



416670

Int. Cl.: C04B

416670

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de una..

A3 416.670 760201 C04B 31/40

PATENTE DE INTRODUCCION

SOLICITANTE: CERIC CENTRE D'ETUDES ET DE REALISATIONS INDUSTRIEL-
LES ET COMMERCIALES, de nacionalidad francesa.

RESIDENCIA: 4, Rue Richepanse - 75 PARIS (1e) (Francia).

ENUNCIADO: "METODO PARA PRODUCIR ARIDOS LIGEROS PARA
HORMIGON!"

Fuente de origen: Patente U.S.A. nº 3.037.940 del 5-6-62.
Prioridad: Patente n.º del



1 La presente memoria descriptiva tiene como fin la
declaración del objeto sobre el que ha de recaer el privilegio de explota
ción industrial y comercial, exclusivo en el territorio nacional, de una
Patente de Introducción de acuerdo con la vigente Legislación sobre Propie
5 dad Industrial que, como el enunciado indica, se trata de "METODO PARA PRO
DUCIR ARIDOS LIGEROS PARA HORMIGON".

El invento se refiere a la producción de áridos y
más particularmente a la formación de áridos de peso ligero a través de la
expansión o la dilatación de las partículas de material crudo. De estos úl
10 timos métodos, uno de los más comunes es el pasar las partículas de mate
rial crudo a través de un horno rotativo inclinado. El material crudo es
introducido dentro del horno por el extremo superior de éste y durante su
paso a través del horno es calentado por un quemador que está en el extre
mo de descarga o inferior. De esta manera, las partículas de material cru
15 do son llevadas gradualmente a la temperatura de dilatación, ó sea a la
temperatura en la cual las superficies de las partículas se obturan y los
constituyentes volátiles de estas partículas son sublimados.

Junto con este método se asocian serias desventa
jas. Primeramente, el método acarrea un coste muy alto de combustible, és
20 to resulta del hecho de que el método no permite la utilización de una ins
talación de calentamiento eficiente. El único quemador que está colocado
en el extremo de descarga, ó sea en el inferior del horno, puede sólamen
te calentar eficientemente una pequeña porción del horno. Además, la zona
de expansión que es relativamente corta limita la cantidad de material cru
25 do que puede ser tratado debido a la necesidad de retener cada partícula
en la zona de dilatación el suficiente tiempo como para expandir apropia
damente la partícula. De acuerdo con ésto, la cantidad de material crudo
del horno no es suficiente para absorber con eficacia el calor y la mayor
parte del calor sale por el escape.

30 Otra desventaja del método es que sólamente parti-



1 culas de material crudo de exactamente el mismo tamaño pueden ser tratadas
al mismo tiempo, la razón de ésto es que el tiempo de retención en la zona
de expansión debe ser regulado para dilatar completamente las partículas
mayores. Las partículas más pequeñas, las cuales requieren menos tiempo pa
5 ra dilatarse y las cuales necesitan más tiempo para pasar a través del hor
no, reciben demasiado calor y se fusionan alrededor de las partículas mayo
res. Para producir el tamaño de partícula requerida en el producto termina
do, tales conglomerados deben ser molidos. Además de los gastos extras re
sultantes de esta operación adicional, el molido tiene como efecto el pro
ducir un árido de porosidad menos deseable.

10 Además de las desventajas mencionadas anteriormen
te, el método no suministra suficiente control de calor para producir un
producto uniforme y correctamente expansionado. Tal como se ha señalado,
el único quemador que hay en el extremo de descarga da un control de tempe
15 ratura apropiado sólo durante una distancia muy corta.

Una mayor extensión del efecto del quemador del
horno puede sólo ser obtenida elevando la temperatura del quemador
más allá de la requerida para una dilatación apropiada.

20 El resultado es que las partículas de material cru
do son llevadas cada una gradualmente hacia una temperatura de expansión
en vez de ser rápidamente llevadas a la temperatura de expansión lo cual
es mejor.

25 Además, las limitaciones de la instalación de ca
lentamiento impone severas limitaciones a la cantidad de producción que
puede ser obtenida por el método. Ya que la zona de expansión es muy corta
y el calentamiento gradual de las partículas requiere un período de "sumer
gimiento" mayor que el que sería necesario, el tiempo de retención de par
tículas en el área de dilatación es tal que la alimentación de material
a través del horno es necesariamente fija. Una alimentación demasiado rápi
30 da puede dar un tiempo de retención demasiado corto y una alimentación de

416670



1 masiado lenta puede dar un tiempo de retención demasiado largo. Este índice fijo de alimentación, el cual puede ser bajo a cuenta de la pequeñez de la zona de expansión junto con el bajo porcentaje de carga del horno, da como resultado una baja producción del horno.

5 Nuestro invento tiene como fin el desarrollo de un método nuevo el cual constituye una mejora sobre el método y aparatos anteriormente descritos en que las desventajas presentadas por éste serían evitadas o grandemente rebajadas.

10 Más específicamente, nuestro invento tiene por objeto el desarrollo de un nuevo y mejorado método de expansión de material crudo, el cual sería más económico, daría más producción y daría un producto más uniforme, suministrando un mayor grado de control sobre el calentamiento de partículas y daría una mayor flexibilidad en el tiempo de retención de las partículas en la zona de expansión y en el tamaño de las partículas
15 tratadas en el proceso que los métodos actualmente empleados en los hornos rotativos.

Brevemente y en general, nuestro método mejorado, a diferencia del anteriormente descrito, trata de lograr el proceso simultáneo de las partículas de material crudo de diferente tamaño y el paso de
20 las partículas a través de un horno de manera que cada partícula permanezca dentro de la zona de expansión durante un período de tiempo que esté exactamente en proporción a su peso y tamaño, ó sea a su densidad. Además, el calentamiento de partículas es llevado a cabo de tal manera que la longitud de la zona de expansión es aumentada y las partículas individuales
25 de material crudo son rápidamente llevadas a la temperatura apropiada, en vez de gradualmente como hasta ahora.

Más precisamente, las partículas de material crudo son primeramente precalentadas para sacar la humedad de éstas y preparar para la dilatación a las partículas. Después, las partículas son introducidas
30 directamente en la zona de dilatación en donde la gran diferencia de

416670



1 temperatura entre las partículas y la zona de dilatación rápidamente trans-
forma la capa exterior de las partículas a un estado elástico e impermea-
ble antes de que los constituyentes volátiles de las partículas hayan sido
sublimados.

5 La exposición de las partículas a la temperatura
de la zona de dilatación es continuada durante un período de tiempo sensi-
blemente de acuerdo con el tamaño y peso de las partículas, de manera que
cada partícula sea expandida sensiblemente al mismo grado.

10 En la manera preferida de practicar nuestro inven-
to, las partículas son introducidas dentro de la zona de dilatación con la
diferencia de temperatura deseada, efectuando la fase de precalentamiento
en una cámara separada de aquélla en la cual se lleva a cabo la dilatación

15 Cada partícula es retenida dentro de la zona de ex-
pansión durante un período de tiempo apropiado de acuerdo con su tamaño y
peso inhibiendo variablemente el paso de las partículas a través de la cá-
mara de expansión. La última fase puede, por supuesto, ser llevada a cabo
de diversas formas. Hemos encontrado que un método muy simple y muy satis-
factorio es el agitar las partículas de material crudo hasta ponerlas en
un movimiento continuo al azar y pasar simultáneamente las partículas ha-
20 cia arriba en un recorrido inclinado a través de la zona de dilatación. Es
ta acción combinada parece efectuar una clasificación continua de las par-
tículas en una dirección hacia atrás y hacia abajo, en la cual las partícu-
las más pesadas y más grandes siempre tienden a tomar una posición más in-
ferior y más atrasada que las partículas más ligeras y más pequeñas. El mo-
25 vimiento total de la masa de material crudo, sin embargo, es dirigido ha-
cia arriba debido a la continua alimentación de más partículas de material
crudo en el horno, tales partículas sirven para limitar un posible movi-
miento hacia atrás de las partículas precedentes. De cualquier manera, he-
mos encontrado que el resultado es retener las partículas en la zona de ex-
30 pansion sensiblemente en proporción a su peso y tamaño; las partículas más

416670



1 ligeras y más pequeñas pasando más rápidamente que las partículas más pesa-
das y más grandes. Ya que las partículas más ligeras y más pequeñas no re-
quieren tanto tiempo de retención como las partículas más pesadas y más
5 grandes para efectuar la expansión completa, todas las partículas se expan-
den sensiblemente al mismo grado con lo cual se obtiene un producto alta-
mente uniforme.

Nuestro aparato para llevar a cabo el método com-
prende, en general, una cámara de calentamiento para recibir las particu-
las de material crudo, medios para pasar las partículas de material crudo
10 a través de la cámara de calentamiento, y medios para inhibir variablemen-
te el paso de partículas a través de la cámara de calentamiento. Preferi-
blemente, el aparato tiene una cámara de precalentamiento separada, desde
la cual el material es directamente introducido en la cámara de calenta-
miento.

15 La forma preferida de los medios de variable inhi-
bición comprenden medios para agitar las partículas en un movimiento conti-
nuo al azar y para simultáneamente pasar las partículas a lo largo de un
recorrido inclinado hacia arriba a través de la cámara de calentamiento.

El dibujo es una sección longitudinal tomada a lo
20 largo del eje de la forma preferida del solicitante del aparato para lle-
var a cabo el método.

Tal como se muestra en el dibujo, el aparato com-
prende una construcción de dos fases con una cámara de precalentamiento (10
separada y distinta de la cámara de calentamiento (12) en la cual se lleve
25 a cabo la dilatación de las partículas. La cámara de precalentamiento (10)
está formada por un horno rotativo cilíndrico (14) de extremo abierto so-
portado giratoriamente sobre los bloques de fundación (16) con una inclina-
ción hacia abajo de izquierda a derecha vista en el dibujo. De manera cono-
cida, el horno (14) está provisto de un gran engranaje (18) alrededor de
30 su periferia, el cual coopera con un mecanismo de accionamiento apropiado,



416670

1 no mostrado, para efectuar la rotación del horno.

Las partículas de material crudo son metidas al horno de precalentamiento (14) por su extremo superior, a través de un conducto estacionario (20) desde una fuente apropiada de suministro (no mostrada). El conducto (20) está montado dentro de una cámara de escape (22) que tiene un pabellón de escape en forma de venturi (24) en su extremo superior. El aire comprimido se saca a través de la garganta del venturi (24) por medio del conducto (26) para formar, en efecto, un salto de chorro que saca los gases de escape fuera de los hornos (14) y (28).

10 El horno de segunda fase que forma la cámara de dilatación (12) también comprende un horno rotativo cilíndrico de extremo abierto montado giratoriamente sobre los soportes (30) y provisto de un engranaje grande (32) alrededor de su periferia, el cual en cooperación con el mecanismo de accionamiento usual efectúa la rotación del horno. La inclinación del horno (28) es opuesta a aquélla del horno (14), de manera que el lado izquierdo o extremo de entrada del horno (28), tal como se ve en el dibujo, es más baja que el lado derecho o el extremo de descarga. Se suministra un control sobre el ángulo de inclinación, montando los soportes (30) del horno (28) sobre un armazón (34) pivotable alrededor de la varilla (36) en los soportes estacionarios (38). La regulación de los ángulos se efectúa elevando o bajando un gato (40) colocado debajo del extremo libre del armazón (34).

25 Ambos hornos (14) y (28) están forrados con material refractario de suficiente grosor para conservar el calor y resistir la abrasión de las partículas.

Además, hay una pared de material refractario (42) en el armazón (34) para cerrar el extremo de descarga del horno (28) dejando, sin embargo, una abertura (44) a través de la cual las partículas pueden ser descargadas por medio del conducto (46).

30 También hay una pared de material refractario (48)

416670



1 entre los hornos (14) y (28). A cuenta de que los ejes longitudinales de
los dos hornos están descentrados uno con respecto al otro, el extremo de
entrada del horno de dilatación (28) cae casi completamente debajo del ex-
tremo de descarga del horno de precalentamiento (14). La pared (48) de es-
5 ta manera sirve para cerrar los extremos de los hornos (14) y (28) que de
otra manera permanecerían abiertos, de esta manera evita el escape del ai-
re caliente por estos puntos, y también sirve para dirigir el calor de es-
cape desde el horno de dilatación (28) al horno de precalentamiento (14).
Un vertedero (50) de material refractario está montado en la pared (48) y
10 sirve para dirigir la descarga del horno (14) al horno (28).

El horno de dilatación tiene en su extremo de en-
trada o extremo más bajo un dique (52) que restringe parcialmente el diáme-
tro abierto del horno (28) en ese punto. Como el propósito del dique es el
evitar escape de partículas de material crudo del horno, que de otra mane-
15 ra se perderían a cuenta de la inclinación inversa del horno (28), la altu-
ra de la presa es mucho mayor para que siempre sea más alta que el nivel
del extremo de descarga del horno a pesar de la inclinación del ángulo del
horno.

El horno de dilatación (28) es calentado aproxima-
20 damente de modo uniforme a través de toda su longitud por medio de quemado-
res de petróleo (54) colocados en ambos extremos, en el de entrada y en el
de descarga, mientras que el horno de precalentamiento (14) es calentado
por los gases de escape del horno (28). En el dibujo, un quemador adicio-
nal (56) está mostrado calentando dentro del horno de precalentamiento (14)
25 Este quemador es opcional.

Cada horno está dimensionado apropiadamente para
llevar a cabo la función asignada a él. El horno de dilatación (28) tiene
un diámetro relativamente grande y una longitud relativamente corta. Las
proporciones del horno son dimensionadas para exponer la mayor cantidad de
30 material crudo a la llama de los quemadores (54) y el calor radiado por la



1 cámara (12) de acuerdo con el tiempo de retención requerido para dar una expansión completa.

De esta manera, se obtiene una mayor producción de material por unidad de tiempo. En el caso del horno de precalentamiento (14), las proporciones son seleccionadas para dar una longitud de recorrido lo suficientemente grande para absorber satisfactoriamente el calor de escape que pasa a través del horno, y un diámetro tal que la carga de material crudo sea lo suficientemente grande para impedir el desplazamiento del calor de escape.

10 El dimensionado del horno es tal que se alcanza el radio más económico entre la longitud y el diámetro. En la práctica, el aparato es utilizado para llevar a cabo nuestro método preferido, tal como sigue: las partículas de material crudo de diferentes tamaños en el horno de precalentamiento (14) a través del conducto estacionario (20). Después de haber sido introducidas dentro del horno, las partículas van descendiendo a través del horno como resultado de la rotación de éste, y el índice de la alimentación de partículas a través del horno está regulado por la velocidad de rotación e inclinación del horno.

20 Si se desea, se pueden poner elevadores en el horno de precalentamiento (14) para ayudar a extender el material a través del recorrido de los gases de escape. Debido al pequeño diámetro y a la longitud relativamente grande del horno y a la carga de las partículas de material crudo en el horno, cada una de las partículas es completamente precalentada por el calor de escape del horno de dilatación (28) para cuando lleguen al vertedero (50) y hayan deshechado toda la humedad.

25 Las partículas caen directamente desde el extremo de descarga del horno de precalentamiento (14) hacia el vertedero (50) en la entrada inferior del horno de dilatación (28). Como las partículas de material crudo continúan llenando la cámara de dilatación (12), se forma una capa en el fondo del horno (28) de partículas de material crudo precal-

416670



1 lentadas que se extiende desde el dique (52) al extremo de descarga del
horno. La capa es más profunda en los puntos más cercanos al dique (52) y
gradualmente se va adelgazando hacia el extremo de descarga del horno (28).

5 Cuando las partículas caen dentro del horno (28),
están a una temperatura relativamente baja mientras que la temperatura de
la cámara de dilatación (12) es mucho más alta. Como resultado de la gran
diferencia de temperatura, hay un calentamiento rápido de las partículas
hasta el punto que las superficies exteriores de las partículas se hacen
10 elásticas e impermeables antes que los constituyentes volátiles puedan ser
sublimados. Después, como las partículas pasan a través de la cámara (12),
los constituyentes volátiles son sublimados, causando de esta manera la ex-
pansión o dilatación de las partículas.

15 El paso de las partículas a través del horno (28)
es efectuado a pesar de la inclinación del horno hacia su extremo de entra-
da. La rotación del horno (28) causa que las partículas se suban por los
laterales del horno hasta que la gravedad haga que caigan hacia el fondo
de éste. Ya que las partículas más pesadas y más grandes caen antes que
las partículas más ligeras y más pequeñas, la acción completa es, en efec-
to, una acción de vuelco en la cual todas las partículas son continuamente
20 elevadas a diferentes alturas y así se les permite caer sobre otras parti-
culas. El efecto neto es el regular la capa de las partículas de material
crudo hacia un movimiento continuo para efectuar una clasificación conti-
nua de éstas.

25 La inclinación inversa del horno (28) parece cau-
sar que las partículas caigan desde los lados del horno para tratar de ir-
se lo más atrás posible del horno. Ya que las partículas más grandes caen
desde los lados del horno antes que las partículas más ligeras, estas par-
tículas grandes pueden caer más lejos que las partículas menores porque
para cuando las partículas pequeñas hayan caído, las grandes han precedi-
30 do y han pre-evacuado el espacio disponible. De esta manera, hay una cla-



416670

1 sificación continua en la cual la capa de partículas se extiende a lo lar-
go de los laterales del horno y se le permite caer de nuevo con las más
grandes y pesadas cayendo antes y tendiendo a ir hacia atrás del extremo
de entrada.

5 Las partículas más pequeñas, porque son las últimas
en caer, siempre están forzadas a tomar una posición más cercana al extre-
mo de descarga. Ya que partículas adicionales están siendo continuamente,
metidas al horno a través del vertedero (50), todas las partículas son gra-
10 dualmente sacadas del extremo de descarga porque el espacio original ocupa-
do por las partículas es ocupado por las partículas entrantes, mientras
que las partículas precedentes son llevadas hacia los laterales del horno.
Sin embargo, las partículas más pequeñas son forzadas a través del horno
más rápidamente que las grandes y pesadas; por la tendencia de las particu-
las más grandes y más pesadas a caer fuera de la pared antes que las parti-
15 culas más ligeras y de rodar hacia la entrada.

Se verá que, a diferencia del horno de precalenta-
miento (14), en el cual el índice de alimentación de material a través de
él depende de la velocidad de rotación del horno, el índice de alimenta-
ción en el horno de dilatación (28) depende del índice al cual el material
20 crudo está siendo introducido en el horno. La velocidad de rotación del
horno (28), por consecuencia, puede ser regulada para dar la mejor acción
de vuelco a las partículas.

El ángulo de inclinación del horno (28) está regula-
do para dar el tiempo de retención apropiado en la zona de dilatación para
25 el material que está siendo tratado. Se apreciará que el tiempo de reten-
ción dentro del horno está regulado por la cantidad de tiempo que le toma
formar una capa en el fondo de la cámara de dilatación. Una vez que la ca-
pa ha sido formada, la descarga del horno es idéntica a aquella de la en-
trada. De acuerdo con esto, si se desea cambiar el tiempo de retención de
30 las partículas en la zona de dilatación la inclinación se aumenta. Esto



416670

1 proporciona una capa más profunda y un tiempo de retención o de formación mayor. Para un período más corto se disminuye la inclinación.

5 Descrita suficientemente la naturaleza del presente invento, así como su realización industrial, sólo cabe añadir que en su conjunto y partes constitutivas es posible introducir cambios de forma, materia y disposición, sin salirse del cuadro del invento, en cuanto tales alteraciones no supongan variación sustancial del mismo.

10 La Patente de Introducción que se solicita por diez años para España, de acuerdo con la vigente Legislación, no se ha dado a conocer en España siendo su fuente de origen la patente U.S.A. nº 3037940.

NOTA

15 La Patente de Introducción que se solicita por diez años para España, de acuerdo con la vigente Legislación sobre Propiedad Industrial, deberá recaer sobre "METODO PARA PRODUCIR ARIDOS LIGEROS PARA HORMIGON", en todo de acuerdo con las siguientes

REIVINDICACIONES

20 1ª) Método para producir áridos ligeros para hormigón, caracterizado porque comprende la introducción de partículas expandibles en una zona de calentamiento, agitando las partículas en un movimiento continuo al azar, suministrando calor a la zona y concurrentemente pasando las partículas a través de dicha zona, estando dicha zona inclinada con un ángulo tal que el paso de dichas partículas a través de la zona es hacia arriba, forzando a las partículas más pequeñas y más ligeras hacia arriba a lo largo de la zona inclinada por desplazamiento con las partículas más grandes y más pesadas de manera que las partículas más ligeras y más pequeñas sean forzadas hacia arriba a un regimen mayor que las partículas más pesadas y más grandes.

25 2ª) Método para producir áridos ligeros para hormigón, en todo de acuerdo con la primera reivindicación, en el cual se incluye el girar dicha zona de calentamiento.

30

me



416670

1 a su tamaño y peso a un índice de alimentación de particuladas dado.

5 6a) Método para producir áridos ligeros para hormi-
gón, en todo de acuerdo con la primera reivindicación, caracterizado por-
que comprende la alimentación de partículas expandibles dentro de un cilin-
dro inclinado rotativo calentado, dicho cilindro inclinado hacia arriba
10 desde el extremo de entrada con respecto a una línea horizontal, dicho ci-
lindro teniendo una pared de diámetro reducido en su extremo de entrada pa-
ra mantener la capa de partículas en contra de la fuerza de gravedad, vol-
cando dichas partículas dentro de dicho cilindro por la rotación de éste,
15 y forzando a las partículas más pequeñas y más ligeras hacia arriba y fue-
ra del extremo de abertura por el desplazamiento de dichas partículas de
capa por las partículas más pesadas y más grandes, con lo cual el período
de retención de las partículas es sensiblemente directamente proporcional
a su tamaño y peso a un índice de alimentación de partículas dado.

15 7a) Método para producir áridos ligeros para hormi-
gón, en todo de acuerdo con la primera reivindicación, caracterizado por-
que comprende las fases de pasar partículas expandibles a través de una zo-
na de calentamiento rotativa inclinada hacia abajo, transfiriendo dichas
partículas hacia dentro de la zona de expansión calentada, dicha zona de
20 expansión inclinada hacia arriba desde su extremo de entrada hasta su ex-
tremo de salida, manteniendo una capa de partículas dentro de dicha zona
de expansión, y forzando a las partículas más ligeras y más pequeñas hacia
arriba dentro de dicha zona inclinada y fuera del extremo de salida por
25 desplazamiento de las partículas más pequeñas y más ligeras de la capa de
partículas por las partículas más grandes y más pesadas, con lo cual el pe-
ríodo de retención de las partículas es sensiblemente directamente propor-
cional a su tamaño y peso en un índice de alimentación de partículas dado.

30 8a) Método para producir áridos ligeros para hormi-
gón, en todo de acuerdo con la séptima reivindicación, caracterizado por-
que incluye la fase adicional de variar el período de retención de dichas

ME



1 partículas en dicha zona de dilatación cambiando el ángulo de inclinación
de dicha zona.

5 9a) Método para producir áridos ligeros para hormi-
gón, en todo de acuerdo con la primera reivindicación, caracterizado por-
que la alimentación de dichas partículas hacia el extremo inferior de di-
cha cámara fuerza a las partículas expandidas hacia fuera del extremo supe-
rior de la cámara por medio del desplazamiento de dichas partículas expan-
didas por las partículas de mayor densidad no expandidas con lo cual el pe-
ríodo de paso de dichas partículas varía sensiblemente directamente con su
10 densidad.

15 10a) Método para producir áridos ligeros para hor-
migón, en todo de acuerdo con la primera reivindicación, caracterizado por
que se mantiene la capa de partículas en dicha zona en contra de la fuerza
de gravedad, agitando dichas partículas dentro de dicha zona, forzando a
las partículas más pequeñas y más ligeras hacia arriba dentro de dicha zo-
na inclinada y fuera del extremo de salida por el desplazamiento de las
partículas más pequeñas y más ligeras de la capa de partículas por las par-
tículas más grandes y más pesadas, y variando el índice de desplazamiento
de partículas controlando el índice de alimentación de partículas dentro
20 de dicha zona, con lo cual el período de retención de las partículas es
sustancialmente directamente proporcional a su tamaño y a su peso a un án-
gulo de inclinación dado de dicha zona.

25 11a) Método para producir áridos ligeros para hor-
migón, en todo de acuerdo con la primera reivindicación, caracterizado por
que comprende las fases de pasar partículas expandibles a través de una zo-
na de calentamiento rotativa inclinada hacia abajo, transfiriendo dichas
partículas hacia una zona de expansión calentada, dicha zona de dilatación
inclinada uniformemente hacia arriba desde su extremo de entrada a su ex-
tremo de salida manteniendo una capa de partículas dentro de dicha zona,
30 agitando dichas partículas dentro de dicha zona de dilatación, y forzando

ME



416670

1 a las partículas más pequeñas y más ligeras hacia arriba dentro de dicha
zona de dilatación y fuera de la salida por el desplazamiento de las parti-
culas más pequeñas y más ligeras de la capa de partículas por las particu-
5 culas mayores y más pesadas, y variando el índice de desplazamiento de parti-
culas controlando el índice de alimentación de partículas dentro de dicha
zona, con lo cual el período de retención de las partículas es sensiblemente
te directamente proporcional a su tamaño y peso a un ángulo de inclinación
dado de dicha zona de expansión.

10 12a) "METODO PARA PRODUCIR ARIDOS LIGEROS PARA HOR-
MIGON".

Según queda sustancialmente descrito en la presente
memoria descriptiva que consta de dieciseis hojas, mecanografiadas por una
sóla cara, acompañadas de su dibujo.

Madrid, a

6 JUL. 1973

El Agente Oficial

MANUEL FERNANDEZ - LOAYSA PINZON
P. R.

15

20

25

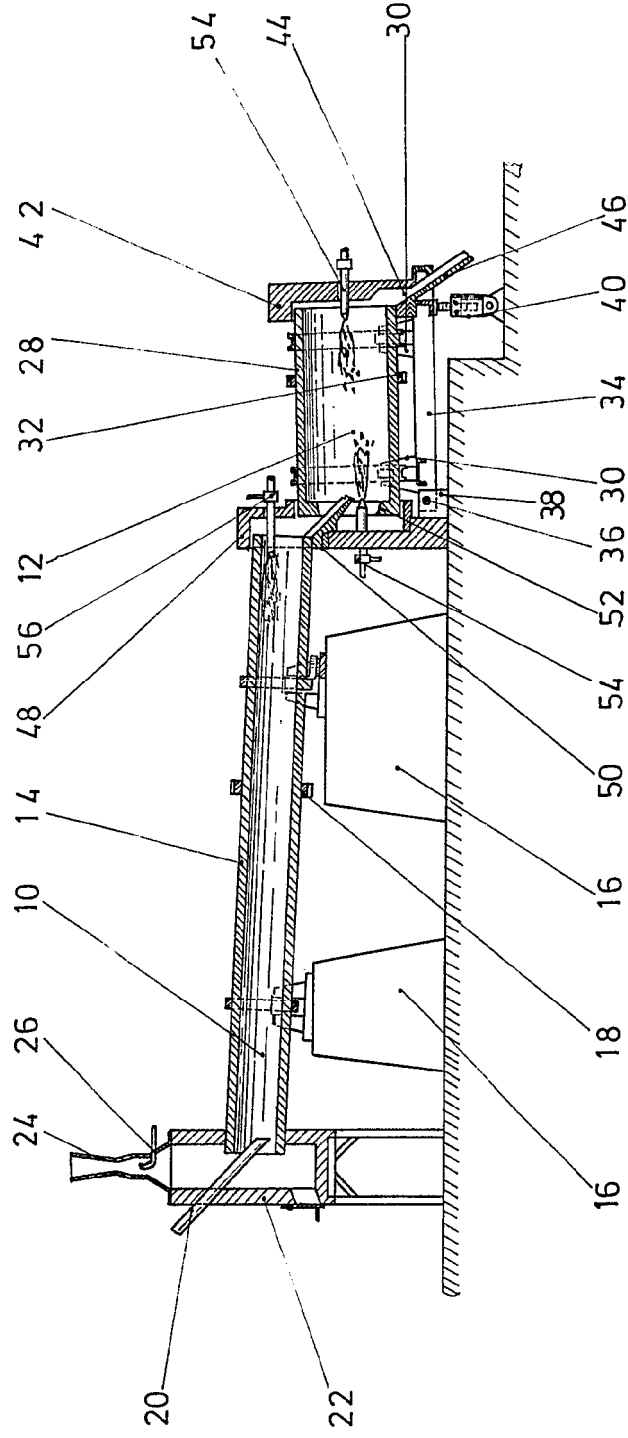
30

MGE

416670

Fig.1

416670



Escala variable

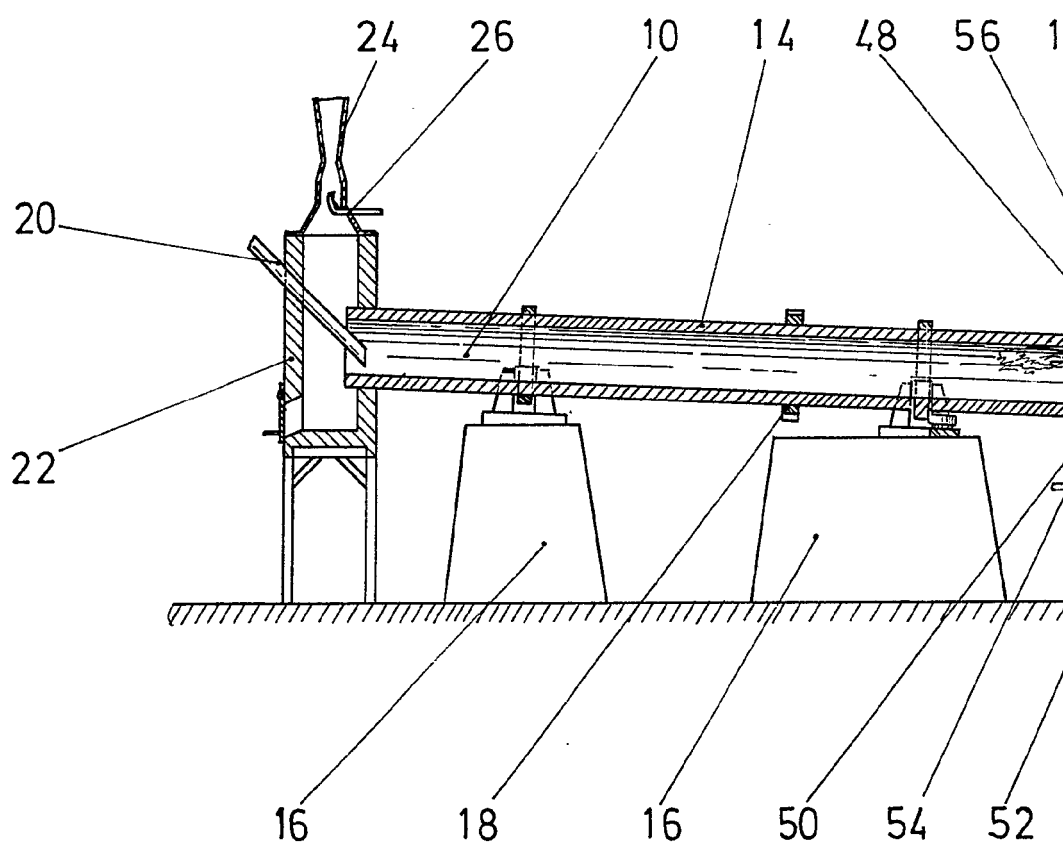
Madrid

El Agente Oficial

REYES - GONZALEZ - LOAYZA - PINZON

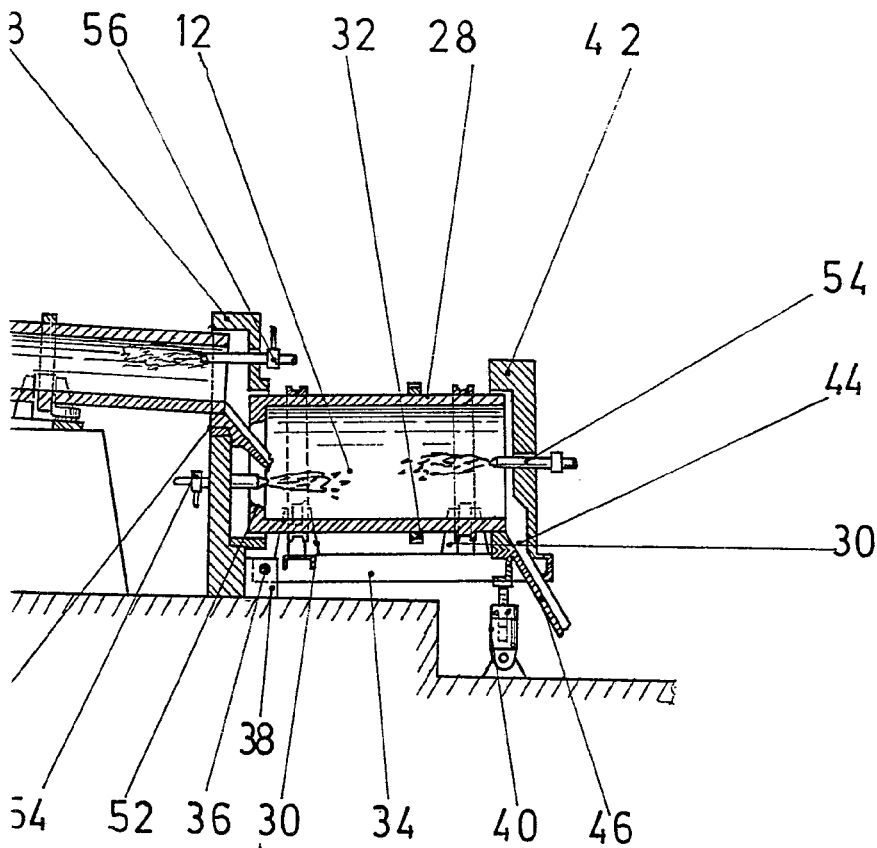
416670

Fig.1





416670



Escala variable

Madrid

El Agente Oficial

MIGUEL FERNANDEZ - LOAYSA PINZÓN
P. P.