

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

10 ES	11 NUMERO 475.607	12 A1
	13 FECHA DE PRESENTACION 8 noviembre 1.978	

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

**PATENTE DE INVENCION**

Caso 0177

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO prov. 46544/77	32 FECHA 9 noviembre de 1.977	33 PAIS INGLATERRA
--	----------------------------------	-----------------------

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL F27B, C04B	52 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
------------------------	--	--------------------------------------

64 TITULO DE LA INVENCION "Horno rotativo y método para la fabricación de material cementoso".
---

71 SOLICITANTE (S) DESMOND WHITELEY Y JOHN FLETCHER
--

DOMICILIO DEL SOLICITANTE 1 Albion Road - Pitstone - Leighton Buzzard (Inglaterra) el 1º y Stanley House - Pelham Road - Nottingham (Inglaterra) el 2º.
--

72 INVENTOR (ES) Desmond Whiteley.
---------------------------------------

73 TITULAR (ES)
-----------------

74 REPRESENTANTE D. Joaquin Bolibar Pera.
--

POOR QUALITY

PATENTE DE INVENCION

Memoria descriptiva

La presente invención tiene por objeto unos  
5 perfeccionamientos en la fabricación de materiales cemen-  
tosos y se refiere particularmente a la provisión de un  
método y un aparato perfeccionados para empleo en la fa-  
bricación de dichos materiales cementosos.

En la fabricación de materiales cementosos es  
10 conocido disponer un horno rotativo al que en un extre-  
mo se alimenta material en bruto. El horno se hace gi-  
rar inclinado, formando un ángulo con la horizontal de  
manera que el material en bruto se suministra por el  
extremo superior del horno y a medida que este último  
15 gira se evapora agua del material en bruto (si está hú-  
medo) como consecuencia del calor aplicado en el extre-  
mo inferior del horno. El material en bruto se seca gra-  
dualmente hasta que adquiere un estado no líquido, con  
lo que el material desprende dióxido de carbono, lle-  
20 gándose a un material relativamente sólido que luego  
se convierte en "clinker" en una zona del horno denomi-  
nada zona de cocción, antes del enfriamiento del clinke

El calor se suministra al horno por mediación  
de un quemador, empleando un combustible fósil como,  
25 por ejemplo, carbón, petróleo o gas, o bien se suminis-  
tra mediante electricidad.

La presente invención es aplicable a cualquier  
tipo de horno rotativo para la fabricación de material  
cementoso.

Como se apreciará, con el fin de constituir el material cementoso, al material en bruto, no sólo se ha de eliminar la humedad mediante evaporación de la misma, sino que se ha de calentar hasta una temperatura elevada con el fin de calcinar el material cementoso y convertirlo en clinker cementoso. Este clinker cementoso, después del enfriamiento, se convierte en forma de polvo en un molino y se mezcla con otros materiales con el fin de constituir el producto cementoso. El clinker se forma en la zona de cocción y después se tiene que enfriar para el almacenamiento y ulterior transporte. Como se puede apreciar el clinker posee calor y, si se deja salir del horno con ese calor, algo de este calor se perderá.

Un objetivo de la presente invención es extraer algo del calor del clinker a medida que se enfría y transferirlo al aire de enfriamiento que entra en el horno.

Como se apreciará, a la entrada del material en bruto, los gases calientes que salen del mismo suben por una chimenea, y un objeto de la presente invención es transferir algo del calor de los gases calientes al material en bruto a medida que entra en el horno.

En consecuencia, la presente invención proporciona un método para la fabricación de material cementoso en un horno rotativo de fabricación de cemento provisto de un paso para los gases a través del mismo, que

comprende hacer girar el horno, disponer por lo menos un anillo de elementos de elevación del material alrededor de la periferia interna del horno para elevar el material desde el fondo del horno y permitir la caída del material desde los elementos de elevación al fondo del horno.

Con el fin de coadyuvar a la transferencia de calor entre los gases dentro del horno y el material que comienza como material en bruto y sale del horno como clinker cementoso, la invención dispone la elevación del material desde el fondo del horno a lo largo del cual avanza. Como se apreciará, el material permanece principalmente en el fondo del horno y es elevado parcialmente hasta un lado a medida que gira el horno. Después de unos pocos grados de giro desde el fondo del horno el material cae de nuevo al fondo. Por tanto lo que se desea es elevar el material por encima del horno y sobre el punto muerto superior del horno con el fin de someter una mayor superficie de dicho material a los gases y así efectuar un mejor intercambio de calor entre ambos. Este intercambio de calor tiene efecto desde los gases al material en bruto en un extremo del horno y desde el clinker caliente hasta el aire de enfriamiento en el otro extremo o extremo inferior del horno, es decir, en la zona por donde el clinker sale del horno.

El término horno, tal como se emplea aquí, comprende, no sólo un horno en el que se constituye el clinker cementoso, sino que, con las finalidades de

la presente descripción , comprende un elemento rotativo al que se puede alimentar clinker cementoso / caliente para su enfriamiento , cuyo elemento se puede hacer girar sobre un eje substancialmente horizontal y entra aire frío en tal elemento y después del intercambio con el clinker calentado el aire pasa al interior del horno en el que el material en bruto se calcina y se convierte en un clinker cementoso.

5  
10  
15  
20  
En consecuencia, la presente invención proporciona un horno rotativo para la fabricación de material cementoso, que comprende un elemento tubular alargado montado giratorio sobre un eje inclinado con relación a la horizontal , medios para alimentar el material al horno y medios para permitir la salida del material por una zona adyacente al extremo inferior del horno, cuyo horno se caracteriza por la provisión de por lo menos un anillo de elementos de elevación en la perifería interior del horno, cuyos elementos están dotados de medios para elevar el material desde la zona adyacente al fono del horno y permitir su caída desde arriba hasta el fondo del horno.

25  
Los elementos de elevación están provistos de una abertura de entrada a través de la que entra el material y una abertura de salida desde la que sale el material y un conducto entre dichas dos aberturas, de manera que, a medida que gira el horno, el material es retenido en el conducto cae sucesivamente desde la abertura de salida hasta el fono del horno. Los elementos

de elevación pueden comprender una serie de tubos fijados a la periferia interna del horno o pueden estar hechos de material refractario mediante bloques de material conveniente o de material refractario colado "in situ" en el interior del horno. La abertura de salida será preferentemente de mayor tamaño que la abertura de entrada.

Los elementos de elevación pueden estar dispuestos en forma de anillo en la periferia interna del horno, pudiendo disponerse una pluralidad de anillos cada uno de cuyos anillos está separado por un anillo separador reductor u otros medios que reducen el flujo del material desde un anillo al siguiente, lo que asegura la retención del material durante más tiempo dentro de los elementos de elevación y la consiguiente elevación a mayor altura. Si se desea, los elementos de elevación pueden estar provistos de un conducto que se extiende radialmente hacia el interior, de manera que el material puede caer desde los elementos de elevación separados por la abertura de salida de tales elementos. El conducto previsto a través de los elementos de elevación desde una abertura a la otra puede ser paralelo al eje de giro del horno o estar inclinado con relación a dicho eje. Dicho ángulo de inclinación puede estar en la dirección de giro del horno, en cuyo caso coadyuva a que el material pase más rápidamente a través del elemento de elevación o puede ser opuesto a la dirección de giro del horno, en

cuyo caso disminuye la velocidad a la que el material pasa a través del elemento de elevación.

5 Efectuando una transferencia de calor entre el material en bruto o clinker cementoso por una parte y los gases del horno, se cree que con la misma cantidad de calor alimentado al horno se produce una mayor cantidad de clinker cementoso, o bien que el horno necesita menos calor para producir la misma cantidad de material cementoso.

10 A continuación, se hace referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es una vista en alzado de un horno de cemento alimentado por vía húmeda.

15 La figura 2 es una representación esquemática de un horno de cemento alimentado por vía seca.

La figura 3 es una representación esquemática de un horno de cemento provisto de un enfriador

20 La figura 4 es una vista en sección longitudinal de una parte de un horno de cemento provisto con una realización de elementos de elevación.

La figura 5 es una vista en sección considerada por la línea x -x de la figura 4, dividida en cuatro ilustrando construcciones alternativas.

25 La figura 6 es una vista en sección longitudinal de una porción de un horno de cemento provisto de una forma de realización alternativa de elementos de elevación.

La figura 7 es una vista en sección conside-

rada por la línea y - y de la figura 6.

Las figuras 8 a 16 son vistas en sección en las que en las figuras 10, 11, 13, 14 y 15 los grupos de elementos están divididos en tres partes, en tanto que en la figura 16 están divididos en dos partes, ilustrándose en la partes de cada figura distintas variantes de configuración para elementos de elevación de la misma forma general.

Con referencia en primer lugar a la figura 1, un horno de cemento comprende un cuerpo -1- de acero tubular alargado soportado por un rodillo -2- con una pequeña inclinación con respecto a la horizontal. El cuerpo -1- se hace girar por medio de un motor eléctrico -3- que provoca el giro de un piñón -4- que engrana con una corona dentada -5-. El cuerpo -1- está revestido con ladrillos refractarios que no se ilustran con detalle. Por el interior del cuerpo -1- se extiende un tubo quemador -6- a partir del extremo inferior del mismo y a tal tubo se le suministra aire desde un ventilador -7- y carbón pulverizado a través de un tubo de alimentación de carbón -8-.

El carbón pulverizado inyectado en el cuerpo -1- se quema como un chorro que incide contra el revestimiento de ladrillos del cuerpo -1- (o más bien, en el empleo, los materiales que forman el clinker de cemento que se mueve sobre el revestimiento) elevando la temperatura hasta un nivel suficiente para que se produzca la reacción que forma el clinker de cemento.

Los materiales para la formación del cemento se introducen en forma de lechada acuosa en el cuerpo -1- del horno por el extremo superior del mismo, como indica la flecha S. Los materiales pasan al horno a través de una sección de cadena convencional -9- en la que la lechada se seca y se desmenuza en forma de polvo y que forma parte de una zona de precalentamiento A, hasta una zona B de  $\text{CO}_2$ , en la que se desprende dióxido de carbono y desde esta zona hasta una zona de cocción C de la temperatura es suficiente para permitir que tenga lugar la reacción que forma el clinker de cemento. Los materiales en polvo se funden durante la reacción durante el movimiento pasan de la zona de cocción C a la zona de enfriamiento D formando el clinker de cemento. El clinker sale del cuerpo -1- a través de aberturas -10- y pasa a través de un intercambiador de calor -11- en el que se transfiere calor al aire de combustión que entra en el horno, mejorando la eficiencia de la combustión.

Los anillos -12- de los elementos de elevación que pueden tener, por ejemplo, la forma ilustrada en cualquiera de las figuras 4 a 16, como se describirá más adelante, están montados en el interior del cuerpo -1- del horno en un lugar justamente aguas arriba de las aberturas -10-, justamente aguas arriba de la zona de cocción C y en el extremo superior del cuerpo -1-. Los anillos inferiores -12d- sirven para transferir calor desde el clinker caliente al aire para la

combustión que sube por el cuerpo -1- hacia la llama. Los anillos intermedios -12b- transfieren calor al material desde los gases calientes procedentes de la zona de cocción, elevando la temperatura del material más rápidamente que a la que se desprende el dióxido de carbono. Los anillos superiores -12a- transfieren calor a una temperatura baja desde los gases que salen del cuerpo del horno en el sentido de la flecha G a la lechada que entra en el cuerpo del horno.

El horno alimentado por vía seca ilustrado en la figura 2 no requiere la larga zona de secado de precalentamiento utilizada en los hornos alimentados por vía húmeda. Las zonas combinadas de precalentamiento y B de CO<sub>2</sub> están provistas de una serie de anillos -12b- de elementos elevadores en los que el material es elevado hacia la temperatura de cocción, y anillos -12d- adyacentes a la salida de clinker del horno para enfriar el clinker y precalentar el aire de combustión.

El cuerpo -1- del horno de la figura 3 puede ser del tipo de alimentación por vía húmeda o por vía seca. El clinker preenfriado que sale de los anillos inferiores -12d- de elementos de elevación pasa a un enfriador externo -30- en el que está dispuesta una serie de elementos de elevación. El enfriador -30- gira de una manera similar al horno y se hace pasar aire a través del enfriador en el sentido de la flecha T, siendo arrastrado algo del aire a través del ventilador

que suministra aire al tubo quemador -6-, con lo que se obtiene muy eficientemente la transferencia de calor desde el cliker al aire. El clinker que sale del enfriador -30- se puede enfriar suficientemente para permitir su manipulación manual.

Aunque los hornos descritos con referencia a las figuras 1, 2 y 3 se ilustran provistos de quemadores alimentados con carbón o gas, la invención es aplicable igualmente a hornos calentados de otras formas, por ejemplo, con electricidad.

Las figuras 4 y 5 ilustran de realización de los elementos de elevación que se pueden constituir con ladrillo refractario o materiales cerámicos y así pueden ser adecuados para su empleo en o cerca de la zona C de cocción del horno de temperatura elevada. La figura 5 es una vista en alzado del horno hacia el extremo de entrada de los materiales.

La envoltente de acero -40- del horno está provista de un revestimiento de ladrillos refractarios -41- excepto en el lugar donde están dispuestos los anillos de elementos de elevación. Los elementos de elevación están formados por bloques refractarios -42- montados en torno a la superficie interior de la envoltente -40-. Los bloques -42- están dotados de una abertura de entrada -43a- a través de la que pasa al material, entrando en un conducto -43- que lleva a una abertura de salida -43b- a través de la que el material sale del bloque -42-. La superficie de los conductos

-43- son en general paralelas a la superficie de la envolvente -40- en sus puntos más próximos a la envolvente -40-, pero se inclinan interiormente hacia el eje del horno en sus puntos próximos al eje. Así, las aberturas de entrada -43a- son menores que las aberturas de salida -43b-. Los anillos de bloques -42- adyacentes están separados entre sí por anillos separadores -44- constituidos por ladrillos refractarios que son cónicos de manera que se estrechan en su superficie dirigida hacia el interior del horno. Dichos anillos separadores sirven para disminuir el tamaño de las aberturas de entrada -43a-, con lo que retiene el material en su bajada por el horno y da tiempo para permitir el giro del horno con objeto de elevar el material hasta el lado del horno. Los sectores -5A-, -5B-, -5C- y -5D- muestran disposiciones según variantes del bloque refractario -42- de que se componen los anillos de elementos elevadores. El sector -5D- ilustra el conducto -43- provisto de un elemento de revestimiento tubular cónico -45- que sirve para disminuir la abrasión de los bloques por el material que pasa a través de conducto -43-. Los elementos de revestimiento -45- están constituidos de un material refractario que puede ser un material cerámico o un metal, donde los anillos se colocan en una zona de elevada temperatura del horno.

En el funcionamiento, el material circula hacia abajo por el horno en el sentido indicado por la

flecha M en la figura 4. Los elementos de elevación desempeñan varias funciones principales. En primer lugar, el material tiende a acumularse en el lado de aguas arriba de cada anillo, lo que hace que el material ascienda por el lado del horno a medida que el mismo gira, presentando así una mayor zona superficial a los gases que suben por el horno. En segundo lugar algo del material es transportado por el interior del horno, a medida que gira este último, por los conductos -43-. En tercer lugar, algo del material transportado por los conductos - 43- tiende a caer a medida que los bloques pasan por el tramo superior de su recorrido giratorio, favoreciendo la inclinación interna del conducto -43- a esta caída. La caída del material, que puede formar un a modo de cortina a través del horno, aumenta considerablemente la zona o área de material en contacto con los gases. En cuarto lugar, a medida que el material pasa a través del conducto -43- por los bloques tiene lugar una transferencia de calor entre los bloques y el material, y a medida que los bloques se desplazan por el resto de su recorrido circular, son nuevamente calentados o enfriados por los gases que circulan por el horno. La dirección de la transferencia de calor dependerá de la posición de los anillos. Así aguas arriba de la zona de cocción se transfiere calor desde los gases al material a través de los bloques, y aguas abajo se transfiere calor desde el material al aire.

Los anillos separadores -44- retardan el paso del material hacia abajo del horno a través de los anillos, lo cual sirva para aumentar el tiempo de contacto del material con los anillos, con lo que hay transferencia de calor. En algunas disposiciones se pueden omitir los anillos separadores.

Los elementos de elevación ilustrados en las figuras 6 y 7 están destinados principalmente para utilizarlos en el extremo más superior de un horno de alimentación por vía húmeda, cuyos elementos de elevación comprenden cuerpos tubulares cónicos de acero -60- montados sobre los ladrillos de revestimiento -61- de la envolvente -40- del horno por mediación de soportes -62- que pasan a través o entre los ladrillos -61- y están soldados a la superficie interna de la envolvente -40-. Los cuerpos -60- están parcialmente cerrados en sus extremos por rejillas de acero -63- y contienen bolas de acero -64- o piezas similares metálicas, que sirven para limpiar roce el interior de dichos cuerpos -60- e impedir los atascos que pudiera producir la lechada que pasa a través de ellos, además de mejorar los anillos separadores -44- de transferencia de calor que, como se ha explicado con referencia a las figuras 4 y 5, separan los anillos de los cuerpos -60-.

Las figuras 8 a 11 ilustradas variantes de formas de conductos que atraviesan los anillos de elementos de elevación, similares a las representadas en las figuras 4 y 5. En las figuras 8 y 9 se muestran

conductos cónicos como los citados, mientras que en las  
figuras 10 y 11 se ilustran conductos no cónicos. Los  
sectores -10A- y -11A- ilustran conductos cuyos ejes  
son paralelos al del horno, mientras que los sectores  
5 -10B- y 11B- muestran conductos cuyos ejes son incli-  
nados con relación a la dirección de giro del horno con  
el fin de que el material pase más lentamente a través  
de los elementos de elevación. La citada inclinación  
se ilustra claramente en las figuras. Los conductos  
10 representados en las figuras -10C- y -11C- están in-  
clinados en dirección opuesta a los conductos de los  
sectores -10B- y -11B- con lo cual se acelera el flujo  
del material a través del elemento de elevación. Dichas  
variantes de configuración permiten ejercer el control  
15 de la medida del caudal y en consecuencia de la trans-  
ferencia de calor. Se pueden emplear combinaciones de  
dichos diferentes tipos de anillos.

Las figuras 12 a 16 ilustran varias formas de  
una variante de disposición de los elementos elevadores  
20 provistos de conductos -120- que atraviesan los bloques  
-121- que forman el anillo, cuyos conductos -120- se  
abren además radialmente hacia el interior del horno.  
Esta disposición asegura que caiga una mayor proporción  
de todo el material transportado hacia arriba por los  
25 conductos a medida que éstos pasan por el tramo supe-  
rior de su recorrido. La figura 12 ilustra conductos  
que presentan una superficie interior -122- que está es-  
trechada hacia el interior de la misma manera que la su

perficie interior de los conductos en, por ejemplo,  
la forma de realización de la figura 8, para facilitar a que caiga el material. La figura 13 ilustra tres series de conductos similares a los de la figura 12,  
5 pero sin el estrechamiento hacia el interior. En el sector A de la figura 13 los conductos pasan rectos a través del anillo, mientras que en los sectores B y C los conductos están inclinados con respecto a la dirección de giro del horno para hacer que el material pase más lentamente en el caso de -13B-, o que pase  
10 se más deprisa en el caso de -13C-.

Las figuras 14 y 15 son en general similares a la figura 13 y muestran variantes de formas de conductos, mientras que la figura 16 representa conductos  
15 que están torcidos, en vez de simplemente inclinados con relación al eje del horno. El tipo representado en el sector B tiende a hacer que el material pase lentamente, en tanto que el tipo que se ilustra en el sector C tiende a acelerar su paso hacia abajo por el  
20 horno.

Todos los anillos de las figuras 8 a 16 se ilustran en una posición que mirando el horno en alzado hacia el extremo por el que se introducen los materiales en el horno. Los anillos pueden estar constituidos por  
25 bloques de cualquier configuración apropiada, como se ilustra en la figura 5.

El horno provisto de elementos de elevación como se ha descrito, en virtud de la transferencia de

calor más eficiente a y desde el material que pasa a través del mismo, hara que el proceso de sinterización que depende menos del calor radiante procedante del revestimiento, consuma menos calor por radiación desde  
5 horno y de los gases y el clinker que salen del horno. De esta manera se puede aumentar la capacidad de producción para un consumo de energía para una capacidad de producción de material determinada.

El nuevo horno de acuerdo con la invención se  
10 puede construir más corto que los hornos convencionales de igual capacidad, con el consiguiente ahorro de costo.

N O T A  
=====

15 Se reivindica como objeto de la presente Patente de Invención:

1.- Horno rotativo para la fabricación de material cementoso, que comprende un elemento tubular alargado, montado giratorio sobre un eje inclinado con relación a la horizontal, medios para alimentar el material  
20 al horno y medios para permitir la salida del material por una zona adyacente al extremo inferior del horno, caracterizado por la provisión de por lo menos un anillo de elementos de elevación en la periferia interior del  
25 horno, cuyos elementos están provistos de medios para elevar el material desde la zona adyacente al fondo del horno y permitir su caída desde arriba hasta el fondo del horno.

5                   2.- Horno, según la reivindicación 1, en el que cada elemento de elevación está provisto de una abertura de entrada a través de la que entra el material en el elemento y una abertura de salida por la que el material sale del elemento.

                  3.- Horno, según la reivindicación 2, en el que cada elemento de elevación está dotado de un conducto para el material entre las aberturas de entrada y salida.

10                   4.- Horno, según las reivindicaciones 2 ó 3, provisto de dos o más anillos de elementos de elevación y de medios para reducir las aberturas de entrada a través de las que el material entra en los elementos de elevación.

15                   5.- Horno, según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, provisto de un conducto dirigido radialmente hacia el interior además de la abertura de salida por la que el material sale del elemento de elevación,

20                   6.- Horno, según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, provisto de un quemador y que comprende la colocación de los elementos de elevación junto a la salida del material cementoso del horno, para transferir el calor desde el material cementoso en fase de enfriamiento al aire que entra en el horno.

25                   7.- Horno, según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6, que comprende la colocación de los elementos de elevación junto a la salida de los gases calientes del horno para reducir la temperatura de di-

chos gases.

5 8.- Horno, según una cualquiera de las reivin-  
dicaciones 2 a 7, que comprende la colocación de los  
elementos de elevación al comienzo de la zona de coc-  
ción para reducir la temperatura de los gases que pasan  
hacia la salida de los gases del horno.

10 9.- Horno, según una cualquiera de las reivin-  
dicaciones 2 a 8, en el que los elementos de elevación  
están constituidos por bloques de material refractario  
perfilados para constituir cuando se coloca una plura-  
lidad de ellos yuxtapuestos, un anillo con aberturas  
de entrada, aberturas de salida y un conducto entre  
las mismas.

15 10.- Método para la fabricación de un material  
cementoso en un horno rotativo de fabricación de cemen-  
to provisto de un paso para los gases a través del mis-  
mo según las reivindicaciones anteriores, que compren-  
de hacer girar el horno, disponer por lo menos un an-  
llo de elementos de elevación del material alrededor  
20 de la periferia interna del horno para elevar el mate-  
rial desde el fondo del horno y permitir la caída del  
material desde los elementos de elevación al fondo del  
horno.

25 11.- Horno, según una cualquiera de las rei-  
vindicaciones 2 a 9, en el que los elementos de eleva-  
ción se forman "in situ" en el interior del horno.

12.- Horno, según una cualquiera de las reivin-  
dicaciones 4 a 9 y 11, en el que dicha abertura de sa-

lida es mayor que la abertura de entrada.

13.- Horno, según una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 9 y 11 y 12, en el que dicho paso está inclinado con relación al eje de giro del horno.

5 14.- Horno, según la reivindicación 12, en el que el ángulo de inclinación está en la dirección del giro del horno para coadyuvar a que el material pase más rápidamente a través de los elementos de elevación.

10 15.- Horno, según la reivindicación 12, en el que el ángulo de inclinación de las aberturas es opuesto a la dirección de giro del horno para disminuir la velocidad a la que pasa el material a través de los elementos de elevación.

15 16.- Método, según la reivindicación 10, que comprende disponer los elementos de elevación aguas arriba de la salida del material del horno para calentar el aire que penetra en el horno hasta una temperatura más elevada.

20 17.- Método, según las reivindicaciones 10 ó 16, que comprende disponer los elementos de elevación junto a la entrada del material al horno para reducir la temperatura de los gases de salida del horno.

25 18.- Método, según una cualquiera de las reivindicaciones 10, 16 ó 17, que dispone los elementos de elevación en el inicio de la zona de cocción en el interior del horno para reducir el calor de los gases que suben por el horno hacia la salida de los gases del mismo.

19.- Horno rotativo y método para la fabricación de material cementoso.

Esta memoria consta de veintiuna paginas escritas por una sola cara.

BARCELONA,

8 NOV. 1978

P.A.



FOR INFORMATION

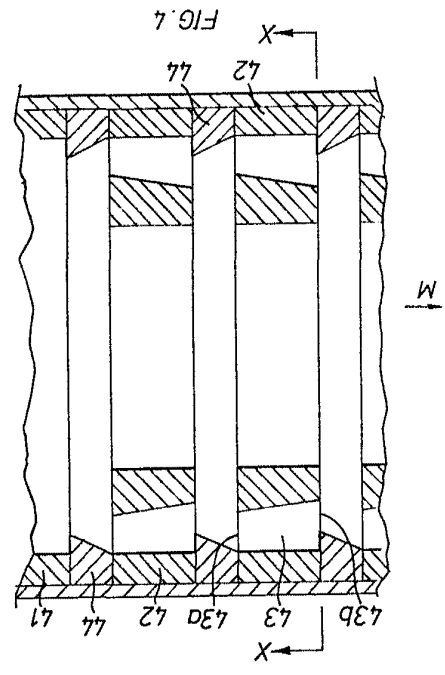
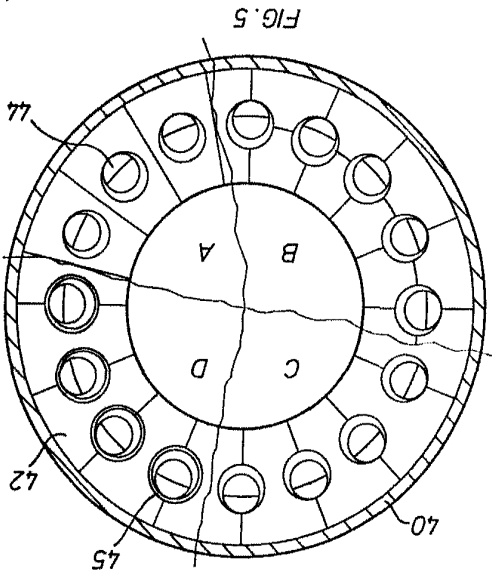
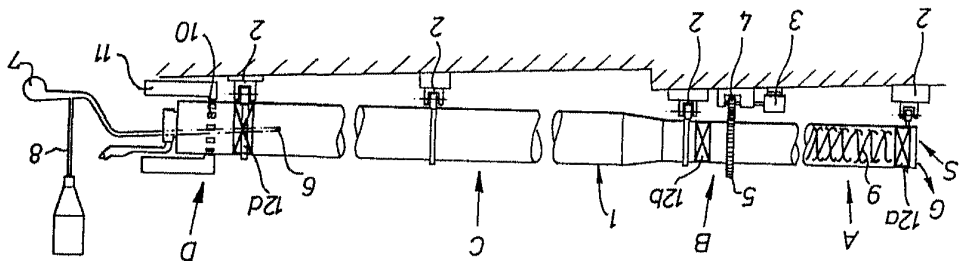


Fig. 1



0177

380145 H04A 1

Desmond WHITELEY Y John FLETCHER

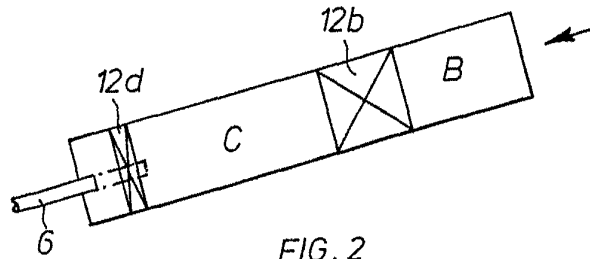


FIG. 2

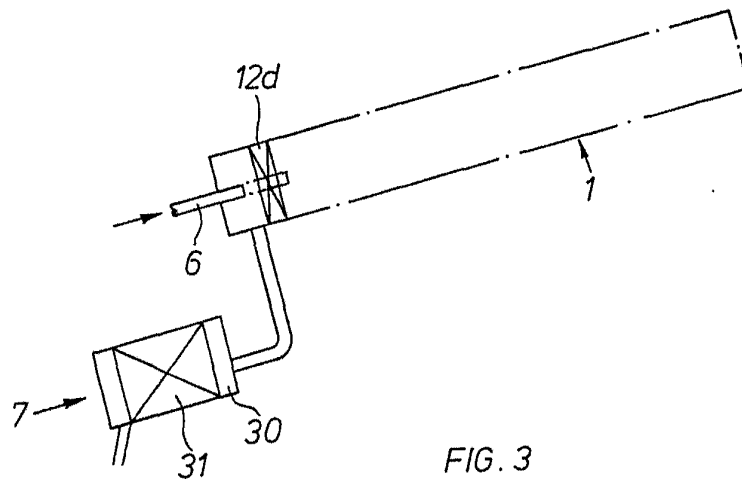


FIG. 3

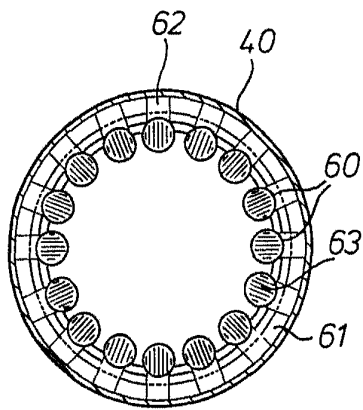


FIG. 7

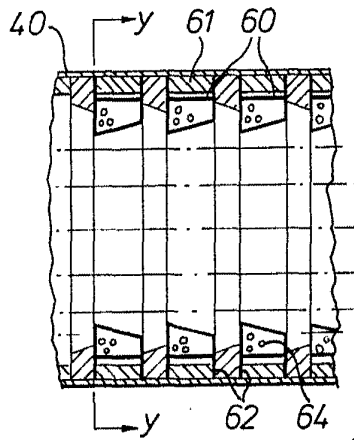


FIG. 6

FOR AUTHORIZATION

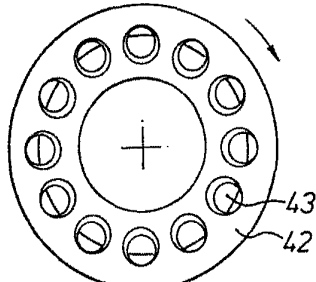


FIG. 8

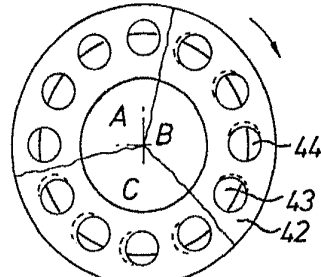


FIG. 10

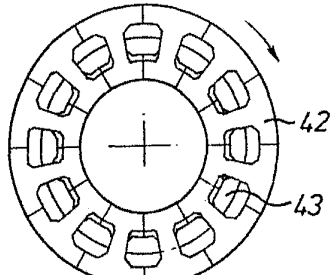


FIG. 9

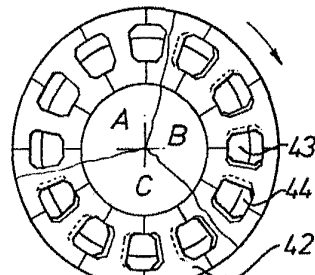


FIG. 11

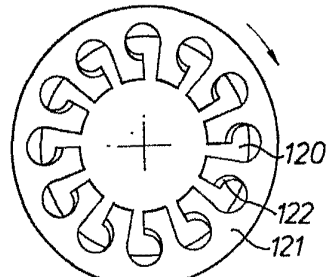


FIG. 12

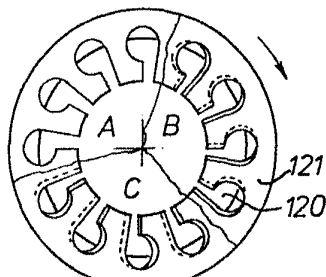


FIG. 13

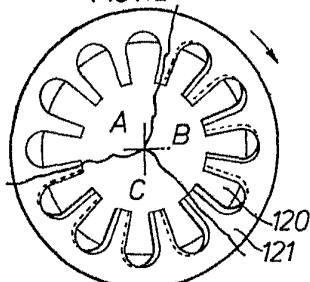


FIG. 14

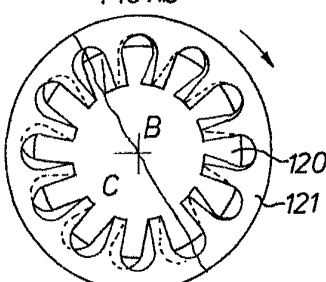


FIG. 16

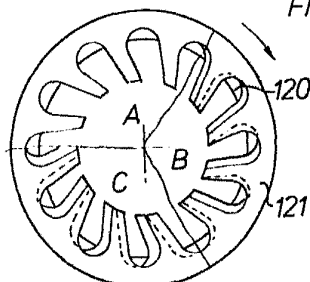


FIG. 15

BY AUTOMATION.