



Int. Cl.: C04B, F27B

418712

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de una...

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: "APARATO PARA FORMAR ARIDOS DE PESO LIGERO".

Fuente de origen: Patente U.S.A. nº 3.116.055 del 31-12-63.
Prioridad: Patente n.º del



1 muy pequeña del horno. Además, la zona de dilatación que es relativamente
pequeña limita la cantidad de material crudo que pueda ser tratado debido
a la necesidad de retener cada partícula en la zona de dilatación el sufi-
5 ciente tiempo para expandir con propiedad las partículas. De acuerdo con
ésto, la cantidad de material crudo en el horno no es suficiente para ab-
sorber con eficacia el calor, y la mayor parte del calor sale a través
del escape como energía perdida.

Otra desventaja del anterior aparato es que só-
lamente se pueden tratar partículas de material crudo de exactamente el
10 mismo tamaño a la vez. La razón de ésto es que el tiempo de retención en
la zona de dilatación debe ser regulado para dilatar completamente las
partículas más grandes. Las partículas más pequeñas, las cuales requieren
menos tiempo para dilatarse y las cuales eventualmente tardan más tiempo
15 en pasar a través del horno reciben demasiado calor y se funden alrededor
de las partículas más grandes. Para producir el tamaño de partícula requere-
do en el producto terminado tales conglomerados deben ser molidos. Ade-
más de la operación adicional de molienda, ésta también produce un árido
de poro abierto menos deseable.

Además de las anteriormente mencionadas desven-
20 tajas, el aparato no suministra suficiente control de calor para producir
un producto uniformemente y correctamente dilatado. Tal como se ha dicho,
el único quemador que está en el extremo de descarga proporciona un con-
trol de temperatura adecuado solamente durante una distancia muy corta.
Además, se ha descubierto que puede ser obtenido un calentamiento adecua-
25 do a través de toda la longitud efectiva del horno inclinado elevando la
temperatura en las proximidades del quemador más de lo requerido para lo-
grar una dilatación correcta. El resultado es que las partículas de mate-
rial crudo son llevadas rápidamente a la temperatura de dilatación.

Además, las limitaciones de la instalación de
30 calentamiento impone severas limitaciones sobre la cantidad de producción



1 que puede ser obtenida por medio del uso de estos aparatos.

Ya que la zona de dilatación es muy pequeña y el calentamiento gradual de las partículas requiere un periodo más largo de sumergimiento que el que sería necesario, el tiempo de retención de la par
5 tícula en el área de dilatación es tal que la alimentación de material a través del horno es necesariamente fija. Un índice de alimentación demasiado rápido daría un tiempo de retención demasiado corto, y un índice de ali
mentación demasiado lento daría un tiempo de retención demasiado largo. Es
10 te índice de alimentación fijo, el cual debe ser bajo a cuenta de la pequeñez de la zona de dilatación, junto con el bajo porcentaje de dilatación del horno da como resultado un índice bajo de producción en este tipo de hornos.

Nuestro invento tiene, entre sus fines, el desa
15 rrollo de un aparato nuevo para llevar a cabo la dilatación de las partículas áridas de material crudo a la forma de árido de peso ligero expandido, lo que constituirá una mejora sobre los aparatos previamente usados, ya que las desventajas relativas a ésto serán eliminadas.

Más específicamente, nuestro invento tiene como
20 objeto el desarrollo de un aparato nuevo y mejorado de expansión de material crudo, el cual es más económico, permite una mayor producción, da un producto más uniforme, suministra un control más grande del calentamiento de las partículas y da una mayor flexibilidad al tiempo de retención en la zona de dilatación y más flexibilidad y control sobre el tamaño de las
25 partículas tratadas en el aparato que en los hornos rotativos inclinados antiguos.

En resumen, nuestro aparato mejorado considera
30 el proceso simultáneo de partículas de material crudo de diferente tamaño y al pasar las partículas a través de un horno de tal manera que tales partículas permanezcan dentro de la zona de dilatación durante un periodo de tiempo que esté exactamente en proporción a su tamaño y peso, ó sea a



1 su densidad. Además, el calentamiento de partículas es llevado a cabo de
tal manera que la longitud de la zona de dilatación es aumentada con efec-
tividad y las partículas individuales de material crudo son llevadas a la
temperatura adecuada rápidamente en vez de gradualmente tal como lo hacen
5 los aparatos actuales de este tipo.

Para precisar más, las partículas de material
crudo son primeramente precalentadas para eliminar la humedad de éstas y
preparar las partículas para la dilatación. Después, las partículas son in-
troducidas directamente en la zona de dilatación en donde, al ser relativa-
10 mente grande la diferencia de temperatura entre las partículas y la zona
de dilatación, se transforma la capa exterior de las partículas a un esta-
do impermeable elástico antes de que los constituyentes volátiles de las
partículas hayan sido sublimados. La rápida transformación de la capa exte-
rior de las partículas a tal estado es importante, porque en tal estado
15 los constituyentes volátiles son retenidos en el interior de las particu-
las de manera que el porcentaje de huecos creados en las partículas es más
alto que aquél logrado con un tiempo de calentamiento menor, y de esta ma-
nera la uniformidad de la densidad del poro es reproducible y constante.
La exposición de las partículas a la temperatura de la zona de dilatación
20 se continúa durante un período de tiempo sensiblemente de acuerdo con el
tamaño y peso de las partículas de manera que cada una de éstas sea expan-
dida sensiblemente al mismo grado. De tal manera, se puede introducir una
distribución de tamaños de partículas dentro de la zona de precalentamien-
to del horno y así el producto terminado será de diferentes tamaños sensi-
25 blemente la misma densidad. Asociado a este aparato está el efecto de que
las partículas más pequeñas no se sobrecalientan hasta el punto de que se
fusionen con la superficie de las partículas mayores creando así particu-
las más grandes las cuales deben ser molidas con el fin de que puedan ser
finalmente utilizadas en el hormigón.

30 El uso de aparatos tales como los que se descri-



1 ben aquí presenta la siguiente forma de expandir las partículas crudas,
Las partículas son introducidas dentro de la zona de dilatación con la di-
5 ferencia de temperatura deseada, efectuando la fase de precalentamiento en
una cámara separada de aquélla en que se realiza la dilatación. Cada partí-
cula es retenida dentro de la zona de dilatación durante un período apro-
piado de tiempo de acuerdo con su tamaño y peso, o sea su densidad, inhi-
biendo variablemente el paso de partículas a través de la cámara de expan-
10 sión. Esta última fase puede, por supuesto, ser llevada a cabo de formas
diversas. Esta solicitud es relativa a aparatos los cuales simple y satis-
factoriamente agitan las partículas de material crudo para ponerlas en mo-
vimiento continuo al azar y fuerza simultáneamente a las partículas expan-
didas, por desplazamiento, hacia arriba en un recorrido inclinado a través
de la zona de dilatación.

Esta acción combinada efectúa la clasificación
15 continúa de las partículas en una dirección hacia atrás y hacia abajo, en
la cual las partículas pesadas y más grandes siempre tienden a asumir una
posición más baja y más hacia atrás que las partículas más pequeñas y más
ligeras. El movimiento total de la masa de partículas expandidas, sin em-
bargo, es elevado debido a la continua alimentación de más partículas de
20 material crudo dentro del horno, tales partículas sirviendo para limitar
la extensión de un posible movimiento hacia atrás de las partículas prece-
dentes. Y el resultado es el detener las partículas en la zona de dilata-
ción sensiblemente en proporción a su tamaño y peso, ó sea a su densidad,
las partículas más ligeras y más pequeñas pasan a través más rápidamente
25 debido al hecho de que se expanden más rápidamente dentro de los áridos de
peso ligero que las partículas más pesadas y más grandes, las cuales re-
quieren un tiempo de retención de dilatación más largo. Así que las parti-
culas más ligeras y más pequeñas no requieran tanto tiempo de retención co-
30 mo las partículas pesadas y más grandes. Todas las partículas son expandi-
das sensiblemente al mismo grado.



1 trada). 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 su-
perior. 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
5 saca los gases de escape fuera de los hornos (14) y (28).

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
10 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).
15

Ambos hornos (14) y (28) están forrados con material refractario de suficiente grosor para conservar el calor y resistir la abrasión de las partículas.
20

Además, hay un 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).
25

También hay una pared de material refractario (48) 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 extremo de descarga del horno de precalentamiento (14). La pared (48) de
30



1 esta 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
aire caliente por estos puntos, y también sirve para dirigir el calor de
escape desde el horno de dilatación (28) al horno de precalentamiento (14)
5 Un vertedero (50) de material refractario está montado en la pared (48) y
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
10 evitar escape de partículas de material crudo del horno, que de otra mane-
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.

15 El horno de dilatación (28) es calentado aproxi-
madamente de modo uniforme a través de toda su longitud por medio de quema-
dores de petróleo (54) colocados en ambos extremos, en el de entrada y en
el de descarga, mientras que el horno de precalentamiento (14) es calenta-
do por los gases de escape del horno (28). En el dibujo, un quemador adi-
20 cional (56) está mostrado calentando dentro del horno de precalentamiento
(14). Este quemador es opcional.

Cada horno está dimensionado apropiadamente pa-
ra llevar a cabo la función asignada a él. El horno de dilatación (28) tie-
ne un diámetro relativamente grande y una longitud relativamente corta.
25 Las proporciones del horno son dimensionadas para exponer la mayor canti-
dad de material crudo a la llama de los quemadores (54) y el calor radia-
do por la cámara (12) de acuerdo con el tiempo de retención requerido pa-
ra dar una expansión completa.

30 De esta manera, se obtiene una mayor producción
de material por unidad de tiempo. En el caso del horno de precalentamien-



1 to (14), las proporciones son seleccionadas para dar una longitud de recor-
rido 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 desplazamien-
5 to del calor de escape.

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
10 de precalentamiento (14) a través del conducto estacionario (20). Después de haber sido introducidas dentro del horno, las partículas van descendien-
do 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.

15 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
20 precalentada por el calor de escape del horno de dilatación (28) para cuando lleguen al vertedero (50) y hayan deshechado toda la humedad.

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
25 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 precalentadas 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).

30 Cuando las partículas caen dentro del horno (28)



1 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
5 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
expansión o dilatación de las partículas.

10 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-
15 to, una acción de vuelco en la cual todas las partículas son continuamente
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.

20 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 pa-
25 ra cuando las partículas pequeñas hayan caído las grandes han precedido y
han pre-evacuado el espacio disponible. De esta manera, hay una clasifica-
ción continua en la cual la capa de partículas se extiende a lo largo 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 entra-
30 da.



1

Las partículas más pequeñas, porque son las últimas en caer, siempre están forzadas a tomar una posición más cercana al extremo de descarga. Ya que partículas adicionales están siendo continuamente metidas al horno a través del vertedero (50), todas las partículas son gradualmente sacadas del extremo de descarga porque el espacio original ocupado 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 partículas más grandes y más pesadas a caer fuera de la pared antes que las partículas más ligeras y de rodar hacia la entrada.

5

10

15

Se verá que, a diferencia del horno de precalentamiento (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 alimentación en el horno de dilatación (28) depende del índice al cual el material 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.

20

25

El ángulo de inclinación del horno (28) está regulado para dar el tiempo de retención apropiado en la zona de dilatación para el material que está siendo tratado. Se apreciará que el tiempo de retención 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 capa ha sido formada, la descarga del horno es idéntica a aquella de la entrada. De acuerdo con esto, si se desea cambiar el tiempo de retención de las partículas en la zona de dilatación la inclinación se aumenta. Esto proporciona una capa más profunda y un tiempo de retención o de formación mayor. Para un período más corto se disminuye la inclinación.

30

Descrita suficientemente la naturaleza del presente invento, así como su realización industrial, sólo cabe añadir que en



1 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.

5 La Patente de Introducción que se solicita por diez años para España, de acuerdo con la vigente Legislación, no se ha da-
do a conocer en España siendo su fuente de origen la patente U.S.A.
nº 3.116.055.

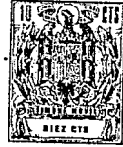
NOTA

10 La Patente de Introducción que se solicita por diez años para España, de acuerdo con la vigente Legislación sobre Propie-
dad Industrial, deberá recaer sobre "APARATO PARA FORMAR ARIDOS DE PESO LI-
GERO", en todo de acuerdo con las siguientes

REIVINDICACIONES

15 1ª) Aparato para formar áridos de peso ligero, caracterizado porque comprende hornos de expansión y de precalentamiento
teniendo aberturas de alimentación y de descarga en los extremos de alimen-
tación y de descarga, y teniendo una longitud y un diámetro, dicho horno
de precalentamiento teniendo sustancialmente mayor longitud y menor diáme-
tro que dicho horno de dilatación, dicho horno de precalentamiento estan-
20 do dispuesto con un ángulo inclinado con respecto al horizontal e incli-
nándose hacia abajo desde dicha abertura de alimentación a dicha abertura
de descarga, y dicho horno de dilatación estando dispuesto con un ángulo
inclinado con respecto a la horizontal, siendo la inclinación hacia arri-
ba de dicha abertura de alimentación a dicha abertura de descarga, dichos
25 hornos siendo rectos y de un diámetro interno uniforme recto a través de
su longitud, medios para introducir partículas de material crudo sin ex-
pandir dentro de dicho horno de precalentamiento, medios para introducir
dichas partículas precalentadas dentro de dicho horno de dilatación, me-
dios para girar tales hornos y mover el material a través de dicho horno
30 de precalentamiento y dentro y a través de dicho horno de dilatación, di-

mc



1 chos hornos teniendo sus ejes longitudinales descentrados con respecto uno
a otro, el extremo de alimentación de dicho horno de dilatación cayendo ca
si completamente debajo del extremo de descarga de dicho horno de precalen
tamiento, una pared entre dichos hornos que cierra el extremo de descarga
5 de dicho horno de precalentamiento y el extremo de alimentación de dicho
horno de dilatación y teniendo medios para alimentar el material desde di
cho horno de precalentamiento a dicho horno de dilatación, dicho horno de
dilatación teniendo un dique anular en su extremo de alimentación, y una
pared en el extremo de descarga de dicho horno de dilatación cerrando di
10 cho extremo de descarga, medios de descarga en dicha pared, medios para ca
lentar dichos hornos, una cámara de escape en la alimentación de dicho hor
no de precalentamiento y medios para variar el grado de inclinación de di
cho horno de dilatación incluyendo medios para elevar el extremo de descar
ga de éste.

15 2ª) Aparato para formar áridos de peso ligero,
en todo de acuerdo con la primera reivindicación, caracterizado porque di
chos medios de calentamiento incluyen un par de quemadores opuestos en di
cho horno de dilatación y un quemador en dicho horno de precalentamiento.

20 3ª) Aparato para formar áridos de peso ligero,
en todo de acuerdo con la primera reivindicación, caracterizado porque di
cho horno de dilatación está pivotalmente montado en el extremo de alimen
tación y tiene un gato para elevar dicho extremo de descarga.

25 4ª) "APARATO PARA FORMAR ARIDOS DE PESO LIGERO".
Según queda sustancialmente descrito en la pre
sente memoria descriptiva que consta de quince hojas, mecanografiadas por
una sólo cara, acompañadas de su dibujo.

30



1

Madrid, a. **12 SET. 1973**
El Agente Oficial.

MICHEL FERNANDEZ - LOAYSA PINZON
P.P.

5

10

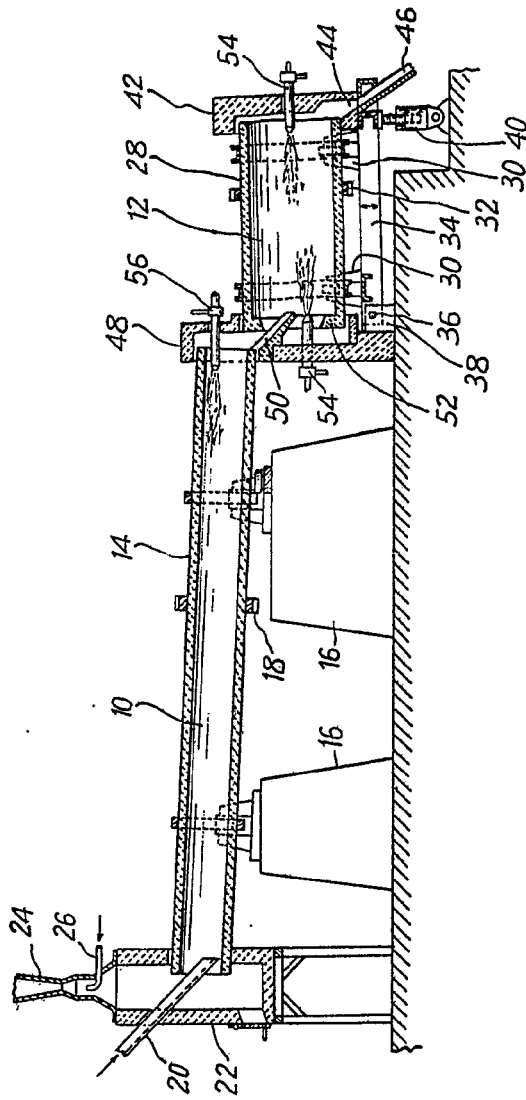
15

20

25

30

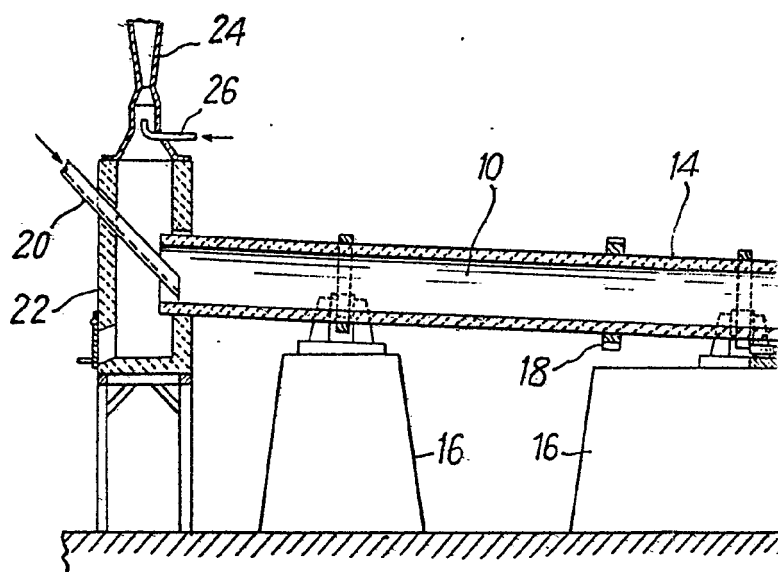
ME

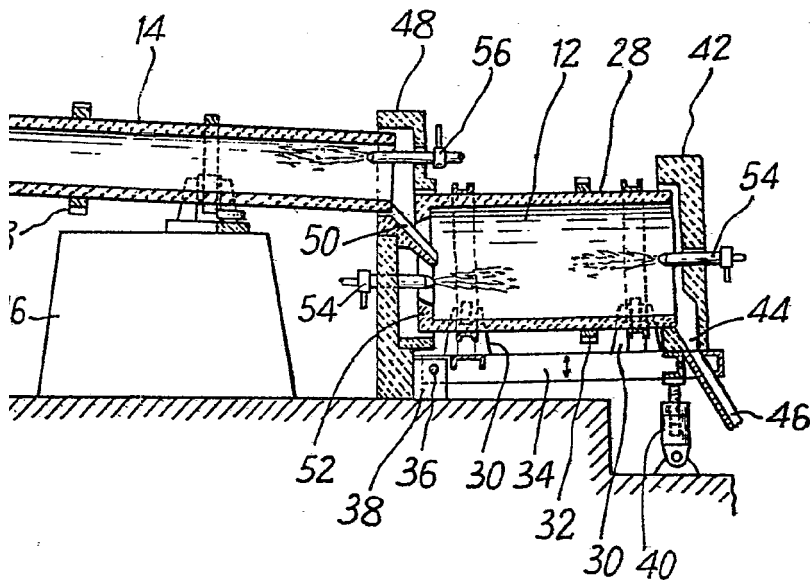


Escala variable

Madrid

El Agente Oficial





Escala variable

Madrid

El Agente Oficial