma de cilindro circular ligeramente ahusado, o forma de cilindro
20 ahusado con sección transversal elíptica. La selección exacta de la forma del reactor de aglutinación depende de los diversos factores ya mencionados con respecto a las diversas disposiciones operables, de las admisiones de
25 combustible, oxidante y materias primas.

12.10.72



407838

La figura 4 ilustra una estructura alternativa del reactor de aglutinación 38 ilustrado en la figura 1. El elemento 74 en la figura 4 es una fuente de materias primas del cemento, tal como el separador 24 de la figura 1. En la figura 4, el conducto de gas combustible 28 tiene tres ramas que introducen el gas combustible tangencialmente en el reactor de aglutinación en las admisiones 36, 36' y 36''. Las materias primas del cemento, provenientes de la fuente 74, entran al conducto 28 por la admisión 30, y se introducen en el reactor con la corriente de gas combustible por la admisión 36. El conducto de gas oxidante 34 tiene tres ramas, que introducen el gas oxidante tangencialmente en el reactor por las admisiones 36, 36' y 36''. La producción del clinker de cemento en el reactor de aglutinación 38 de la figura 4 es generalmente igual a la ya descrita con respecto al reactor de aglutinación 38 de la figura 1, excepto que el combustible y el oxidante son suministrados en tres puntos por admisiones de combustible y de oxidante separadas, y las materias primas del cemento son suministradas por la corriente de gas combustible en el medio de las tres admisiones.

Una forma preferida del reactor de aglutinación, ilustrada en la figura 5, consiste en

12.10.72

21 OCT 1972

407838

dos o más secciones cilíndricas interconectadas 80, 82
y 84, de diferentes diámetros, encimadas, con la sec-
ción de menor diámetro abajo y las secciones de diámetro
progresivamente creciente encima de ella. La parte in-
5 inferior de la sección de diámetro más pequeño está co-
nectada con una sección cónica 86, similar a la que
se encuentra en separadores ciclónicos convencionales,
y cada una de las secciones cilíndricas encima de ella
está conectada con la sección adyacente por secciones
10 troncocónicas 88 y 90. La parte superior de la sec-
ción de mayor diámetro tiene un techo, en cuyo centro
está provista una boca de descarga 92 para los gases.
Un número elegido de orificios 94, 96, 98 y 100 para
la inyección tangencial de gas, está provisto a lo
15 largo de las secciones cilíndricas interconectadas.
Uno o más de estos orificios, preferentemente no el
de más abajo, se puede usar para inyectar las materias
primas sólidas del cemento. Cerca de la parte infe-
rior de la sección cónica de más abajo está provisto
20 al menos un orificio 94, para la inyección tangencial
de gases de combustión calientes, o gases que se que-
man dentro de la cámara.

Una forma de realización típica del
aparato de la figura 5 funciona de la siguiente ma-
25 nera: las materias primas del cemento, molidas y

12.10.72

21 OCT. 1972

407838



mezcladas, preferentemente precalcinadas, se inyectan tangencialmente en el reactor por el orificio 100, con gas combustible y/o gas oxidante como fluido portador. Al girar los sólidos y el gas alrededor de la circun-

5 ferencia de la zona de reacción 102, algunas de las partículas tienden a bajar gradualmente a la sección inferior de esta zona. La sección troncocónica playa 90, que hace de estante, interrumpe la caída de estas partículas, las que son entonces rápidamente captura-

10 das por la acción arremolinante de los gases calientes provenientes del orificio de inyección tangencial 98, y devueltas a la zona 102. Cuando las partículas empiezan a crecer como resultado de la aglutinación, superan la fuerza ascendente de los gases y caen a la

15 zona de reacción 104. Nuevamente las partículas giran alrededor de la periferia de la zona 104, son los gases calientes, mientras se producen reacciones de aglutinación. Cualesquiera partículas que caen, son agarradas por la sección troncocónica 88 y arrastradas

20 de vuelta a la zona de reacción 104 por los gases calientes que salen tangencialmente del orificio 96. Al continuar el crecimiento de las partículas, éstas entran a la zona de reacción 106 y son mantenidas en movimiento giratorio circunferencial por los gases in-

25 yectados tangencialmente desde el orificio 94. Final-

12.10.72



407838

mente, cuando las partículas alcanzan el tamaño y el peso deseados, caen desde la zona troncocónica inferior 86 por el conducto 44.

5 Al bajar las partículas sólidas reacc-
tantes de las zonas de reacción superiores a las inferiores, las partículas menores, no reaccionadas, son continuamente barridas hacia arriba, lo que reduce al mínimo la presencia de sólidos no reaccionados en el clinker obtenido como producto. Dado que el flujo
10 neto total del gas es ascendente, los diámetros crecientes de las zonas de reacción sucesivamente más altas compensan los volúmenes crecientes de los gases calientes que pasan por el reactor, y mantienen así la velocidad neta del gas ascendente razonable-
15 mente constante en todas las zonas de reacción.

Una ventaja del procedimiento de esta invención es que las partículas de clinker, que se forman y caen al fondo del reactor de aglutinación, son de tamaño relativamente uniforme en comparación
20 con las partículas de clinker producidas mediante otros procedimientos. Se cree que la uniformidad de las partículas de clinker se debe a que la corriente de gases calientes sigue un recorrido tangencial
25 inclinado ligeramente hacia arriba, desde el fondo hasta la parte superior del reactor de aglutinación,

21 OCT



407 838

5 sin flujo inverso significativo desde la parte superior hasta el fondo del reactor. Así, las partículas de clinker, a medida que se van formando, quedan suspendidas más o menos uniformemente en el reactor de aglutinación, son cada vez más pesadas, y caen finalmente al fondo del reactor cuando tienen aproximadamente el mismo tamaño y el mismo peso.

10 Otra ventaja del procedimiento de esta invención es que el reactor de aglutinación puede ser relativamente pequeño (en comparación con los reactores que actualmente se usan), debido a la rapidez de las reacciones y el corto tiempo de estada de los materiales introducidos en el reactor.

15 Otra ventaja más del procedimiento de esta invención es que las materias primas que se usan no necesitan ser molidas tan finamente como en los procedimientos anteriores, lo que reduce al mínimo las pérdidas de polvo y los consiguientes problemas de contaminación del aire.

20 Otra ventaja más del procedimiento de esta invención es que el mismo es flexible y puede ser aplicado a gran variedad de materias primas del cemento. Como ejemplo de esta flexibilidad, el procedimiento de esta invención se puede usar para producir cemento blanco (es decir, cemento que carece de

25

12.10.72

407838

21



cantidades significantes de hierro férrico), porque el procedimiento puede ser usado en un sistema cerrado, capaz de proveer una atmósfera desoxidante en las operaciones de aglutinación y enfriamiento.

5 El siguiente ejemplo ilustra los pasos calculados de materias primas secas, necesarias para producir 170,55Kg. de clinker, cuando se emplea el procedimiento descrito con referencia a la figura 1;

10

TABLA I

15	<u>materias primas secas</u>	<u>peso, en kg., por 170,55 Kg. de clinker.</u>
	CaCO ₃	194,6
	SiO ₂	27,3
	Al ₂ O ₃ ·2SiO ₂ ·2H ₂ O	22,5
	Fe ₂ O ₃	4,6
20	MgCo ₃	10,7
	otros	<u>5,3</u>
	total	265,0

25 Materias primas molidas se introdujeron en la etapa superior de un precalentador de cuatro eta-

12.10.72

407838

21 ROT 1972



pa superior de un precalentador de cuatro etapas, a
suspensión, en el cual entraron, por etapas, en con-
tacto, a contracorriente, con los gases calientes pro-
venientes del calcinador, al que se alimentaron enton-
ces los sólidos precalentados. Se suministró calor por
5 combustión de gas natural con aire precalentado, y la
reacción de calcinación se llevó a cabo hasta la mitad
aproximadamente, en los dos segundos que insumió la
subida de las partículas sólidas por el calcinador.
10 La mezcla de gas y sólidos se separó entonces en un
separador ciclónico, que proporcionó un tiempo de es-
tado adicional de 2 hasta 3 segundos, antes de asentarse
las partículas, tiempo durante el cual el material no
calcinado se descompuso. Las corrientes gaseosas pro-
15 venientes del separador ciclónico, calientes, se en-
viaron al precalentador. El polvo calcinado calien-
te se introdujo entonces tangencialmente en el reactor
de aglutinación, con gas natural y oxígeno, para for-
mar en el mismo una llama remolinante. El tiempo re-
20 querido para calentar las partículas sólidas hasta la
temperatura de reacción y mantenerlas a la misma era
de tan sólo unos cuantos segundos, dada la mayor tem-
peratura a la cual se expusieron las partículas.
Clinker caliente de tamaño bastante uniforme se recu-
25 peró del fondo del reactor de aglutinación y se dejó

12.10.72

407838

21 OCT



caer a un pequeño enfriador rotativo, en el cual se lo enfrió hasta 149°C aproximadamente, por contacto directo con el aire entrante. El aire precalentado se envió a la parte inferior del calcinador. Los gases de combustión calientes, provenientes del reactor de aglutinación, contenían dióxido de azufre y sustancias alcalinas volatilizadas (tales como Na_2O , K_2O) que son inconvenientes en el clinker y, por tanto, se enviaron a la chimenea.

La composición de un clinker típico, obtenido como producto con las materias primas de la tabla I, se consigna en la siguiente

TABLA II

<u>fase mineral en un clinker típico</u>	<u>peso, en kg, por 170,5 kg de clinker</u>
$3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$	92,6
$2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$	37,7
$3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$	15,7
$4\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$	14,1
MgO	5,1
total	170,5

407838



La presente solicitud que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América, con fecha 21 de Mayo de 1.969, bajo el número 826.392, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

5

10

REIVINDICACIONES

15

Los puntos de invención, propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

20

1.- Un aparato para producir clinker de cemento con materias primas calcinadas o no calcinadas, que incluye un reactor generalmente vertical, cilíndrico o divergente hacia arriba, provisto de medios tangenciales de admisión de gas, capaces de producir una corriente arremolinada de gas caliente en la porción inferior de dicho reactor; medios de

25

12.10.72

27 00



407838

5 salida de gas, dispuestos encima de dichos medios de admisión de gas; medios de admisión de las materias primas, dispuestos de modo de introducirlas en la corriente gaseosa arrenolinada; y medios de salida del producto sólido, en el fondo de dicho reactor, caracterizado porque los medios de admisión de la materias primas, de más abajo, desembocan a una porción inferior del reactor, en un nivel que es por lo menos tan alto como él de los medios tangenciales de admisión de gas, de mas abajo.

10

2.- Un aparato de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por uno o más medios adicionales, de admisión de materias primas y/o admisión tangencial de gas, dispuestos encima de los medios de admisión de materias primas, de más abajo.

15

3.- Un aparato de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque al menos uno de los medios adicionales, de admisión de materias primas, desemboca en el reactor en el mismo nivel que un medio adicional de admisión de gas.

20

4.- Un aparato de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado porque el reactor comprende una pluralidad de secciones cilíndricas encimadas, cada sección siendo de diámetro mayor

25

12.10.72



21 OCT 1972

407838



5 que la sección inmediata inferior, y las secciones estando conectadas por secciones troncocónicas relativamente cortas, y porque medios de admisión de gas están dispuestos en cada sección troncocónica, y porque medios de admisión de materias primas están dispuestos en una o más de las secciones troncocónicas, encima de la sección troncocónica de más abajo.

10 5.- Un aparato para producir clinker de cemento con materias primas calcinadas o no calcinadas.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

15 La presente Memoria consta de veintiocho hojas escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, 21 OCT, 1972

P.A.

Alberto de Elzaburu
For Power

12.10.72
JGM/.



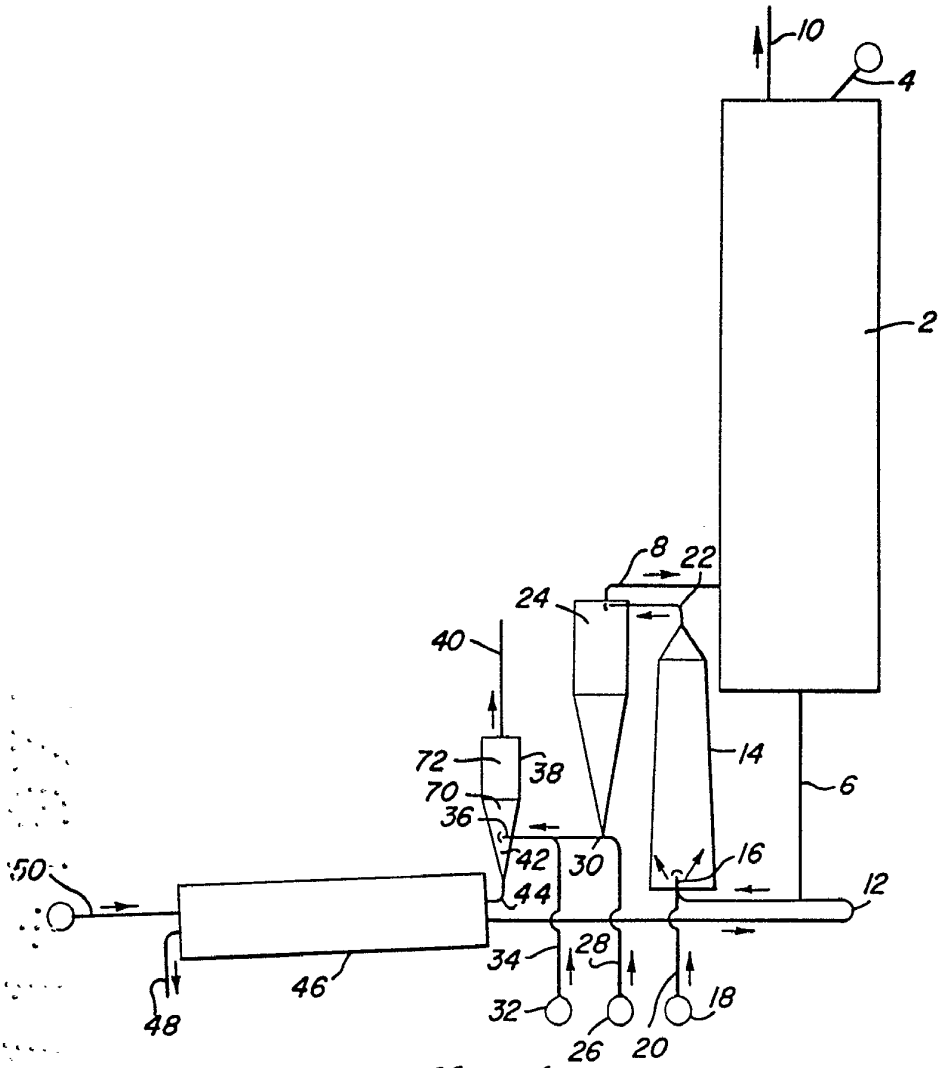


Fig. 1.

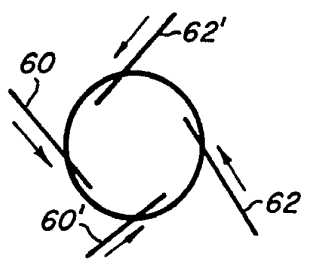


Fig. 2.

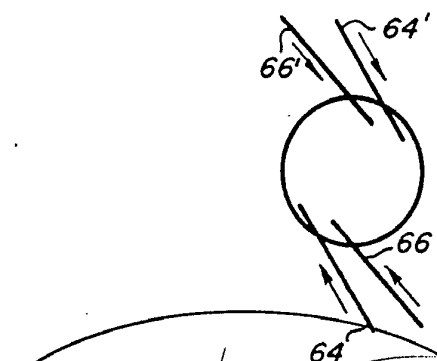
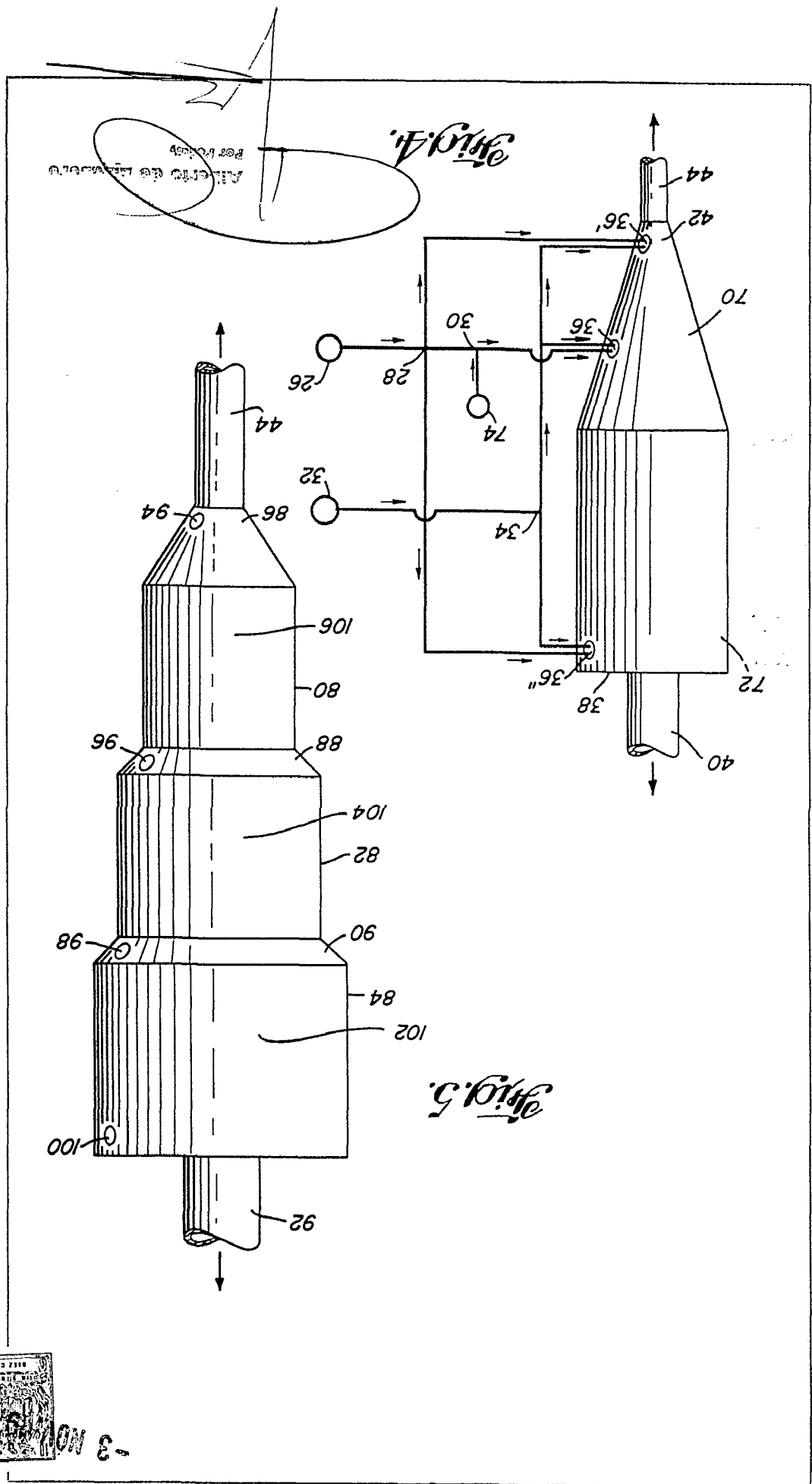


Fig. 3.

Alberio de Eizaburu
Por Poder



ALBERT E. LEWIS
 PATENT ATTORNEY

Fig. 4.

Fig. 5.



3 NOV 3 1938

II/II

407 838

UNION CARBIDE CORPORATION