

Patente Española

MEMORIA

descriptiva sobre *Un procedimiento perfeccionado para la fabricación de cemento.*

POR

*Thomas Digby*

DE

*Westminster, Londres*

*Inglaterra*



El presente invento se refiere a la fabricación de cemento por la vía o método húmedo en hornos rotativos, atomizando o dispersando en forma análoga el lodo de cemento o papilla en estado de división muy fina, es decir, pulverizado en la atmósfera de los gases del horno, con objeto de que estos últimos ejerzan un efecto secante sobre la papilla o barro de cemento, a la par que éste los enfría un tanto, antes de que este se acumule sobre la pared interna del horno, siendo a un procedimiento en el que todo esto ocurra al que nos referiremos en el curso de la presente memoria al emplear la frase "un procedimiento de fabricación de cemento de la clase antes mencionada".

Es práctica muy generalizada hoy en día en las fábricas de cemento el dejar que la papilla o lodo de cemento se vaya derramando en forma de chorro líquido en la extremidad superior del horno, pero que yo sepa no se explota todavía en escala industrial, procedimiento alguno de la clase antes indicada.

He tenido ocasión de observar que es de considerable importancia para que sea viable un procedimiento semejante, el asegurar una zona de contacto relativamente extensa todo a lo largo del horno, desde la boca de carga hacia el interior entre los gases y la papilla de cemento diseminada, siendo asimismo importante disponer las cosas de manera que dicha papilla cementosa se vaya diseminando en cantidades exactas por toda la expresada zona de contacto y de tal manera que la cantidad que se esté secando en una parte cualquiera de dicha zona extensa, guarde relación con las diferencias de temperatura que se logren establecer en dicha parte entre los gases salientes del horno y la materia así diseminada, y en condiciones tales que el agua contenida en el material medio



seco que se vá acumulando en las paredes del horno, tenga el porcentaje debido en la expresada parte por efecto de la exacta proporcionalidad o relatividad antedicha.

Con arreglo a una de las características del invento logro establecer el contacto prolongado antedicho, introduciendo la papilla cementosa en el horno por varias toberas de pulverización o sus equivalentes, las cuales descargan respectivamente la papilla cementosa atomizada o diseminada en forma análoga en los gases del horno en diferentes zonas o regiones de la longitud del mismo. Estos dispositivos de descarga podrán ir dispuestos en el interior del horno en distintos puntos de su longitud, o bien uno o más de ellos podrán ir situados en la parte exterior del horno, si bien la disposición más acertada y recomendable es que todos ellos vayan dispuestos en la parte de afuera del horno funcionando respectivamente de modo que lancen la papilla o barro de cemento a diferentes distancias dentro de él.

Aun cuando es preferible, como queda dicho, asegurar una extensa zona de contacto en el horno entre la papilla cementosa atomizada o diseminada en forma análoga y los gases, no es menos cierto que no suele ser recomendable asegurar éste estado de cosas en forma alguna que permita que la materia diseminada permanezca en suspensión en los gases, en razón a la velocidad de paso o circulación de estos últimos, en su consecuencia, considero preferible que el material, aun cuando diseminado y descargado en un estado de división bastante fino, deberá ser lanzado a través de la atmósfera de gases, en una dirección tal y con el suficiente impulso para asegurar el que se vaya recogiendo dicho material en los puntos donde convenga en la pared interna del horno. Por lo general, dicho



material seguirá conservando todavía la suficiente humedad, para que tenga la suficiente tenuencia a adherirse a la pared del horno o a otras partículas de material seco, tendencia que conserva cuando el porcentaje de humedad es sensiblemente menor que el 25% sobre poco más o menos de humedad por bajo del cual la papilla cementosa no llegará a secarse por término medio en razón a su diseminación antes de llegar a tocar en la pared del horno. Una vez que el material quede adherido a las paredes del horno, se podrá hacer caso omiso de la probabilidad de que los gases puedan barrer dicho material en una medida o grado no conveniente desprendiéndole de las paredes del horno y a lo largo de éste; dicho en otros términos, la probabilidad de que el material sea barrido por los gases, es algo remota. A medida que el material depositado se vá secando en la pared del horno, vá adquiriendo la conveniente coherencia desde éste último punto de vista al paso que cualquier tendencia pronunciada que pudiera tener para irse formando en concreciones sobre la pared del horno, se podrá corregir fácilmente mediante el empleo de dispositivos raspadores dispuestos en el interior del horno, tales como por ejemplo, cadenas sueltas, o una barra fija o una barra suelta que vaya tendida a lo largo del fondo de la parte interior del horno.

A menos de que, con arreglo a otra característica de mi invento, se tomen las oportunas disposiciones para precaverse contra ella, una causa de perturbación análoga en la realización práctica de un procedimiento para la fabricación de cemento de la clase a que nos venimos refiriendo, es la dificultad de mantener una tobera de pulverización o diseminación o dispositivo análogo dentro de un horno



funcionando con regularidad, y la de evitar que se interrumpa la marcha del horno para cuidar de semejante dispositivo, cuando el caso lo requiere. Semejantes dificultades pueden muy bien, dado caso que no se tomen aquellas medidas a que habré de referirme más adelante, ser motivadas por el intenso calor a que queda expuesto el citado dispositivo, o a la tendencia de que la papilla de cemento, se vaya depositando en la parte exterior del mismo y de un conducto que vá a parar a él, y si bien todas estas perturbaciones pueden ser corregidas mediante prudencial enfriamiento por medio de aire o de agua, para enfriar la tobera y el conducto, o bien disponiendo estos elementos en la región superior de la parte interna del horno y tomando las debidas disposiciones para poderlos retirar pronta y fácilmente del horno para su visita y reconocimiento sin interrumpir la marcha del horno, dispongo, con arreglo a ésta otra característica del invento a que acabo de hacer referencia, los medios para colocar un aparato de diseminación o dispersión de la papilla o barro cementoso, no tan solo por la parte exterior del horno sino materialmente por fuera del conducto de paso de los gases en la boca del horno a fin de que el dispositivo en cuestión funcione en un sitio fresco donde pueda estar constantemente bajo observación y se pueda mantener fácilmente limpio y ajustado en todo momento, y desde cuyo punto pueda ir lanzado la papilla de cemento pulverizada y diseminada dentro de la boca de carga del horno, a través del espacio de gases que hay en dicha boca y desde allí al interior del horno.

Otra característica del invento, que tiene también por finalidad el poder fabricar el cemento sin interrupciones o soluciones de continuidad en una instalación en la que la



papilla de cemento se atomiza o disemina en forma análoga en el horno, no obstante producirse semejantes interrupciones en la atomización que llegaran a ser inevitables, es un procedimiento en el que la papilla de cemento se disemina o esparce en el horno en estado de división muy fina, pudiéndose también cargar en el horno en forma de chorro líquido, (o masa fluida compacta) según la práctica acostumbrada, yendo ésta última disposición o variante en la instalación que se describe en la presente memoria, establecida de manera que no llegue a constituir perturbación alguna, para llevar a cabo debidamente la atomización en la marcha normal del horno cuando la papilla de cemento es cargada de ésta segunda manera.

La práctica me ha demostrado que al cargar la papilla cementosa en el horno en un estado atomizado, conviene tomar muy en cuenta la capacidad material que los gases podrán en determinados casos, tener para llevar consigo papilla cementosa diseminada y en suspensión, fuera del horno, sobre todo en aquellos casos en que la diseminación o pulverización es producida precisamente junto a la parte interior de la boca del horno, o cuando éste es forzado a trabajar con un gran rendimiento. Asimismo, convendrá tener en cuenta en determinados casos la posibilidad de utilizar el calor residuario de los gases, que abandonan el horno, pues si bien puede ocurrir que lleguen a enfriarse indebidamente los gases por dispersar la papilla cementosa en los gases dentro del horno, (sobre todo cuando se establece en éste una extensa zona de contacto, como queda dicho), con todo y con eso, la recuperación de la materia en suspensión que lleven los gases, y del calor residuario de estos gases, (ya sea poco o mucho), puede muy bien ser cuestión de una ventaja económica substancial o sensible.



Otras de las ventajas o características del invento tienen relación con estas diferentes circunstancias, cuando concurren en el proceso de fabricación del cemento por atomización o dispersión o diseminación en forma análoga de la papilla cementosa en el horno rotativo.

Con arreglo a una de estas características, el espacio que ofrece la misma boca de carga del horno se utiliza para poner los gases que éste encierra, en contacto con un líquido, (por ejemplo, papilla de cemento), que recibe el material de cemento arrastrado fuera del horno por los gases y que hace las veces de vehículo conveniente para ser retirado o extraído de los conductos de circulación del gas.

Otra de las características es la utilización, a fin de enfriar o limpiar los gases procedentes del horno, bien sea en la boca del horno mismo o en un aparato lavador de gas destinado especialmente al efecto, de la papilla de cemento durante su paso hacia el aparato atomizador o su equivalente del horno, la cual papilla cementosa queda de éste modo enriquecida de materiales de cemento, bien sea por su acción purificadora o de limpieza, o por la evaporación de su agua por efecto del calor de los gases, e indudablemente casi en la totalidad de los casos por ambas causas. Al llegar a éste punto conviene hacer constar la observación hecha por el solicitante de que generalmente la papilla cementosa o materia equivalente a tratar es suministrada a los hornos rotatorios, con un porcentaje de agua, (como alrededor de un 40%), bastante mayor del que necesitaría tener (que pudiera ser de 36 a 37% para ponerle en condiciones de suficiente fluidez a fin de cargarle por medio de bomba o de ser atomizado en una forma cualquiera de las acostumbradas. Probablemente éste será el resultado del límite mínimo de



porcentaje de agua que se ha determinado como necesario para moler de una manera eficaz las materias sólidas de la papilla cementosa en estado húmedo, y lo que permite el que un enriquecimiento semejante de una papilla cementosa con porcentaje normal de agua, como he dicho antes, pueda llevarse a cabo en una medida sensible o amplia, sin perjudicar a la conveniencia o facilidad con que habrá de poder ser inyectada la materia por medio de bomba o atomizada.

Estas y otras finalidades y características del invento se irán poniendo plenamente de relieve a todos aquellos que sean peritos en la materia, al leer la descripción que viene a continuación y compararla con los dibujos que se acompañan representativos de determinadas formas de métodos e instalaciones de fabricación de cemento que han de servir como ejemplos demostrativos del presente invento.

En los dibujos que se acompañan:

La Fig. 1 muestra en alzado lateral y en corte la disposición general de una forma de instalación para la realización de un procedimiento con arreglo al invento.

La Fig. 2 es un plano seccional de una parte de la instalación representada en la Fig. 1.

La Fig. 3 representa en alzado lateral y en corte pero en escala ampliada una parte de la instalación representada en la Fig. 1, y

La Fig. 4 representa de que manera, tratándose de un caso como el ilustrado en la Fig. 1, se podrá utilizar la boca del horno si se quiere, como enfriador y lavador de los gases del horno.

En las Figs. 1 y 2, la extremidad superior del horno vá representada en 3, desembocando en la boca del horno, a través de cuya pared posterior 5, (véase también Fig. 3),



aparecen funcionando tres toberas 6, 7 y 8, para la pulverización de la papilla de cemento. Estas toberas lanzan el chorro pulverizado dentro del horno, (a través del espacio de los gases en la boca o cabecero del horno), y a diferentes distancias, yendo el chorro o pulverización procedente de la tobera 6, representado esquemáticamente como si se abriese en forma de abanico al diámetro interno del horno alrededor del punto a-a, el chorro de la tobera 7 alrededor del punto b-b y el de la tobera 8 alrededor del punto c-c. Estas toberas van dispuestas a un ligero ángulo de inclinación una de otra a fin de que sean convergentes y por vía de compensación del hecho de que ninguna de ellas es axial con el horno, y de que los chorros pulverizados procedentes de ellas penetran entre sí hasta cierto punto o medida, pues la que llega al punto c-c, pasa por ejemplo, atravesando los otros dos. Los chorros pulverizados penetran en el espacio de gas 9, por unos orificios circulares (véase 11 en la Fig. 3), practicados en la pared de fondo de una cámara 13, susceptible de ajuste axial, con respecto al horno, para penetrar en una abertura 15 de la pared 5, (véase Fig. 2). Cada tobera vá afianzada sobre un soporte 17 mediante cuyo reglaje, (que puede ser dando vuelta a un tornillo 19), la tobera se podrá graduar axialmente con respecto a una caperuza tubular 21, (dentro de la cual el tornillo se mantiene sujeto contra todo movimiento axial), y a través de un orificio 23, en cuya pared extrema el chorro procedente de la tobera pasa al orificio que hay practicado en la pared extrema de la cámara 13. Otros orificios, (no representados en el dibujo), ván practicados en la región o parte más baja de la caperuza y por los cuales la papilla cementosa que se vá acumulando en la caperuza podrá ir drenándose o escurriendo en una canaliza de descarga 25. Esta



caperuza se mantiene ajustada en su sitio mediante reglaje en la cámara 13, por medio de tres o más tornillos de presión que se prolongan aprisionándola en sentido radial desde un anillo 27 que vá sujeto a la cámara, y ésta disposición permite que la caperucita y el chorro se puedan graduar fácilmente a un ángulo cualquiera con respecto al eje del horno para el correcto lanzamiento del chorro pulverizado a su zona dentro del horno.

De la pared de fondo de la caperuza podrá sobresalir un muñoncito 29 que contribuya, mediante contacto con la pared de fondo de la cámara 13, a fijar la caperuza en sentido axial. La caperuza tubular 21 con su orificio 23 y con relación al cual se puede graduar y ajustar la tobera, es un ejemplo, del medio que puede emplearse convenientemente para graduar el volumen o cantidad de materia atomizada, que habrá de entrar en el horno, empleando una placa perforada o tabique o pantalla de choque en el trayecto del chorro, a fin de regular la proporción del chorro que, procedente de la tobera, se desée deba entrar en el horno. Aquella parte del chorro que azote o repercuta en la placa de choque, no pasará al interior del horno, sino que se volverá a juntar y a fundir de nuevo en papilla cementosa que escurrirá del horno por las canalizas 25.

La provisión de una cámara tal como 13 formada con una abertura tal como 11, por la cual pasa el chorro de papilla cementosa a la boca del horno, y a través del espacio de gas de éste último, para penetrar en el horno propiamente dicho realiza un medio o disposición conveniente para poder colocar una tobera de pulverización de la papilla cementosa, u otro dispositivo de atomización o diseminación similar, todo lo más arrimado posible a la boca del horno a la vez que se resguarda dicho dispositivo contra la acción de los gases y el calor de



los mismos, poniéndole en condiciones de fácil acceso, para su inspección y entretenimiento, a fin de que el citado dispositivo esté a cubierto de la formación de concreciones de cemento o de depósitos que pudieran hacer los gases sobre él, manteniéndose el propio tiempo frío en todo momento y siendo de fácil manipulación al primer aviso. No obstante, semejante disposición deberá considerarse meramente como demostrativa de una de las muchas maneras de poder conseguir un resultado semejante puesto que, por ejemplo, para tener la seguridad de que en un procedimiento de fabricación de cemento de la clase antes citada, el que un dispositivo que lanza la papilla cementosa en estado atomizado o de diseminación análogo en un horno rotatorio, queda resguardado de la acción de los gases y del calor de éstos, y esté en todo momento a fácil alcance para su inspección y vigilancia, bastará con practicar un orificio o abertura en la pared posterior de la boca del horno más o menos en alineación con la abertura de entrada de éste, y por fuera del cual funciona el dispositivo para lanzar la papilla cementosa, por dicho orificio o abertura y desde allí al interior del horno.

La papilla cementosa es cargada preferentemente en las toberas mediante una disposición que asegure <sup>el que</sup> las debidas diferencias de presión en las toberas se mantengan en la medida de lo posible durante todo el tiempo que el horno esté en marcha. Este resultado se consigue mucho mejor de una manera muy sencilla si se emplea un sistema de presión único para la papilla cementosa en todas las toberas, y si se alimentan las diferentes toberas perforando o decentando cada una de ellas por un punto en donde exista la debida presión. Así, por ejemplo, una bomba de presión podrá ir inyectando la papilla cementosa, cargándola a lo largo de un conducto hasta



un punto de salida , yendo el conducto dividido entre la bomba y el punto de salida mediante unos estrechamientos o estrangulaciones apropiados en secciones donde reinan presiones que se diferencian por ejemplo en un grado de presión de unas 20 libras por pulgada cuadrada, de suerte que, por ejemplo, una de las toberas podrá comunicar con una sección o compartimiento que esté a una presión de unas 70 libras , otra tobera con una sección que esté a una presión de unas 50 libras, y así sucesivamente. Como modificación potestativa se podrá emplear una bomba elevadora que eleve la papilla cementosa a un tanque o cuba abierta situada a determinada altura por encima del horno y desde la cual pueda la papilla cementosa fluir, tanto a una de las toberas como a otro tanque abierto situado a menor altura por encima del horno, desde cuyo segundo tanque podrá luego ir bajando la papilla cementosa a la segunda tobera, y a otro tanque más que esté todavía a mayor altura del nivel del horno, y así sucesivamente. Aparantemente, toda disposición o tendencia que pudieran tener los gases del horno a arrastrar consigo materia atomizada en suspensión desaparece al aumentar el grado de humedad de éste material. Por consiguiente, si al atomizar papilla cementosa en el horno por zonas a lo largo del mismo y de la manera que queda indicada, cuanto más cerca esté la boca del horno de una determinada zona, mayor será la cantidad de papilla cementosa que se atomice o esparza por dicha zona con relación a la capacidad secadora que la corriente de gas que pase por dicha zona pueda tener sobre el material atomizado en ella, circunstancia ésta que puede crearse y que tiene como una de sus ventajas la tendencia de aminorar el arrastre de materia diseminada fuera del horno por los gases. Esto es debido



a que en tales circunstancias las zonas van siendo cada vez más húmedas en la dirección de la boca del horno, de tal suerte que el material que haya de ser transportado por los gases, cuanto menor sea la distancia en que estos tengan que arrastrarles fuera del horno, mayor sera la dificultad en su arrastre. Para fines demostrativos diremos que la cantidad de papilla de cemento o su equivalente, que se atomiza en cada zona, se podrá graduar de manera que el material recogido o adherido a la pared del horno venga a tener aproximadamente un porcentaje de humedad de un 30% en la zona más próxima a la boca del horno, alrededor de un 25% en la zona siguiente, y alrededor de 20% en la subsiguiente. En aquellos casos en que se utilicen tres zonas semejantes, el promedio del contenido o porcentaje de agua y de la papilla de cemento a medio secar, que va bajando por el horno, procedente de todas las zonas de atomización, podrá ser de un 25% aproximadamente, pero desde luego debo hacer constar que éste dato se consigna tan solo a modo indicativo o de ejemplo, puesto que al determinar el contenido o porcentaje de humedad del barro de cemento recogido en el horno en diferentes zonas y que habrá de ser aceptado como conducente a la determinación de un porcentaje o promedio de humedad de la totalidad del barro o papilla de cemento que baja por el horno al salir de la zona más remota de la boca del mismo, podrá ser preciso tener que descontar un margen para el secado de dicha papilla, que tiene lugar después de recogida en la pared del horno y hasta que abandona la zona últimamente citada, siendo ello una exposición a la acción secante que evidentemente varía con arreglo a la distancia desde la boca del horno,



a que se recoge o acumula dentro de éste último una porción o cantidad determinada de la papilla o barro de cemento.

Aparte de la tendencia inherente del material a resistir su arrastre o transporte por los gases cuanto mayor cantidad de humedad encierre, hay una ventaja en hacer que las zonas vayan siendo cada vez más húmedas a medida que se acercan a la boca del horno, ventaja que resulta del mayor efecto de lavado o purificación de los gases que dicha material más húmeda ejerce sobre los gases que pasan a una zona que lo contiene y en arrastrar consigo material más seco.

Las dimensiones de las partículas en que se descompone o deshace el barro o papilla de cemento, cuando se atomiza, disemina o esparce en forma análoga, ejerce un efecto en resistir la acción transportadora de los gases, pues cuanto más gruesas o toscas sean dichas partículas mayor será la dificultad con que los gases las arrastren. Además, aquellas partículas que sean lo suficientemente gruesas o toscas para resistir un arrastre demasiado fácil fuera del horno, podrán, dado caso que llenen bien una sección transversal del horno, ejercer una acción de purificación o limpieza muy señalada sobre los gases que llegan a dicha sección transversal y que llevan consigo partículas relativamente finas del material. Ventajas son éstas que se pueden obtener haciendo <sup>de</sup> que/una forma cualquiera adecuada o conveniente, la atomización sea menos completa o cabal cuanto más cerca de la boca del horno se efectúe dicha atomización, siendo estos unos resultados que en una medida considerable emanan del modo de atomización, cuando se producen zonas de atomización en el horno mediante



toberas pulverizantes o dispositivos equivalentes situados en la parte exterior del horno, en razón a que cuanto mayor sea la distancia a que una tobera o su equivalente tenga que lanzar el material que atomiza mayor será la presión de altura que generalmente se requiera, y más fina o menuda será también por regla general la atomización del material en la región hacia la cual éste deba ser proyectado.

En la atomización o forma de diseminación análoga de la papilla de cemento en el horno, podrán presentarse circunstancias que impongan la necesidad de suspender provisionalmente la diseminación o lanzamiento de la papilla, como por ejemplo, cuando se desee efectuar la reparación o limpieza de una tobera, y si esto implicase una paralización en la fabricación de cemento en el horno ello sería un gran inconveniente en vista de que la producción económica del cemento depende en su mayor parte de la marcha continua del horno. En su consecuencia, es recomendable tomar las oportunas medidas para un caso semejante que permitan volver rápidamente a la forma acostumbrada de cargar la papilla en el horno en forma de chorro compacto y líquido o semilíquido.

Este resultado se consigue disponiendo de una tobera de reserva accesoria colocada en una posición tal que esté fuera del paso de la tobera o toberas o sus equivalentes empleadas para efectuar la atomización o diseminación y de cuya tobera de reserva se podrá tomar la alimentación de la papilla de cemento cuando se desee, para lanzar un chorro compacto de la misma dentro del horno; sin embargo, es preferible emplear para estos casos un tubo de alimentación ordinario para el material en cuestión, y estudiar y disponer las cosas de manera que dicho tubo se pueda desplazar de una



posición en marcha a una posición muerta, de manera que aun cuando esté colocado en la forma de costumbre al estar en servicio quede fuera del alcance de la materia atomizada o diseminada en otros momentos y no llegue a depositarse en él dicha materia ni a estorbar la consecución de las debidas condiciones de diseminación del barro de cemento dentro del horno.

Convenientemente, semejante tubo de alimentación podrá, como es costumbre, profundizar y avanzar en el interior del horno a unos 30° de inclinación con la vertical y podrá ser introducido de éste modo en el horno por un orificio, (tal como el indicado en 31), (Fig. 1) en la parte alta del cabecero del horno. Semejante orificio deberá ser de bastante mayor diámetro del tubo para que se pueda retirar con holgura aun cuando llegase a formarse en él un depósito o corteza de barrillo cementoso más o menos seco, debiendo llevar el tubo una especie de pestaña o brida circundante que cierre herméticamente el referido orificio cuando el tubo esté en posición de marcha, y emplearse una placa o cobertor cualquiera apropiado para tapar el orificio cuando se retire dicho tubo. Este tubo podrá ir suspendido por medio de unos motones de poleas u otro aparejo desde una grúa de puente o caballete a lo largo de la cual puede desplazarse dicho aparejo de manera que mediante la combinación de un movimiento ascendente y lateral pueda el tubo subir y bajar fácilmente a lo largo de su eje. En semejante caso, el cambio de alimentación del horno con papilla atomizada y diseminada al de alimentación con la papilla o material en forma de chorro líquido, o vice-versa, supone un trabajo de un minuto o dos a lo sumo y no hay necesidad de interrumpir la marcha del horno.



Cuando se esté cargando el horno de material en estado atomizado u otro estado de diseminación análogo, podrá ocurrir, sobre todo si se fuerza la marcha del horno para conseguir una intensidad de producción mayor de la debida, que se produzca una tendencia a que una parte del material medio fritado sea lanzado en este estado fuera del horno por los gases. Esto pudiera muy bien ocasionar el atascamiento u obstrucción de la cámara de humos del horno con el tiempo, si no se tuviese el cuidado debido, por cuanto que semejante material puede muy bien, cuando está a medio secar y en estado pegajoso, depositarse en dicha cámara y resultar luego difícil de arrancar por el trabajo y la molestia que supone el establecer con tal objeto medios u oportunidades de acceso a dicha cámara.

Semejante inconveniente puede corregirse disponiendo las cosas de manera que los gases tropiecen en su marcha con un líquido dentro de ésta cámara de humos en la cual se deposita material en suspensión. Por ejemplo, la base de la cámara de humos podrá llevar en su interior un recipiente, o hacer la misma cámara de recipiente para agua o papilla, y si dicho recipiente vá dotado de medios para agitar o revolver el líquido, la materia depositada, se podrá revolver y mezclar de una manera más o menos homogénea en el contenido del recipiente y retirarse fácilmente en unión del líquido.

Así, por ejemplo, en la Fig. 4, el cabecero del horno aparece convertido en un depósito o recipiente para la papilla cementosa o su equivalente, sobre la cual son encauzados los gases procedentes del horno durante su paso al bajar por entre la pared trasera 5 de la cabeza y la pared delantera 35 de ésta última, para que luego suban por detrás de la pared 5 y por encima de la pared 37 para



salir a la chimenea , manteniéndose ésta papilla, (que se carga por un orificio de admisión 33), en constante agitación por medio de aire comprimido que viene por unos tubos indicados en 39, retirándose dicho material de un pocillo o sumidero 41 que hay por fuera de la cabeza del horno, y dentro de cuyo sumidero penetra el referido material por un orificio 43 dispuesto por bajo de los niveles del líquido contenido en el depósito y en el pocillo o sumidero.

Cuando en un caso como el que se acaba de citar se emplea la misma papilla con que se alimenta el horno para servir de líquido destinado a recoger los depósitos, dicha papilla llega, como es consiguiente, a concentrarse convenientemente antes de entrar en el horno, por razón de la materia que en ella se deposita. Si se emplea agua o una papilla muy diluida y no llega mediante la mezcla, con materia depositada, a ponerse en un estado adecuado para la alimentación, del horno, si se deseara así, se podrá utilizar en los aparatos de la instalación destinados a la fabricación<sup>o</sup>/preparación de la papilla misma, a fin de que los materiales de cemento que contenga no se desperdicien. Semajante exposición<sup>o</sup>/a la acción de un líquido al pasar del horno a la chimenea, servirá en la mayoría de los casos, para limpiar dichos gases de todo polvo de cemento, mucho mejor que con los medios ordinariamente empleados en las instalaciones o fábricas de cemento, pero aun cuando no llegara de ésta manera a evitar pérdidas o mermas de materiales cementosos que hoy en día son inevitables facilitará por lo menos el manipular aquella materia que es recogida de los gases, puesto que el polvillo seco que generalmente se suele recoger es muy trabajoso de captar y de transportar asitio donde pueda tener aprovechamiento. La exposición de los gases a la acción de un líquido en la cabeza



del horno, en la forma que queda descrita, inevitablemente habrá de ir acompañada de cierto enfriamiento de los gases y de evaporación de agua, lo cual en aquellos casos en que dicho líquido sea una papilla semilíquida, podrá servir de medio útil de concentración de la papilla que luego se cargue en el horno. Ahora bien, si se persiguiese realizar la concentración en esta forma, será preferible exponer los gases por fuera del horno a la acción de la papilla en un estado de atomización o de diseminación análogo. Si bien todos estos trabajos pueden llevarse a cabo en una torre de refrigeración de gases habilitada especialmente al efecto, a la cual habrían de pasar los gases desde la cabeza del horno, la misma cámara de humos del horno se podrá utilizar disponiendo en substitución, o como suplemento para un recipiente del líquido, como queda dicho antes, medios apropiados para la atomización o diseminación en forma parecida de la papilla, pudiendo consistir estos medios en una o más toberas de pulverización de dicha papilla que dirijan uno o más chorros de la materia pulverizada por el horno abajo, desde una o más aberturas formadas en la cabeza del horno o cerca de su parte superior.

En un caso cualquiera de los anteriormente citados en que los gases procedentes del horno se limpian o se enfrían (o en que las materias arrastradas fuera del horno con los gases son captadas), por medio de líquido, tal como la papilla semi-líquida, el expresado líquido podrá, o bien ser pasado por el espacio, donde se establece el contacto con los gases y utilizarle acto seguido según se desee, o podrá ser extraído continuamente de dicho espacio y vuelto a él de nuevo, retirándose tan solo una parte del líquido circulante



de vez en cuando para utilizarla en la forma deseada, y compensarse ésta pérdida mediante la adición de nuevo líquido al volumen circulante. Cualquier cantidad de papilla enriquecida por el material arrastrado por los gases fuera del horno, deberá ser íntimamente mezclada antes de darla entrada en el horno, y por lo tanto pudiera ser conveniente, después de extraída dicha papilla del aparato en que se expone a la acción de los gases procedentes del horno, y preferentemente antes que dicha papilla extraída pase a una bomba de inyección o su equivalente que alimente las toberas de pulverización o dispositivos análogos, someterla a un tratamiento de mezcla o de ulterior pulverización y mezcla.

En vez de emplear aire comprimido para agitar el líquido o la papilla semi-líquida, se podrán emplear paletas u otros agitadores convenientes, en una combinación cualquiera apropiada, y en algunos casos, hasta podrá ser conveniente disponer las cosas de manera que el recipiente para el líquido que recoge o capta el material arrastrado fuera del horno por los gases, esté en parte alojado en la cabeza del horno y en parte fuera de ella, a fin de facilitar la colocación de aparatos agitadores y mezcladores. Podrá ocurrir en algunos casos que el recipiente de líquido vaya colocado enteramente fuera de la cabeza del horno, en cuyo caso será preferible servirse de medios de desplazamiento o conducción apropiados, tales, por ejemplo, como una o más bandas móviles dispuestas en el piso de la cabeza del horno para ir recogiendo de ella materia depositada y trasladarla al recipiente del líquido, líquido que entonces se convierte en vehículo para la expeditiva o rápida eliminación o extracción de la materia depositada.

Similante disposición sería muy conveniente en aquellos casos en que se impone una prolongada mezcla o pulverización



puesto que de ésta manera se facilita la inspección de la mezcla hecha al descubierto y por lo general el recipiente irá situado todo lo más cerca posible de la cabeza del horno.

La concentración de papilla mediante evaporación del agua que contiene, efectuada por fuera del horno por el calor de los gases de éste último, no precisa ser un factor de considerable importancia económica de momento siempre y cuando que la diseminación de la papilla en la atmósfera de gases del horno se lleve a cabo de una manera eficaz, puesto que entonces se podrá obligar a los gases a salir del horno a una temperatura relativamente baja, y ya se tiene en cuenta que en un caso tal como el descrito con referencia a las Figs. 1 a la 3 esta temperatura no habrá de exceder de unos 150° C sobre poco más o menos.

Desde luego se sobreentiende que en aquellos casos en que, con arreglo a éste invento, se empléen dispositivos o medios encaminados a la producción mediante diferentes dispositivos atomizadores o aparatos análogos en diferentes zonas, de papilla pulverizada, a lo largo del horno, se podrá disponer un número cualquiera de éstas zonas, ya sean dos o un número mayor de ellas. En la mayoría de los casos, se producirá cierto recubrimiento o fusión de una zona en la zona inmediata, o de las dos zonas contiguas, así es que no se ha supuesto la existencia, en cuanto llevamos descrito, de una demarcación precisa de las zonas, por lo menos no se ha intentado que por razón alguna realmente existan intervalos determinados en el horno entre las zonas.

La longitud del horno que habrá de llenarse o cargarse más o menos con la papilla diseminada o atomizada, también podrá variar dentro de límites amplios según las circunstancias de cada caso. Por lo general, dicha longitud no habrá



de ser inferior a unos 20 o 30 piés, según se indica en la Fig. 1, y por lo general estará limitada a cierta longitud semejante del horno.

El aparato anteriormente descrito e ilustrado representa chorros independientes para el lanzamiento de la papilla diseminada en diferentes regiones, extendidas a lo largo del horno, pero desde luego se habrá de sobreentender que se podrá emplear una sola tobera o aparato equivalente que lance dos o más chorros debidamente proporcionados a las antedichas distintas regiones bien sea concéntricamente o de cualquier otra manera, además, de dichas toberas independientes o en sustitución de ellas.

N O T A .

Habiendo ya descrito y detallado con toda amplitud la naturaleza de nuestro invento, así como la manera de llevarlo a cabo en la práctica, debo hacer constar que las disposiciones anteriormente descritas son susceptibles de ligeras modificaciones de detalle, sin que por ello se altere el principio fundamental del invento y lo que constituye la esencia del mismo y por lo que solicito patente de invención por veinte años en España es por: "Un procedimiento perfeccionado para la fabricación de cemento"; caracterizándose por lo siguiente:

1º.- Por el hecho de que la papilla de cemento se disemina o atomiza en estado de división muy fina en la atmósfera de gases del horno, y de que este último es alimentado de papilla así diseminada por diferentes regiones o zonas, situadas de trecho en trecho a lo largo del horno, por medio de uno o más aparatos pulverizadores dispuestos y establecidos de modo que suministren las debidas cantidades de papilla diseminada en esta forma a las diferentes regiones



o zonas del horno.

2º.- Un procedimiento de fabricación de cemento por la vía húmeda en un horno rotatorio, caracterizado por el hecho de que la papilla de cemento se lanza en un estado de pulverización muy fina en la atmósfera de gases del horno, siendo éste alimentado de papilla así diseminada o pulverizada por diferentes regiones o zonas del horno situadas en distintos trechos de éste último, y por medio de diferentes aparatos pulverizadores, o sus equivalentes.

3º.- Un procedimiento de fabricación de cemento por la vía húmeda en un horno rotatorio, caracterizado por el hecho de que la papilla de cemento se disemina o esparce en estado de división muy fina en los gases del horno, por medio de aparatos pulverizadores o sus equivalentes situados por fuera del horno y dispuestos de manera que lancen la papilla dentro de la cabeza del horno para que atraviesen ésta y penetre en el horno.

4º.- Un procedimiento de fabricación de cemento por la vía húmeda en un horno rotatorio caracterizado por el hecho de que la papilla de cemento se lanza o disemina en un estado de pulverización muy fina en la atmósfera de gases del horno y por el hecho de que la papilla así diseminada se concentra primeramente por fuera del horno, bien sea añadiéndola material a medio secar, arrastrado fuera del horno o por el calor de los gases que salen del horno, o de éstas dos maneras.

5º.- Un procedimiento de fabricación de cemento por la vía húmeda en un horno rotatorio, caracterizado por el hecho de que la papilla de cemento es diseminada o lanzada en estado de pulverización muy fina, en los gases del horno,



y de que partículas de material a medio secar o polvo seco o ambas cosas, arrastradas fuera del horno en suspensión por los gases de éste, son captadas por un líquido, (papilla o barro semi-líquido por ejemplo), bien sea en el interior de la cabeza del horno, o inmediato a ella, convirtiéndose dicho líquido en vehículo para poder extraer de una manera eficaz dichas partículas.

6ª.- Un procedimiento de fabricación de cemento por la vía húmeda en un horno rotatorio, caracterizado por el hecho de que la papilla de cemento es diseminada o lanzada en un estado de pulverización muy fina en la atmósfera de gases del horno, y de que dichos gases son puestos en contacto dentro de la cabecera del horno con un líquido, (papilla semi-líquida por ejemplo), para limpiar o enfriar dichos gases o para limpiarlos y enfriarlos a un tiempo.

7ª.- Un procedimiento con arreglo a una cualquiera de las reivindicaciones 1ª o 2ª, en el que los aparatos pulverizadores o sus equivalentes se colocan en la parte exterior del horno y se disponen de manera que lancen la papilla a diferentes distancias en el interior del horno.

8ª.- Un procedimiento con arreglo a la reivindicación 7ª, en el que diferentes dispositivos de pulverización o sus equivalentes se alimentan todos de un solo sistema de aprovisionamiento, efectuándose las tomas en aquellos puntos en que la presión hidráulica reinante en cada punto es adecuada a una zona o región determinada del horno.

9ª.- Un procedimiento con arreglo a la reivindicación 1ª, o a la reivindicación 2ª, o a la reivindicación 7ª, en el que diferentes chorros de papilla pulverizada procedentes de los distintos aparatos de lanzamiento, penetran unos en otros.



10<sup>a</sup>.- Un procedimiento con arreglo a la reivindicación 1<sup>a</sup> o a la reivindicación 2<sup>a</sup> o a la reivindicación 7<sup>a</sup> o a la reivindicación 9<sup>a</sup>, en el que la cantidad de papilla de cemento suministrada o lanzada por los aparatos pulverizadores o sus equivalentes a las distintas regiones o zonas del horno, está regulada de manera que una región situada cerca de la boca del horno, tenga más porcentaje de humedad que una región más distanciada de ella.

11<sup>a</sup>.- Un procedimiento de fabricación de cemento con arreglo a la reivindicación 3<sup>a</sup>, caracterizado por el hecho de que la papilla de cemento es lanzada por el dispositivo pulverizador o su equivalente, a través de uno o más orificios o aberturas practicados en la pared de una cámara que se prolonga por dentro de la cabeza del horno, en dirección a la boca de éste último, y dentro de cuya cámara van situados los dispositivos pulverizadores o sus equivalentes.

12<sup>a</sup>.- Un procedimiento con arreglo a la reivindicación 4<sup>a</sup> en el que la papilla de cemento es dispersada por dos veces en la atmósfera de los gases, diseminándose en los gases fuera del horno para efectuar la antedicha concentración, y transportada luego como líquido a los elementos de diseminación del horno.

13<sup>a</sup>.- Un procedimiento con arreglo a una cualquiera de las reivindicaciones 3<sup>a</sup>, 7<sup>a</sup> o 11<sup>a</sup>, caracterizado por el hecho de que chorros de papilla procedentes de toberas de pulverización de dicha papilla, son lanzados de tal manera dentro del horno, que las líneas centrales de dichos chorros converjan hacia el horno.

14<sup>a</sup>.- Un procedimiento de fabricación de cemento por el método húmedo en un horno rotatorio, caracterizado por el



hecho de que la papilla de cemento es lanzada en forma de chorro pulverizado desde un punto situado por fuera del horno y de que dicho chorro de papilla es dirigido a través del espacio de gases que hay en la cabeza del horno hácia el interior de éste, diseminándose en el horno, en estado de pulverización muy fina.

15ª.- Un procedimiento de fabricación de cemento por la vía húmeda en un horno rotatorio, caracterizado por el hecho de que la papilla de cemento que es diseminada o lanzada en estado de pulverización muy fina en la atmósfera de gases del horno de que el material contenido en la cabeza del horno es recogido o captado por un líquido, (que puede ser por ejemplo papilla misma), y de que por medio de un líquido, (por ejemplo la papilla misma), la materia así captada es extraída de la cabeza de horno.

16ª.- Un procedimiento de fabricación de cemento por la vía húmeda en un horno rotatorio, caracterizado por el hecho de que la papilla de cemento se disemina en un estado de pulverización muy fino, en la atmósfera de gases del horno, y de que dicha papilla es lanzada a diferentes regiones o zonas del horno distanciadas a lo largo de éste de trecho en trecho, efectuándose el lanzamiento de dicha papilla en forma de chorros que se entrecruzan o penetran a su paso desde los diferentes puntos de lanzamiento situados fuera de la cabeza del horno, atravesando el espacio de gas que hay en dicha cabeza, a su paso a las diferentes regiones o zonas.

17ª.- Un procedimiento de fabricación de cemento por la vía húmeda en un horno giratorio caracterizado por el hecho de que la papilla de cemento es diseminada en el interior del horno en estado de división muy fina, y potestativamente también puede lanzarse la papilla en el horno en forma de



chorro líquido, con objeto de que siga en pié la fabricación del cemento, no obstante cualquier interrupción accidental en la alimentación de la materia por los medios de diseminación de la papilla en el horno.

18ª.- Las antedichas formas perfeccionadas de un procedimiento de fabricación de cemento por la vía húmeda en todas las cuales la papilla de cemento es lanzada y diseminada en estado de pulverización muy fina con la atmósfera de gases de un horno rotatorio.

"Un procedimiento perfeccionado para la fabricación de cemento"; tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria e ilustrado en los dibujos que se acompañan.

Esta memoria consta de veintiseis hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 27 de Julio de 1925.

Thomas Rigby.

P.P.

de 211  
*Thomas Rigby*

Fig. 1.

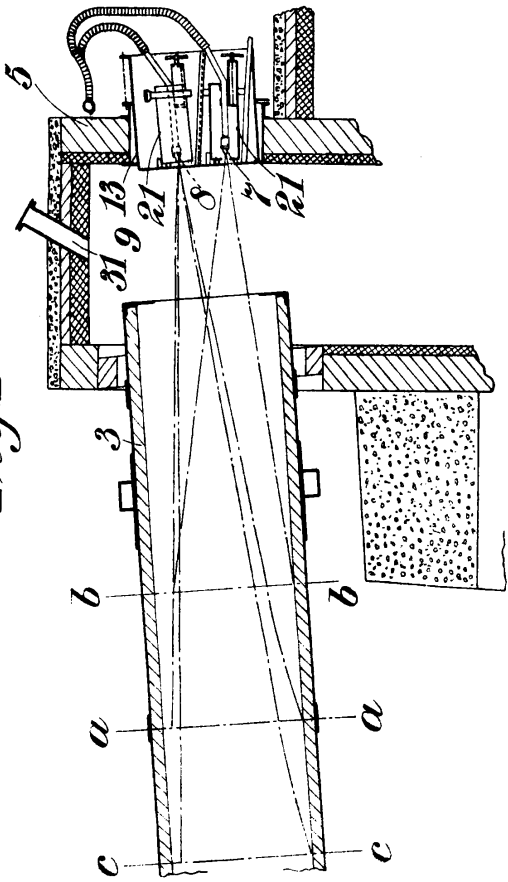


Fig. 3.

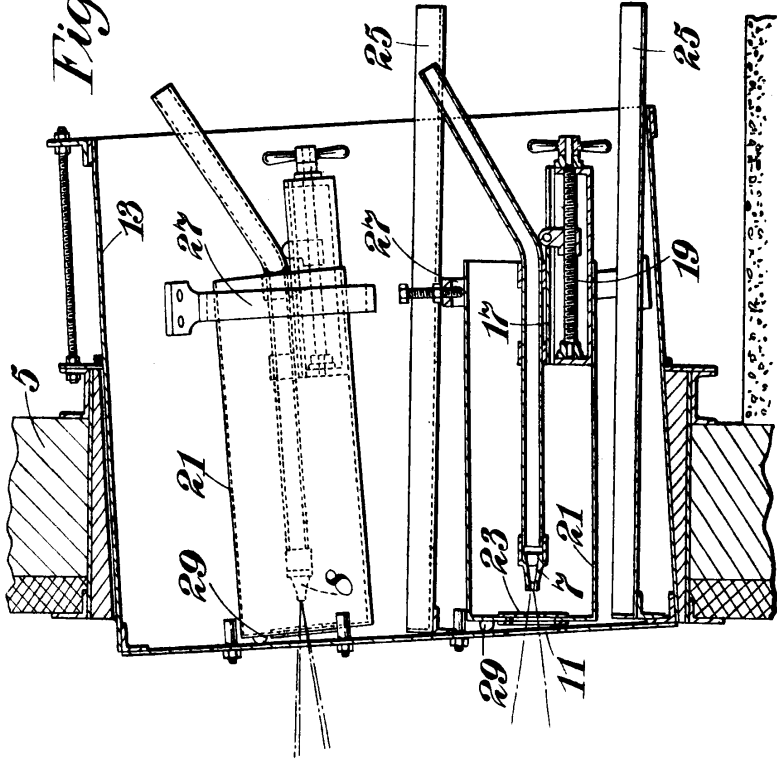


Fig. 2.

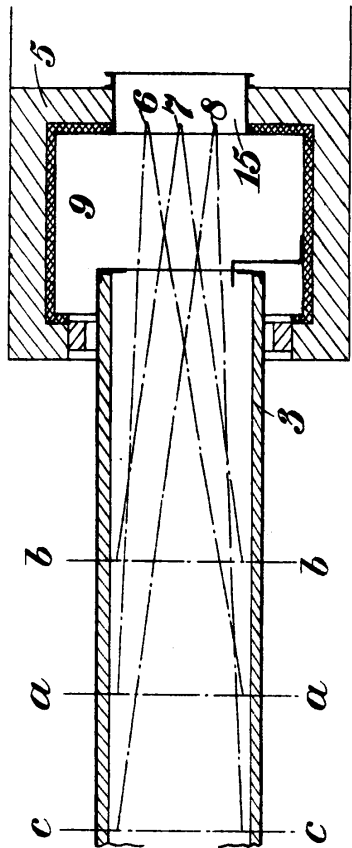


Fig. 4.

