



10 En la fabricación de clinker poroso, a emplear -
como material de carga en la obtención de hormigones li-
geros, el material de partida consiste en esquistos arcil-
llosos ó en arcilla de la clase que es capaz de desarrollar
gas y sinterizarse al ser calentada, siendo el material,
previamente reducido a trozos ó granos de tamaño apropia-
do, extendido y calentado sobre la solera de un horno.

15 Los métodos de fabricación de este tipo, previamente cono-
cidos, tienen el inconveniente de que los granos de mate-
rial, a consecuencia de la sinterización, tienden a con-
glomerarse y adherirse a la solera. El presente invento
tiene por objeto orillar este inconveniente y se caracte-
riza en esencia por el hecho de que el material es exten-
20 dido y dispuesto sobre la solera en la forma de una capa
delgada que es calentada desde arriba y refrigerada des-
de abajo por transmisión de calor a la solera enfriada -
del horno, siendo los granos del material, por vibración
de la solera, puestos en movimiento verticalmente osci-
lante y de avance horizontal, en relación con la solera
y ello de modo que se permita un libre movimiento de los
granos de material en relación mutua en el espacio de ai-
re existente sobre la solera. La solera consiste, adecua-
30 damente, en un material metálico refractario, pudiendo -
realizarse ventajosamente el enfriamiento por medio de
aire ó de otro agente refrigerador que es obligado a fluir
a través de tubos dispuestos en unión de conducción tér-
mica con la cara inferior de la solera. El calentamiento
35 del material puede realizarse por medio de gases de com-
bustión calientes que, ó bien son puestos en contacto di-
recto con el material dispuesto sobre la solera, ó se uti-



257066 - 3 -

lizan para el calentamiento de una pared prevista por encima de la solera, la cual, por radiación, cede calor al material. La citada pared superior puede, en su lugar, -
40 ser eventualmente calentada con corriente eléctrica.

El invento se describirá con mayor detalle en relación con los dibujos adjuntos. La figura 1 muestra una construcción de horno de acuerdo con el invento en sección longitudinal vertical. La figura 2 muestra una sección transversal vertical a través del mismo, a escala
45 aumentada. La figura 3 muestra detalles de la solera junto con el sistema de refrigeración correspondiente. La figura 4 muestra una sección longitudinal vertical de una realización modificada de la construcción de horno.
50

El horno representado en la figura 1, está provisto de una torre -1- de precalentamiento, a cuya parte superior es conducido el material -2-, reducido previamente a la forma granular, por medio de un transportador ó
55 alimentador -3-. Desde un tubo vertedor -4-, el material avanza por su propio peso a lo largo de placas inclinadas -5-6-7-8-, dispuestas en zig-zag, hacia la entrada -9- de la cámara del horno. Las placas -5-6-, están dispuestas en una cámara superior espaciosa -10- de precalentamiento, mientras que las placas -7-8- lo están en una cámara
60 de precalentamiento más estrecha -11-. Las placas son permeables a los gases y, en el extremo inferior, están provistas de una abertura para el paso del material hacia la placa siguiente. En la entrada -9-, el material cae sobre una plataforma -12-, desde la cual es empujado el material, por medio de un dispositivo de pistón -13-, cuyo
65 dispositivo es accionado por medio de una excéntrica -14-



desde un motor -15-. Desde la placa -12-, el material cae sobre la solera -16- del horno.

70 La solera, como resulta de la figura 3, está com-
puesta de una pluralidad de placas -17- adecuadamente -
rectangulares, reunidas entre sí de forma separable, pla-
cas que, en los lados longitudinales de la solera, están
75 provistas de paredes levantadas marginales -18-. Las pla-
cas son de un material metálico convenientemente refrac-
tario, por ejemplo, Kanthal, pero también pueden ser de
otro material refractario. La solera está dispuesta fija-
mente sobre la cara superior de una construcción en for-
ma de cajón, la cual se compone de una chapa superior -
80 -19-, de una construcción de fondo -20-, de dos chapas la-
terales longitudinales -21-22-, así como de dos paredes
extremas -23-24-. Entre la solera y la chapa -19- está -
dispuesta una pluralidad de tubos de refrigeración -25-
reunidos entre sí, de modo que formen un sistema circula-
85 torio en el cual fluye aire de enfriamiento, principal-
mente en dirección opuesta a la de movimiento del material
en la solera. Los tubos, entre la solera y la chapa -19-,
están sujetos por medios de órganos de fijación -26-, fi-
gura 3, y piezas cuneiformes -27-. Con ayuda de las pie-
zas cuneiformes la solera puede ser aplicada contra los
90 tubos con la fuerza necesaria a fin de conseguir una bue-
na unión conductora del calor entre los tubos y la sole-
ra. Las chapas laterales -21-22- están prolongadas hacia
abajo y forman paredes separadoras en cierres de líquido
95 -28-29- estancos para los gases. La pared delantera -23-
de la construcción de cajón forma, de modo análogo, una
pared separadora de un cierre de líquido -30-, mientras -



que las esquinas laterales de la chapa superior -19- forman paredes separadoras en juntas de laberinto -31-32-.

100

La construcción de cajón -19-24- está dispuesta sobre un carro -33- que puede extraerse del interior del horno y está soportada de modo elástico contra la plataforma -34- del carro por medio de una pluralidad de muelles, que permite a la construcción de cajón y, a la solera dispuesta sobre ella, realizar un movimiento oscilante en dirección vertical. El fondo -20- del cajón, que está fijado en las chapas laterales -21-22- mediante pernos, forma la construcción portadora para un dispositivo vibrador dispuesto en su cara inferior, el cual se compone de dos árboles -37-38- de curso longitudinal, accionados por motores -36-, y de los pesos -39- montados excéntricamente en los árboles. Los árboles están apoyados en cojinetes -40- dispuestos en la cara inferior del fondo -20-. Los dos árboles están acoplados mecánica ó eléctricamente de tal modo que los pesos trabajen sincrónicamente, quedando los centros de gravedad de los pesos del mismo árbol en el mismo plano radial. Los árboles marchan en direcciones opuestas, de modo que los impulsos de vibración se oponen mutuamente en la dirección lateral pero cooperan en la dirección vertical.

105

110

115

120

La construcción del fondo consiste en dos chapas -41-42-, que están mutuamente apoyadas por medio de soportes tubulares -43-. Está dispuesta para ser enfriada mediante aire que fluye a través del intersticio entre las chapas -41-42-. Con el fin de conseguir otro aislamiento térmico contra la solera, el espacio entre el fondo -20- y la chapa superior -19- está relleno de un material ais-

125



257066

lante.

130 El carro -33- tiene dos pares de ruedas -44-45-,
que corren sobre carriles -46-. Si el carro se encuentra
en posición introducida, el par de ruedas anterior -44-
es soportado por un dispositivo elevador -47-, convenientemente del tipo hidráulico, con el fin de poder subir y bajar el extremo delantero del carro, pudiendo oscilar el
135 carro en torno del eje del par de ruedas posterior -45-.
En la figura 1, el carro se muestra en su posición media horizontal, estando la solera inclinada hacia abajo en -
dirección hacia el extremo delantero en un pequeño ángulo, adecuadamente de 4,5 grados, respecto al plano horizontal.
140 Por la oscilación del carro en la forma indicada en torno del eje del par de ruedas traseras, hacia arriba ó hacia abajo desde la posición media, puede modificarse dicho ángulo en la forma deseada, con el fin de modificar el tiempo para el movimiento del material sobre la
145 solera.

El calentamiento del material que corre sobre la solera, se realiza, en el ejemplo mostrado en la fig. 1, por medio de un quemador -49-, empotrado en la pared frontal -48- del horno, cediendo los gases de combustión su
150 calor a una pared de separación -50- dispuesta por encima de la solera la cual, a su vez, cede calor de radiación al material que está sobre la solera. Los gases de combustión se escapan por las cámaras de precalentamiento -10-
-11- y son aspirados y expulsados, por medio de un ventilador -51- a través de tubos -52-53-, tubos que desembocan en diversos puntos de la cámara de precalentamiento
155 superior y de los cuales el inferior es regulable por me-



160 dio de una válvula. La cámara de combustión -54- recibe
aire secundario por una alimentación -55- regulada por -
válvula que, adecuadamente, está conectada al sistema de
tubos de refrigeración de la solera. Como se muestra en
la figura 2, la pared separadora -50- puede estar perfo-
rada, de modo que permita que una parte de los gases de
combustión penetren en la cámara de radiación -56- que se
165 encuentra debajo de la pared separadora. El material aca-
bado de tratar en el horno abandona éste por una abertu-
ra -57- que se encuentra en la pared frontal -48-. Esta
abertura puede proveerse eventualmente, en la forma mos-
trada en la figura 4, con un dispositivo de esclusas -58-
170 para extraer el material.

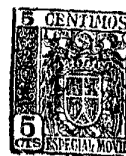
El material -2-, cargado en el horno, tiene la -
forma de pequeñas bolas ó granos que se hacen con esquis-
to arcilloso ó arcilla finamente desmenuzados, dándose -
forma al polvo húmedo y secándolo posteriormente. Con el
175 fin de conferir a los granos una resistencia necesaria -
para el transporte, puede añadirse un aglutinante al ma-
terial finamente desmenuzado. El polvo puede eventualmen-
te mezclarse con polvo de caliza. Durante el paso por la
torre de precalentamiento -1-, el material es calentado
180 primero lentamente hasta unos 200°C en la cámara 10, y -
luego, en la cámara -11-, es calentado más rápidamente
hasta una temperatura de 500-1000°C en la cámara -11-. Es
te precalentamiento puede realizarse en atmósfera esen-
cialmente reductora, a saber, mediante los gases que sa-
185 len de la cámara de combustión -54-. Durante el movimien-
to por la solera, el material es calentado gradualmente
a temperatura de sinterización por radiación de calor des



257068 - 8 -

190 de la pared separadora -50-. Este calentamiento se realiza en una atmósfera esencialmente oxidante, que consiste en aire que llega a la cámara de radiación -54- y es entregado junto con los gases de combustión a través de la entrada -9-.

195 El material es alimentado a la solera en una cantidad adaptada de tal modo, en relación con su velocidad de movimiento a lo largo de la solera, que sea extendido de modo uniforme sobre toda la solera en forma de una capa delgada, comunicándose a los granos del material, por la vibración de la solera y a consecuencia de la inclinación de la misma, un movimiento de avance horizontal y de oscilación vertical, en relación a la solera. la densidad de los granos de la capa de material no es mayor, ya que los granos pueden moverse con relativa libertad unos en relación con otros en el espacio de aire que se encuentra por encima de la solera. Por los impulsos de vibración, 205 los granos son levantados de la solera, de modo que forma sobre ella prácticamente una capa flotante, con lo cual la radiación del calor a los granos es extraordinariamente eficaz. Gracias al enfriamiento de la solera se evita que los granos se adhieran a ella y se consigue que los granos puedan chocar contra la solera en vibración. Por 210 modificación de la inclinación de la solera en la forma antes descrita, puede modificarse el tiempo para el movimiento de los granos desde la entrada -9- a la salida -57-. Con ello puede también regularse el desprendimiento de gas de los granos y la temperatura final del material 215 que sale. Por consiguiente, también puede regularse el tiempo de precalentamiento en relación con la duración -



- 9 -

257066

del desprendimiento de gas.

220 En la ejecución mostrada en la figura 4, el material es alimentado por un canal -60- previsto en la bóveda -59- del horno, el cual forma al mismo tiempo una salida para gas desde la cámara de radiación -56-. Esta cámara está separada por completo de la cámara de combustión -54- por la pared separadora -225 -50-. Para los gases de la combustión está dispuesta una salida especial en forma de canal -61-, la cual está dispuesta en unión de permutación térmica con el canal -60- gracias a un tabique -62-. Ambos canales -60- y -61- están conectados a un precalentador para el material, no mostrado en el dibujo. Además del -230 quemador -49-, el horno puede estar provisto de una pluralidad de quemadores -63-64-, previstos en la bóveda del horno, además de con una entrada -65-66- para aire secundario, perteneciente a ellos, la cual alimenta aire precalentado procedente del sistema de enfriamiento de la solera del horno. La disposición 235 tiene, entre otras, la ventaja de que las condiciones de temperatura del horno pueden modificarse automáticamente, por ejemplo, por regulación de la aportación de aire de enfriamiento hacia el sistema de refrigeración de la solera del horno y de la aportación de 240 aire secundario hacia los quemadores, con ayuda de - válvulas instaladas en las conducciones.



245

En esta Patente de Invención se reivindica:

250

1º.- Procedimiento con su correspondiente horno para la calcinación de material granulado, especialmente de materiales tales como arcilla y esquisto arcilloso, - que al ser calentado desprende gases y es llevado simultáneamente a sinterización, caracterizado porque el material es distribuido y colocado sobre la solera del horno en forma de una capa delgada que es calentada desde arriba y es enfriada desde abajo por transmisión de calor hacia la solera refrigerada, comunicándose a los granos del material, por vibración de la solera, un movimiento oscilante vertical y de avance horizontal, en relación con la solera, de tal modo que los granos de material puedan moverse libremente unos con relación a otros en el espacio de aire que se encuentra por encima de la solera.

255

260

2º.- Procedimiento con su correspondiente horno, según el punto 1, caracterizado porque la solera del horno es enfriada desde abajo por medio de aire o de gases fluyentes.

265

3º.- Procedimiento con su correspondiente torno, según los puntos 1 ó 2, caracterizado porque el material de partida consiste, total ó parcialmente, en granos que se han obtenido a partir de esquisto arcilloso ó arcilla finamente molidos, por conformación del material húmedo y por secado y precalentamiento de los granos conformados.

270

4º.- Procedimiento con su correspondiente horno, según el punto 3, caracterizado porque se añade aglutinante al material finamente molido, con objeto de comuni-



car a los granos la resistencia necesaria para el transporte.

275 5º.- Procedimiento con su correspondiente horno, según cualquiera de los puntos anteriores, en el que el material es precalentado antes de que sea calcinado para el desprendimiento de gases, caracterizado porque el tiempo de precalentamiento se regula en función de la duración de la gasificación.

280

6º.- Procedimiento con su correspondiente horno, según el punto 5, caracterizado porque el material es calentado lentamente a unos 200º C. y, a continuación de ello rápidamente a una temperatura definitiva de precalentamiento de 500-1000º C.

285

7º.- Procedimiento con su correspondiente horno, según los puntos 5 ó 6, caracterizado porque el material, durante el precalentamiento final, es expuesto a la acción de una atmósfera reductora y, durante el desprendimiento de gases, a la acción de una atmósfera oxidante.

290

8º.- Procedimiento con su correspondiente horno, de acuerdo con los puntos anteriores, que está provisto de una solera dotada de una entrada y una salida para el material, así como con dispositivos para hacer vibrar la solera y para el calentamiento desde arriba, del material dispuesto sobre ella, caracterizado porque la solera consiste en un material metálico refractario y está dispuesta para ser enfriada por medio de órganos refrigeradores instalados, en unión térmicamente conductora, con la cámara inferior de la solera.

295

300

9º.- Procedimiento con su correspondiente horno, según el punto 8, caracterizado porque los órganos refri-



geradores consisten en tubos para aire de enfriamiento -
circulante.

305 10º.- Procedimiento con su correspondiente horno,
según el punto 9, caracterizado porque los tubos están
montados entre la solera y una placa inferior y están su-
jetos con una tensión previa apropiada entre dicha placa
y la solera.

310 11º.- Procedimiento con su correspondiente horno,
según los puntos 8, 9 ó 10, caracterizado porque la sole-
ra está soportada de modo amortiguado verticalmente, con-
tra una base portadora y está provista de un dispositivo
vibrador situado debajo de la solera y unido firmemente
315 a ella, dispositivo que consiste en uno ó más árboles -
que transcurren en la dirección longitudinal de la sole-
ra, accionados por motor, así como de órganos de vibra-
ción dispuestos excéntricamente sobre ellos.

320 12º.- Procedimiento con su correspondiente horno,
según el punto 11, caracterizado porque dos árboles que
giran sincrónicamente están dispuestos uno al lado del -
otro de tal modo que sus impulsos de vibración se contra-
rresten en dirección lateral.

325 13º.- Procedimiento con su correspondiente horno,
según el punto 11, caracterizado porque el dispositivo
vibrador está unido con la solera por medio de una cons-
trucción de caja que encierra un espacio aislante del ca-
lor y cuyo fondo lleva el dispositivo vibrador.

330 14º.- Procedimiento con su correspondiente horno,
según los puntos 11, 12 ó 13, caracterizado porque la -
construcción portadora de la solera y del dispositivo vi-
brador está dispuesta de tal manera que pueda ser bascu-



257006 - 13 -

lada en torno de un eje horizontal con el fin de modificar la posición de inclinación de la solera.

335 15º.- Procedimiento con su correspondiente horno, según el punto 14, caracterizado porque la solera está inclinada hacia abajo en dirección al extremo de salida cuando el dispositivo vibrador toma una posición intermedia sustancialmente horizontal.

340 16º.- Procedimiento con su correspondiente horno, según cualquiera de los puntos 11 a 15, estando la solera soportada por un carro que puede sacarse del interior del horno, caracterizado porque el eje para el par de ruedas trasero del carro forma el eje de oscilación para la construcción portadora del dispositivo vibrador.

345 17º.- Procedimiento con su correspondiente horno, según el punto 16, caracterizado porque el extremo anterior del carro puede ser subido y bajado.

350 18º.- Procedimiento con su correspondiente horno, según el punto 17, caracterizado porque el par de ruedas delantero del carro, en la posición introducida del carro es soportado por un dispositivo elevador, adecuadamente hidráulico, con el fin de poder subir y bajar el extremo delantero del carro.

355 19º.- Procedimiento con su correspondiente horno, según el punto 11, caracterizado porque la solera y la construcción portadora del dispositivo vibrador forman las partes superior e inferior de una construcción de caja, cuyas paredes laterales que transcurren a lo largo, están prolongadas hacia abajo y constituyen paredes separadoras en cierres hidráulicos que obturan al gas.

360

20º.- Procedimiento con su correspondiente horno,



365 según uno de los puntos 8 a 19, caracterizado porque el material es calentado por radiación térmica desde una pared colocada sobre la solera.

370 21º.- Procedimiento con su correspondiente horno, según el punto 20, caracterizado porque la pared irradiadora de calor forma una pared separadora entre una cámara de combustión superior y una cámara de irradiación - que recibe el material.

22º.- Procedimiento con su correspondiente horno, según los puntos 20 y 21, caracterizado porque la pared irradiadora de calor es permeable a los gases.

375 23º.- Procedimiento con su correspondiente horno, según los puntos 21 ó 22, caracterizado porque la pared separadora irradiadora de calor está dispuesta para ser calentada directamente por los gases de combustión procedentes de quemadores previstos en las paredes de la cámara de combustión.

380 24º.- Procedimiento con su correspondiente horno, según los puntos 21, 22 ó 23, caracterizado porque la cámara de combustión y la cámara de irradiación tienen una salida común para los gases.

385 25º.- Procedimiento con su correspondiente horno, según los puntos 21, 22 ó 23, caracterizado porque la cámara de combustión y la cámara de irradiación están provistas de salidas independientes para los gases.

390 26º.- Procedimiento con su correspondiente horno, según el punto 25, caracterizado porque las salidas de gases están dispuestas en unión permutadora de calor con un canal de alimentación para el material.

27º.- Procedimiento con su correspondiente horno,



395 según cualquiera de los puntos 8 a 26, caracterizado por-
que la solera consiste en placas de material metálico -
refractario ensambladas entre sí en forma separable.

400 28º.- Procedimiento con su correspondiente horno,
según uno de los puntos 8 a 27, caracterizado por un pozo
ó cuba para el precalentamiento del material, a través
del cual el material, bajo la acción de su propio peso,
se mueve a lo largo de placas inclinadas dispuestas en
forma de zig-zag y pasa por otra cámara de precalenta-
miento y una cámara de precalentamiento inferior más es-
trecha, que desemboca en la extremidad de entrada de la
solera.

405 29º.- Procedimiento con su correspondiente horno,
según el punto 28, caracterizado porque las placas son -
permeables a los gases.

410 30º.- Procedimiento con su correspondiente horno,
según el punto 11, caracterizado porque el dispositivo -
vibrador se extiende en toda la longitud de la solera y
está realizado de manera que los impulsos de vibración -
sean distribuidos en la dirección longitudinal de modo
uniforme. Y

415 31º.- "PROCEDIMIENTO CON SU CORRESPONDIENTE HOR-
NO PARA LA CALCINACION DE MATERIAL GRANULADO", de confor-
midad en un todo en lo esencial y fines industriales a
lo descrito en la precedente Memoria Descriptiva y gráfi-
camente representado en los adjuntos planos para su me-
jor comprensión.

Esta Memoria consta de QUINCE hojas escritas ó ma-
canografiadas por una sola cara a doble espacio en 419
líneas.

257086

- 16 -



Madrid, 2 de Abril de 1960

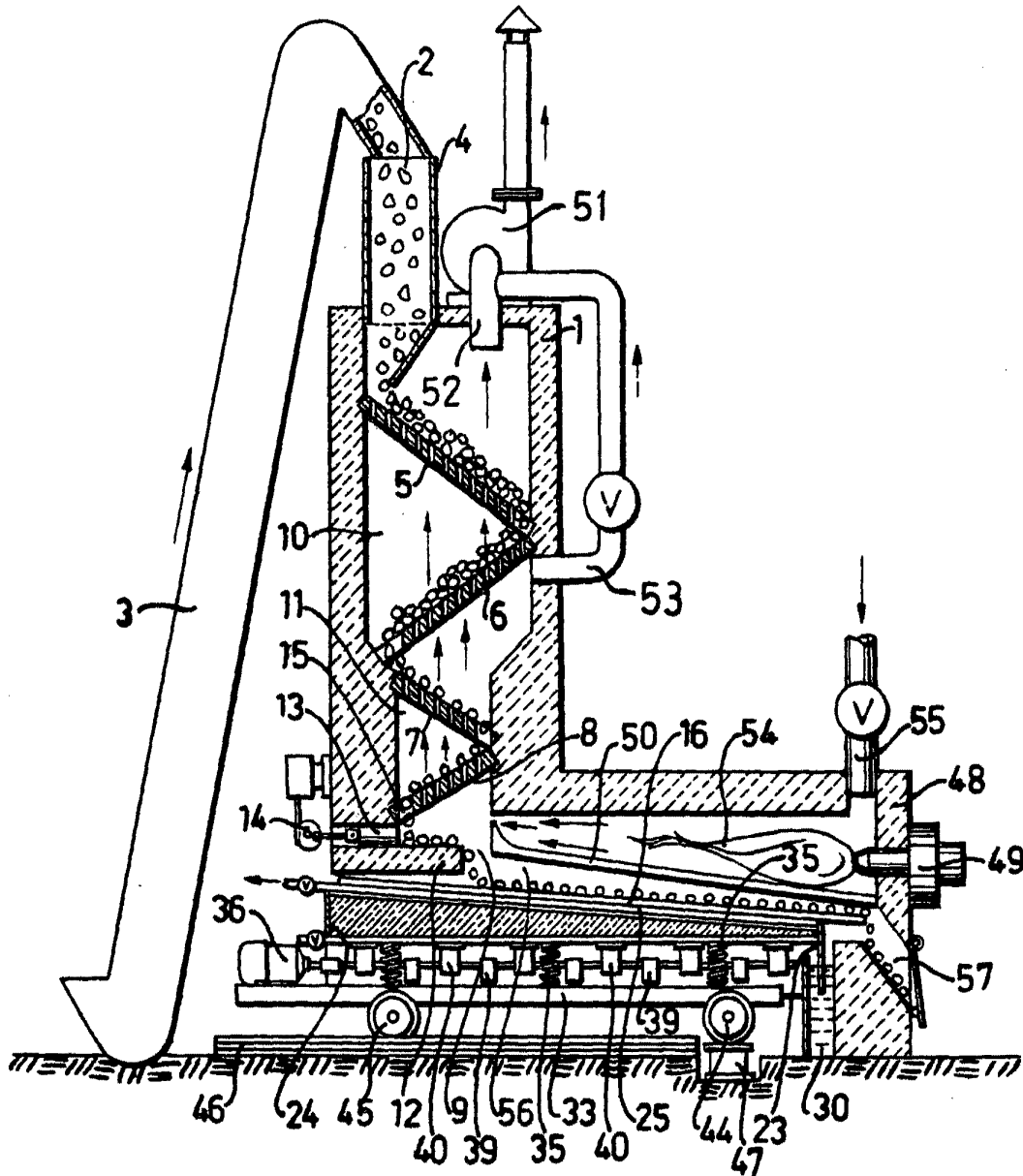
Por autorización del interesado

Juan López



257086

Fig. 1



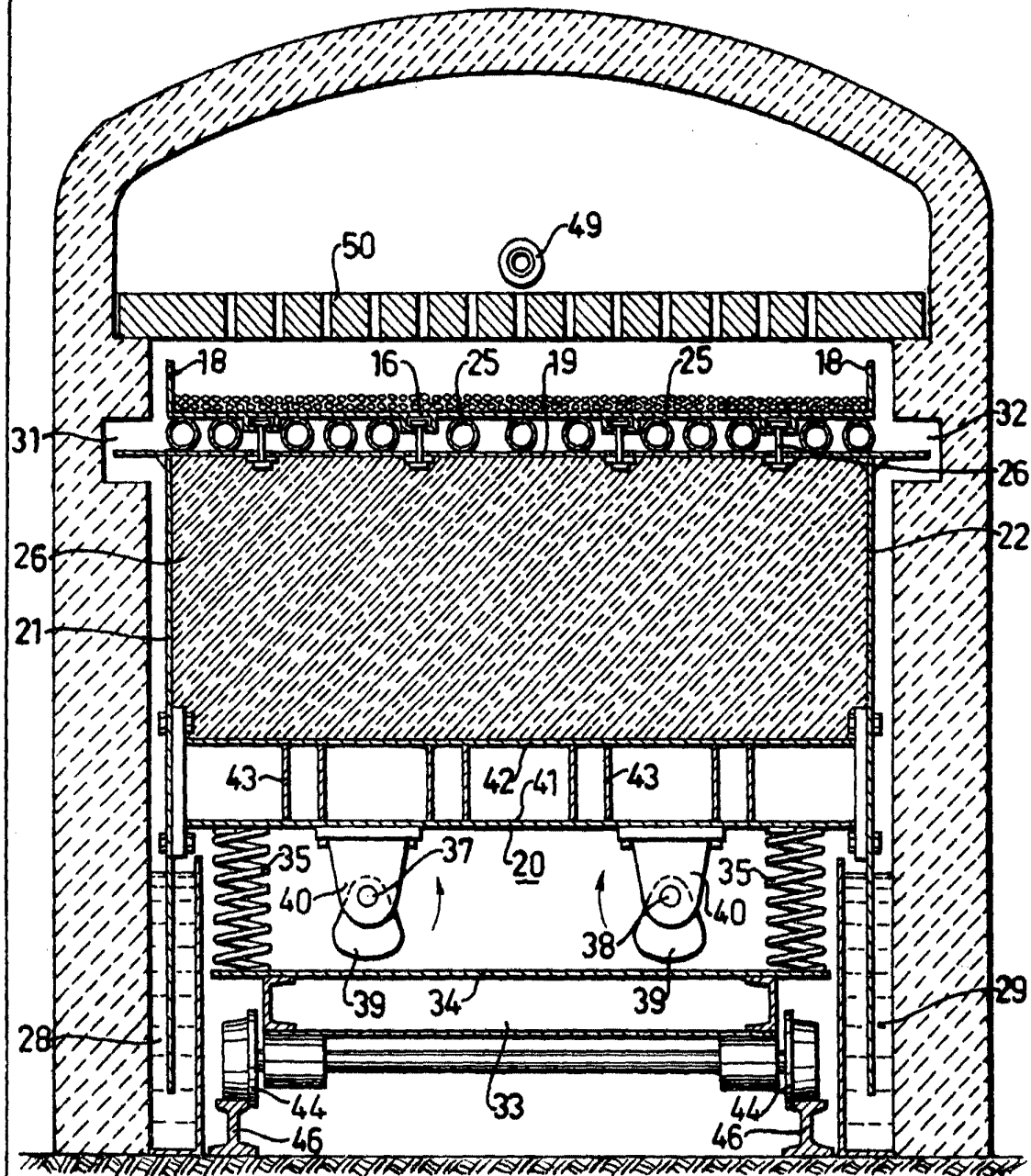
ESCALA VARIABLE

MADRID ABRIL 1960
P.A.



Fig. 2

257066



ESCALA VARIABLE

MADRID ABRIL 1960

P.A.

Fig. 3

257066 I

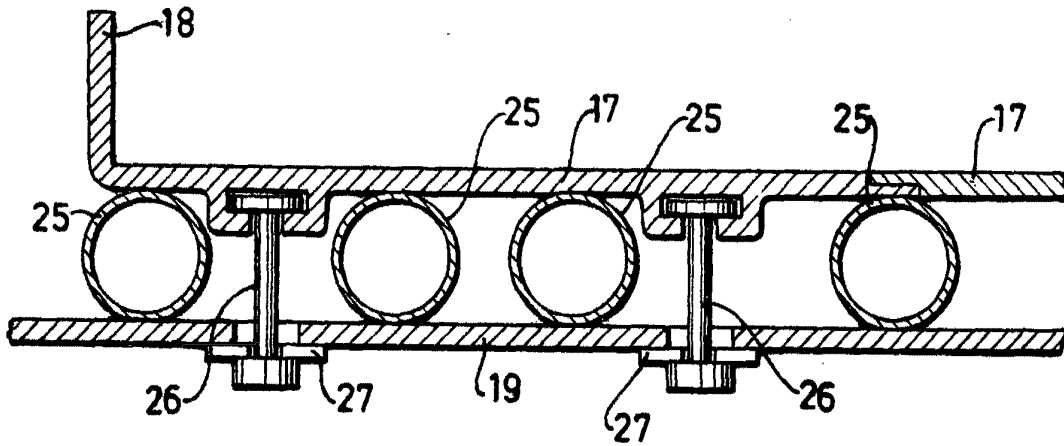
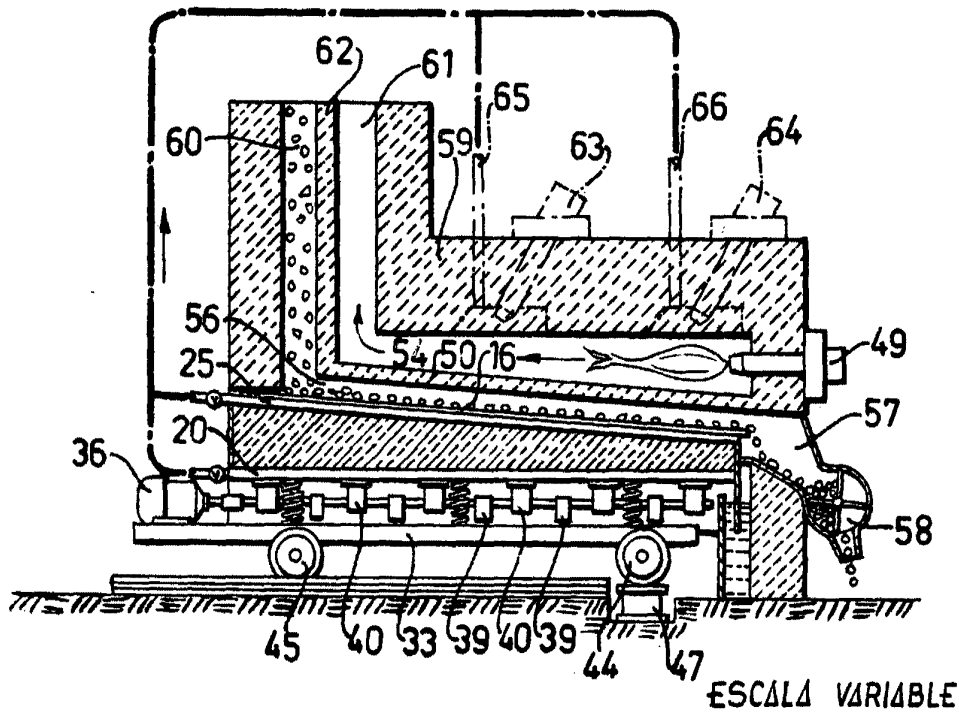


Fig. 4



MADRID ABRIL 1960
P.A.
[Signature]