

18 OCT. 1975

441443

P.- 61.364

BMNi/6226-18

MEMORIA DESCRIPTIVA

Cl. C 04 B

para solicitar PATENTE DE INVENCION por VEINTE años

a nombre de F.L. SMIDTH & CO. A/S

entidad danesa

establecida en 77, Vigerslev Alle, DK-2500 Valby,
Copenhagen, Dinamarca.

por: "UN PROCEDIMIENTO MEJORADO PARA LA FABRICACION
DE CEMENTO"

9.X.75

- 1 -

Esta invención se refiere a un método para someter al clinker de cemento calcinado en un horno giratorio, de preferencia clinker previsto para la fabricación de cemento blanco, a una reducción, rociando o pulverizando el clinker con un agente reductor y enfriándolo a continuación.

Un método conocido para esta finalidad consiste en efectuar la reducción dentro de un horno giratorio. El agente reductor se añade al clinker a una temperatura elevada y se rocía o pulveriza agua sobre el clinker por medio de boquillas inmediatamente a continuación para efectuar el enfriamiento o apagado. Esto da lugar en parte al efecto bien conocido sobre la blancura debido al apagado y en parte a que no se admite aire, de manera que se evita la reoxidación.

Se ha visto que este método produce una blancura del cemento muy favorable en la práctica y, además, el método tiene la ventaja de que el clinker está perfectamente seco cuando abandona el sistema de horno giratorio, de manera que es innecesario un secado adicional.

Sin embargo, una desventaja del método consiste en que una parte de los vapores de agua generados por el enfriamiento con agua entran en el horno giratorio juntamente con el humo que se origina de la combus-

5 tión, incluso cuando se prevén medios para eliminar una cantidad máxima de vapor de agua por aspiración. Esta cantidad inevitable de vapor de agua implica un aumento en el consumo de vapor para la combustión y una menor producción del horno giratorio de la que se obtendría sin la presencia de vapor de agua.

10 También se sabe efectuar el enfriamiento con agua del clinker fuera del horno giratorio. Usualmente, esto se realiza haciendo que el clinker, cuando se descarga del horno, caiga en un baño de agua, desde el cual se retira rápidamente, por medio de, por ejemplo, una cadena de arrastre. Este método, aunque asegura que se evite la entrada de vapor de agua en el horno, tiene, sin embargo, dos desventajas esenciales.

15 En primer lugar, la blancura obtenida es en la práctica inferior a la obtenida por el primer método y, en segundo lugar, el clinker tiene un contenido de agua del 10 al 12 por ciento después del proceso, y ello requiere un secado suplementario, es decir, un suministro adicional de calor. El contenido de agua reduce también las resistencias de los cementos fabricados a partir de dicho clinker, debido a que es inevitable una cierta magnitud de hidratación.

20

25 Por lo tanto, es un objeto de la invención ideada un método que evite las desventajas de los métodos anteriormente citados, en tanto que combina sus ventajas.

De acuerdo con la invención, en un procedimiento para la fabricación de cemento, se rocía sobre clinker de cemento caliente, calcinado en un horno giratorio, un agente reductor, se descarga del horno giratorio sobre un transportador superior y se somete simultáneamente a enfriamiento o rociado con agua de tal manera que se haya evaporado aproximadamente del 85 al 90% del agua de enfriamiento cuando se transfiere el clinker a un segundo transportador inferior, en el cual tiene lugar un enfriamiento final del clinker y la evaporación del agua, siendo mantenida una presión inferior a la atmosférica en el lugar en que se descarga el clinker del horno giratorio, con el fin de evitar que el agua de evaporación entre el horno giratorio.

Las ventajas de la invención, que la distinguen sobre los métodos conocidos, consisten en que el enfriamiento o apagado del clinker se realiza a través del exterior del horno al rociar con agua en grado tal y bajo unas condiciones tales que el clinker ya enfriado quedará completamente seco y que los vapores de agua no alcanzarán el horno giratorio.

El apagado se lleva a efecto mediante la evaporación del agua rociada o pulverizada sobre el mismo, pero sólo se evapora en esta etapa del 85 al 90%, aproximadamente, del agua, reservándose la cantidad de agua restante para

el tratamiento a que se somete el clinker en el transportador inferior. El enfriamiento de choque o apagado no alcanzará hasta el núcleo de los trozos individuales de clinker, en particular de los mayores, y por esta razón el
5 enfriamiento o apagado inicial es seguido por un enfriamiento suplementario que tiene lugar en el transportador inferior. Durante este tratamiento, se evapora la parte de agua restante de manera que se enfria más el clinker, y, al mismo tiempo, tiene lugar una igualación de temperaturas,
10 con el resultado de que cuando se acaba este tratamiento el clinker estará completamente seco y se habrá obtenido en todo él la temperatura final baja deseada.

Como el apagado del clinker se inicia inmediatamente después de que abandona el horno giratorio y como la reducción del clinker debe tener lugar antes del apagado,
15 es preferible rociar o pulverizar el agente reductor sobre el clinker dentro del horno giratorio, directamente antes de que el clinker abandone el mismo. Como agente reductor se prefiere utilizar fuel-oil (aceite combustible)

20 que tenga una viscosidad de 150^g. El agente reductor se puede atomizar en una unidad especial por medio de vapor de agua o de aire cuando se está rociando sobre el clinker.

El avance del clinker durante el enfriamiento de
25 acabado y la igualación de temperaturas se puede efectuar,

de preferencia, de acuerdo con un método en el que el clinker se distribuye en una capa sobre el soporte de avance inferior que es permeable al aire, desde el lado inferior de la cual se sopla o impulsa aire de enfriamiento a través del soporte y de la capa de clinker como una corriente transversal. De este modo, no sólo la evaporación del agua restante, sino también el flujo de aire que pasa a través de la capa de clinker, contribuyen al enfriamiento y a la igualación de temperaturas del clinker, y el flujo de aire lleva consigo al vapor de agua, de manera que el clinker está completamente seco y frío al alcanzar el extremo de descarga del soporte de avance inferior.

De preferencia, la cantidad de agua de enfriamiento está comprendida entre el 30 y el 40% en peso del clinker. El método hace posible conseguir el apagado deseado del clinker, evitando con ello el uso de cantidades tan grandes de agua que se humedezca el clinker. De este modo se evita una hidratación que pudiera disminuir la resistencia del clinker de cemento.

Es también ventajoso que tanto la cantidad de agua rociada sobre el clinker por unidad de tiempo como la velocidad a la que se transporta el clinker por medio de los dos transportadores sean selectivamente variables. Cuando el avance del transportador superior se controla de tal manera que el clinker queda retenido en el rociado o pulve-

rización de agua, por ejemplo de dos a 20 segundos, en tanto que el avance del soporte de avance inferior es mucho menor, por ejemplo de dos a 5 minutos, o más, se ha visto que se obtienen las condiciones de enfriamiento satisfactorias.

5

La división de la corriente de clinker descargada del horno giratorio es ventajosa debido a que la división en pequeñas partes separadas favorece un intenso enfriamiento del clinker. De preferencia, también se pulveriza agua sobre el transportador superior en un punto situado justamente antes de recibir el clinker caliente, de tal manera que el clinker caiga en esta agua. La cantidad de agua añadida contribuirá al enfriamiento del clinker y evitará daños al soporte debidos al clinker caliente cuando el mismo cae sobre el transportador superior.

10

15

En esta memoria se describe también una instalación para realizar el método de acuerdo con el invento, comprendiendo dicha instalación un horno giratorio que tiene una o más tuberías de pulverización estacionarias, dispuestas de manera que pulvericen el clinker con un agente reductor dentro del horno giratorio, inmediatamente antes de la descarga; medios para transportar el clinker que mado fuera del horno giratorio, que comprenden un transportador superior y un transportador inferior, el superior de los cuales está situado junto a la salida del horno giratorio y está provisto de una o más tuberías de pulveriza-

20

25

ción de agua para enfriar el clinker simultáneamente al transporte del mismo, y siendo el transportador inferior permeable al aire y estando situado en posición sensiblemente horizontal, por debajo del soporte de avance superior, para recibir el clinker parcialmente enfriado y transportarlo en una capa hasta un punto de descarga; medios para hacer pasar un flujo de aire transversalmente a través del transportador inferior y de la capa del clinker situada sobre el mismo; una caja o envolvente que rodea los dos transportadores y que está provista de aberturas para la admisión de clinker caliente desde el horno giratorio y para la descarga de clinker frío, así como aberturas para el suministro de aire de enfriamiento y para la descarga del aire de enfriamiento consumido; y medios para crear y mantener en la abertura de entrada una presión inferior a la atmosférica para el clinker caliente, con el fin de evitar el paso de vapores de agua al interior del horno giratorio a través de la abertura.

De preferencia, el transportador superior consiste en un tambor cilíndrico que puede girar en torno a un eje horizontal y que tiene formadas celdas en su superficie, dispuestas para coger partes del clinker que cae del horno giratorio, consistiendo las paredes y fondo de las celdas en un material refractario o estando forradas con el mismo.

La caja que rodea los transportadores superior e infe-

rior puede estar dividida en partes superior e inferior por medio del transportador inferior, estando prevista en la parte inferior la abertura para el suministro del aire de refrigeración y estando previstas las aberturas para la admisión del clinker caliente y para la descarga del clinker frío, así como la abertura para la descarga del aire de enfriamiento consumido, en la parte superior de la caja, comunicando la abertura para la descarga del aire con el lado de aspiración de un ventilador para impulsar el aire frío a través del transportador inferior, y estando previstos medios para mantener automáticamente una presión reducida para evitar que el aire salga de la caja enfriadora a través de la abertura de entrada para el clinker caliente.

Se puede obtener un control adicional del proceso de enfriamiento cuando la abertura para la admisión de aire de enfriamiento, prevista en la parte inferior de la caja, está provista de un ventilador que tiene medios para regular su velocidad.

Un ejemplo de una instalación de acuerdo con el invento se describirá en lo que sigue haciendo referencia al dibujo esquemático que se acompaña, que muestra una sección vertical longitudinal a través del extremo de salida de un horno giratorio y un enfriador a lo largo de un plano de simetría.

El dibujo representa el extremo inferior 1 de un horno giratorio para quemar clinker de cemento, mediante el molido del cual se puede fabricar cemento blanco; una carga de clinker quemado está indicada en la parte inferior del horno giratorio, y se puede ver que el clinker cae como una corriente desde el extremo de salida del horno giratorio. La combustión en el horno giratorio se efectúa mediante el calor desarrollado en una llama 2 formada en el extremo de un tubo quemador 3 que se introduce en el horno desde una caja 4 que rodea el extremo del horno giratorio y que está herméticamente cerrado contra el mismo por medio de una junta 5 de un tipo usual.

Una tubería de rociado o pulverización 6 para pulverizar el clinker con agente reductor, de preferencia fuel-oil, se prolonga también desde la caja 4 hacia la boca del horno giratorio y su extremo está orientado de manera que se dirija justamente al clinker que está abandonando aproximadamente el horno giratorio, con el resultado de que el clinker es reducido antes de caer sobre un tambor giratorio 7 de celdas que está situado debajo de la salida del horno giratorio y que es hecho girar por medios no mostrados en el sentido dado por la flecha mostrada. El tambor de celdas consiste en un tambor metálico hueco que tiene paletas radiales 8 en su circunferencia, las cuales, juntamente con platas circulares previstas en

los extremos del tambor, originan celdas en la superficie del mismo. El clinker que cae del horno giratorio es cogido en las celdas y, de este modo, dividido en partes que, debido a la lenta rotación del tambor, son hechas avanzar fuera del extremo del horno giratorio, siendo rociado o pulverizado al mismo tiempo con agua de enfriamiento a través de una tubería de pulverización 9 que pasa a través de la caja 4 y que tiene su boca doblada, de manera que sea capaz de pulverizar tanto la corriente de clinker que cae como las celdas del tambor de celdas.

Como resultado del rociado o pulverización, el clinker se enfría o apaga y el 85 a 90% del agua se evapora inmediatamente, es decir, entre 2 y 20 segundos, de acuerdo con las circunstancias. El paso del clinker desde la caja 4 y al tambor 7 de celdas tiene lugar a través de una abertura 10 prevista en una caja 11 que rodea el tambor 7 de celdas. La caja 11 aloja también un transportador de avance inferior 12 que divide la caja 11 en una parte superior y una parte inferior, 11a y 11b. El soporte de avance inferior puede ser cualquier transportador usual permeable al aire, dispuesto horizontalmente, capaz de moverse a una velocidad regulable. Una capa de clinker se forma por medio de las partes de clinker que caen libremente desde el tambor de celdas, según se muestra en el

dibujo, hasta el extremo adyacente del transportador, siendo la capa de clinker empujada hacia fuera sobre una superficie de guía en pendiente 13, a lo largo de la cual se desliza fuera de la caja 11, a través de una abertura 14 prevista para esta finalidad, y además sale hasta una tubería inclinada 15 en la que está dispuesta esclusa 16 de tipo conocido, para evitar que sea aspirado aire atmosférico al interior de la caja.

Otra abertura 17 está también prevista en la caja 11 comunicando con una tubería 18 que conduce al lado de aspiración de un ventilador 19, cuyo lado de presión está conectado a una tubería 20 que evacua el aire de enfriamiento consumido y el vapor de agua contenido en el mismo. Está previsto en la tubería 18 un registro o regulador de tiro 21, por medio del cual se puede controlar el tiro a través de la tubería 18. El aire evacuado de la caja 11 bajo la influencia del tiro a que se acaba de hacer referencia, se sustituye por aire fresco soplado en el interior de la caja 11 a través de una abertura 22 prevista en la caja debajo del soporte de avance inferior 12, que está mostrado sólo esquemáticamente. La abertura 22 puede permitir un paso directo de aire atmosférico a su través, bajo la influencia del tiro creado por el ventilador 19, pero debido a la caída de presión causada por el paso del aire de enfriamiento a través del transportador de avance

inferior 12, es ventajoso impulsar el aire de enfriamiento imperativamente a través de la abertura 22. Esto se obtiene conectando el lado de presión de un ventilador 23 a la abertura 22. En el lado de aspiración de este ventilador está previsto un registro 24, por medio del cual se puede regular la capacidad del ventilador.

El flujo de aire de enfriamiento hecho pasar a través de la capa de clinker, rociada sobre y hecha avanzar por el soporte de avance inferior 12, contribuye, juntamente con la evaporación de la cantidad de agua todavía presente en la capa, al enfriamiento y a la igualación de temperaturas finales del clinker, de manera que el clinker está completamente seco al alcanzar el extremo de descarga del soporte inferior y tiene una temperatura de aproximadamente 100°C.

Un detector de presión 25 está previsto cerca de la abertura 10 de la caja 11. El mismo está diseñado de manera que dé señales eléctricas cuando la presión inferior a la atmosférica, cerca de la abertura 10 de la caja 11, pasa por debajo de un valor mínimo dado o por encima de un valor máximo dado, y estas señales se transmiten a través de conductores eléctricos 26 a una caja de relés 27 y después a un motor piloto (no mostrado) para controlar la posición del registro 21 en la tubería 18. El objeto de esta disposición es asegurar que se mantenga la presión

inferior a la atmosférica en la abertura 10 constantemente en un valor tal que no pase aire desde la caja 11 a la caja 4 a través de la abertura 10 y, de este modo, no pase vapor de agua tampoco por ese camino. Sin embargo, pasa un flujo de aire despreciable (aire falso) en el sentido opuesto debido a que la presión de la caja 11 es menor que la presión en la caja 4. Esto significa que todo el vapor de agua presente en la caja 11 es aspirado a través de la tubería 18 por medio del ventilador 19.

La presión inferior a la atmosférica en la caja 11 puede ser de, por ejemplo, 2 mm manométricos de agua. Si la presión desciende por debajo de ese valor, se cierra un poco más el registro 21 y si la presión se eleva por encima del valor dado se abre un poco más el registro hasta que se restablezca la presión deseada.

En la esquina superior izquierda de la caja 11 se muestra una tubería 28. Esta tubería vierte un poco de agua en cada celda del tambor 7 de celdas, inmediatamente antes de que la celda en cuestión sea hecha girar a la posición en la que recibe el clinker, estando simultáneamente la celda sometida al rociado o pulverización de agua desde el tubo de pulverización 9.

La finalidad de este agua adicional es la de enfriar algo la celda, debido a que en esa posición está todavía caliente por su contacto anterior por el clinker caliente.

Además, la subsiguiente elevación de temperatura en el tambor no sería tan repentina si no se hubiera tomado esta precaución. De esta manera, el tambor de celdas y un forro refractario del tambor y las celdas se pueden
5 proteger de posibles daños producidos por el clinker caliente.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en Gran Bretaña el 3 de Octubre de 1974, bajo el Número 42989/74, se acoge a los beneficios del artículo 51 del
10 vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

- REIVINDICACIONES -

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 que se
15 recogen en las reivindicaciones siguientes:

1ª.- Un procedimiento mejorado para la fabricación de cemento, en el que el clinker de cemento, quemado en un horno giratorio, es pulverizado o rociado con un agente reductor, es descargado del horno giratorio sobre
20 un transportador superior y sometido simultáneamente al

apagado con rociado o pulverización de agua, de tal manera que del 85 al 90%, aproximadamente, del agua de enfriamiento se ha evaporado cuando el clinker se transfiere a un segundo transportador inferior, sobre el cual tiene 5 lugar el enfriamiento final del clinker y la evaporación del agua, siendo mantenida la presión por debajo de la atmosférica en el lugar en que se descarga el clinker del horno giratorio, para evitar que el agua de evaporación entre en el horno giratorio.

10 2ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª, en el que el agente reductor se pulveriza sobre el clinker inmediatamente antes de su descarga del horno giratorio.

 3ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª ó 15 la 2ª, en el que el aire de enfriamiento es expulsado a través del transportador inferior y del clinker situado sobre el mismo, transversalmente a la dirección de transporte del clinker.

 4ª.- Un procedimiento según una cualquiera de las 20 reivindicación 1ª a 3ª, en el que la cantidad de agua de enfriamiento es del 30 al 40% en peso de la del clinker.

 5ª.- Un procedimiento según una cualquiera de las 25 reivindicaciones 1ª a 4ª, en el que tanto la cantidad de agua pulverizada sobre el clinker por unidad de tiempo como la velocidad a la que se transporta el clinker por medio de los dos transportadores son selectivamente variables.

5 6ª.- Un procedimiento según la reivindicación 5ª, en el que la cantidad de agua por unidad de tiempo y la velocidad de transporte son variables automáticamente con dependencia una de otra para asegurar que el clinker abandona el transportador inferior en estado completamente seco y a una temperatura de aproximadamente 100°C.

10 7ª.- Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el clinker descargado del horno giratorio se divide en pequeñas partes en el transportador superior.

15 8ª.- Un procedimiento según la reivindicación 7ª, en el que se pulveriza o rocía también agua sobre el transportador superior en un punto situado justo antes de que reciba el clinker caliente, de tal manera que el clinker cae dentro de este agua.

20 9ª.- Un procedimiento según la reivindicación 3ª ó cualquiera de las reivindicaciones 4ª a 8ª en cuanto dependen de la reivindicación 3ª, en el que el flujo de aire de enfriamiento a través del transportador inferior se controla con dependencia de un detector de presión para mantener la presión inferior a la atmosférica, con el fin de asegurar que no entre vapor de agua en el horno giratorio.

25 10ª.- Un procedimiento mejorado para la fa

bricación de cemento.

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.

5

Esta Memoria consta de dieciocho hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

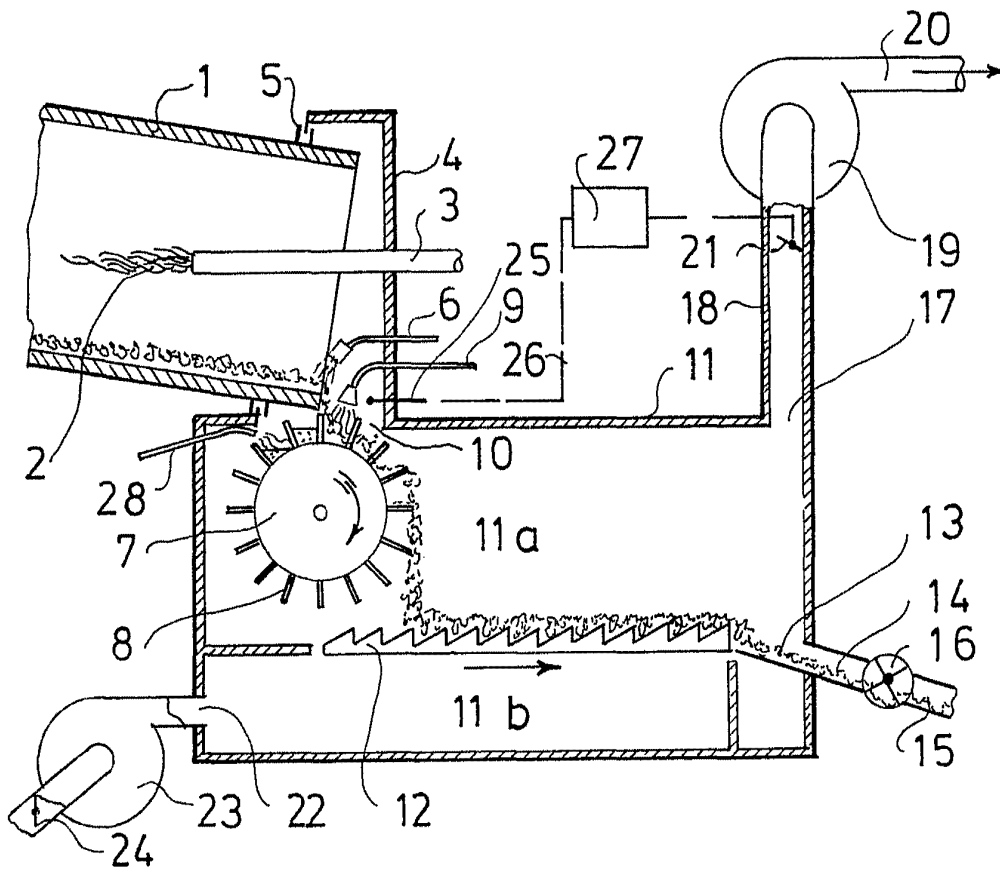
24 DIC. 1975

P.A.

Alberto de Lizasoain

Por Exped.





Alberto de El...
Per Padova