



264505

264505

MEMORIA DESCRIPTIVA
de una Patente de Invención a nombre de:
VEIT DENNERT KG BAUSTOFFBETRIEBE, de na-
cionalidad alemana, domiciliada en SCHLÜS-
SELFELD (Oberfranken/Bayern) (Alemania);
por: "PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA LA
FABRICACION DE UN MATERIAL POROSO POR CA-
LENTAMIENTO, EN PARTICULAR DE ARCILLA ES-
PONJADA".

-----ooo000ooo-----

El invento se refiere a un procedimiento y a un dispo-
sitivo para la fabricación de un material poroso por calentamien-
to del material de partida a altas temperaturas (cocción, sinte-
rizado, calcinación), en particular arcilla esponjada. Existe
5 ahí el problema de evitar durante el calentamiento la aglomera-
ción del material, favorecida por el aumento de volumen. La
aglomeración puede tener lugar, tanto entre los granos o grana-
llas respectivos o en las piezas moldeadas en bruto de distinta
manera, como en las mismas paredes del horno.



264505

10 En la fabricación de arcilla esponjada, que como es sa-
bido se obtiene de arcillas o esquistos apropiados conteniendo
constituyentes susceptibles de hinchamiento, se presenta además
la dificultad, de que la transición desde la temperatura de se-
cado o de calentamiento previo, que es de unos 800°C, hasta la
15 temperatura de sinterización entre unos 1100 y 1200°C, de pre-
ferencia 1150-1200°C, tiene que llevarse a cabo bruscamente, o
sea saltando el intervalo de temperatura que existe entre las
temperaturas antes mencionadas. Esto es debido a lo siguiente:

En la fabricación de arcilla esponjada interesa, co-
20 mo es sabido, obtener un material de gran porosidad, o sea de redu-
cido peso específico. Esto es importante, tanto para las propie-
dades técnicas, por ejemplo el efecto aislante, de una arcilla
esponjada, como para la rentabilidad del proceso de fabricación,
ya que las tarifas de portes y el precio de venta de la arcilla
25 esponjada son tanto más favorables, cuanto menor sea el peso por
unidad de volúmen. Aparte de esto, el grano de la arcilla espon-
jada, con miras a su empleo como adición ligera al mortero, ha
de ser, pese a la porosidad, relativamente resistente y presen-
tar una superficie un poco rugosa para que la aglutinación sea
30 bien adherente.

El logro del reducido peso específico depende, pues,
de aprovechar lo más posible el poder de hinchamiento inherente
del material de partida para la fabricación de arcilla espon-
jada, y que se debe al desprendimiento de gases, por ejemplo de



264505

35 carbonatos, betún o cosa similar, durante el calentamiento. Sin embargo, esto sólo puede suceder cuando se ha tenido la precaución de que los gases productores del hinchamiento no salgan por la superficie. Esto se puede conseguir sistemáticamente por medio de la costra compacta vítrea que se forma durante el calentamiento hasta la temperatura de sinterización, sobre la superficie de los granos. Así pues, en breves palabras, el problema consiste en retardar el desprendimiento de los gases de hinchamiento hasta que se ha formado esta costra.

45 Los conocidos procedimientos, y los dispositivos utilizados para su realización no satisfacen en uno (evitación de la aglomeración) ni en otro (conseguir un reducido peso específico) sentido. También la fabricación de arcilla esponjada resultaba antieconómica hasta ahora. La razón de ello era, en esencia, los elevados gastos de instalación de los hornos de calcinación que, a su vez, había que atribuir al hecho de que en estos hornos había que incorporar costosos elementos para mantener en movimiento el material a cocer y evitar así una aglomeración.

55 Hasta ahora se conocen, en esencia, dos clases de procedimientos para la fabricación de arcilla esponjada, a saber: el procedimiento de horno rotativo y el denominado procedimiento de sinterizado por aspiración. De este último procedimiento no entraremos aquí en mayores detalles, ya que sus inconvenientes son evidentes. Así, en este procedimiento no se obtiene ningún



264505

60 material de grano único con las mencionadas propiedades que de-
terminan la calidad de una arcilla esponjada, sino lo que se ob-
tiene es una torta que tiene que ser partida después del proceso
de hinchamiento o de sinterización. Un importante inconveniente
de este procedimiento es que la arcilla esponjada producida con
65 él posee una deficiente resistencia que, probablemente, es debi-
da a la inserción de partículas de combustible (carbono), las
cuales fueron agregadas al material a cocer (arcilla, esquisto)
conteniendo alúmina y ácido silícico, para mejorar la hinchabi-
lidad, en la estructura de la arcilla esponjada. Por lo demás,
70 este procedimiento adolece en general de los inconvenientes de
aspecto económico, citados a continuación para el procedimiento
de horno rotativo.

Una instalación de horno rotativo, tal como se tiene
que erigir para una capacidad de 135 t por día, equivalente a
75 unos 400 m³ de arcilla esponjada, requiere inversiones del orden
entre DM 750.000,- y 1.500.000,-, sin incluir los gastos de pre-
paración del material antes de conducirlo al horno de cocer y
después de su descarga de éste.

Las dimensiones del horno rotativo (unos 40-50 m de
80 largo y 2,5 m de diámetro) necesarias para lograr la citada pro-
ducción suponen, naturalmente, un elevado consumo de material re-
fractario (chamota), debiendo además tener en cuenta que el re-
vestimiento interior del horno tiene que ser relativamente grueso
(15 - 20 cm) con miras a las grandes sollicitaciones que se pro-
ducen. No obstante, en el transcurso del tiempo es inevitable un
85

264505



90

desgaste del revestimiento del horno, por lo que entonces hay que proceder a renovar o reparar este revestimiento refractario sumamente costoso. A esto hay que añadir el grave inconveniente de que hay que parar toda la instalación del horno rotativo, de lo cual nos ocuparemos todavía más adelante.

Las grandes dimensiones del horno rotativo requieren grandes extensiones de explotación. Además, los elementos montados debajo, encima y dentro de este horno tienen que ser construídos en una ejecución de lo más pesada y sobredimensionada.

95

Por razones de rentabilidad, así como debido a su disposición axial longitudinal, el horno en cuestión tiene que ser mantenido en servicio ininterrumpido. Toda interrupción de su marcha perjudica el horno en su totalidad. Al ponerlo fuera de servicio hay que vigilarlo durante horas, e incluso días enteros, para evitar cualquier deformación así como cualquier deterioro de la mampostería durante el enfriamiento. Esto significa considerables jornales para el personal de vigilancia y, además, la adquisición de costosos aparatos automáticos muy completos de vigilancia.

100

105

Con miras a su tamaño y a los gastos de adquisición, hay que aprovechar siempre plenamente la capacidad del horno rotativo en servicio ininterrumpido para un rendimiento previamente determinado. Con escasa alimentación los gastos aumentan enseguida considerablemente. Por lo mismo, semejante instalación de horno rotativo no admite ninguna adaptación a la pertinente situación del mercado (disminución de las ventas).

110



Otro defecto más del servicio del horno rotativo es el consumo de energía extraordinariamente grande para el accionamiento rotativo del horno de semejantes grandes dimensiones.

115 En el horno rotativo, difícilmente se puede conseguir un balance térmico económico debido a su tamaño y a la necesaria calefacción de un recinto muy grande en relación con la carga, y de las correspondientes superficies de caldeo (paredes del tubo).

120 Un aprovechamiento lo mayor posible de las cantidades de calor generadas, está descartado ya sólo por el hecho de las pérdidas por radiación extremadamente grandes que se producen a causa de la gran extensión superficial de la camisa del horno. Las pérdidas por radiación representan la partida pasiva más ma-
125 nifiesta de todo balance térmico de un horno rotativo.

Otro inconveniente del procedimiento con horno rotativo estriba en que el material de alimentación (granallas o cuerpos de cualquier otra forma) se seca previamente en el mismo horno. Como es sabido, el secado previo tiene que hacerse lentamente para evitar explosiones de hidrógeno y, con ellas, que revienten el material ya en la fase de precalentamiento. El precalentamiento debe realizarse sólo hasta que se haya expulsado el agua de la superficie y, en parte, también combinada químicamente. Pero los constituyentes susceptibles de hinchamiento de la arcilla
130 no tienen en modo alguno que entrar ya en actividad durante el precalentamiento pues, de otro modo, antes de que el material lle-



31 EN 8

gue a la región de la temperatura de sinterizado, no se conseguiría el deseado efecto esponjoso óptimo y, por consiguiente, tampoco el mínimo peso específico.

140

Es evidente que las condiciones más favorables antes citadas, bajo las cuales han de llevarse a cabo el precalentamiento, no se pueden cumplir con un paso continuo del material, tal como lo exige forzosamente el servicio del horno rotativo, indistintamente de que éste sea concebido coaxialmente de una

145

o varias partes, a no ser que se emplee un despliegue de medios técnicos extraordinariamente costoso. La disposición directa de la zona de precalentamiento delante de la zona de sinterizado propiamente dicha dentro de la instalación cerrada del horno, exige por lo menos muchos y costosos elementos interiores que,

150

por una parte están sujetos a una fuerte desgaste por fricción y, por otra, por la acción del calor.

155

Otro importante inconveniente del servicio con horno rotativo consiste en que el traspaso brusco del material, necesario para la consecución de un reducido peso específico, desde la temperatura de secado o de precalentamiento (por debajo de unos 800°C) hasta la temperatura de sinterización o de hinchamiento (1100-1200°C), apenas es posible, o a lo sumo sólo con costosas guarniciones del horno y dispositivos especiales, por ejemplo, mediante el empleo de una parte de horno que gire más

160

deprisa.

Otro problema que plantea el servicio del horno rota-



204505 B. EN

tivo es la aglomeración no deseada del material sinterizado. La arcilla susceptible de hinchamiento tiende, como es sabido, a aglomerarse. Los campos críticos se hallan, por una parte, en
165 la zona de transición entre la temperatura de precalentamiento y la de sinterización, precisamente porque en el horno rotativo, la transición no puede realizarse nunca bruscamente, sean cuales fuere las disposiciones que se adopten y los elementos que se incorporan. Por otra parte, la aglomeración tiene lugar, in-
170 cluso, en la propia zona de sinterización puesto que las granallas más pequeñas se apoyan en la pared del horno, o sea, que no llegan en absoluto, o sólo muy débilmente, a la región de la temperatura de esponjamiento o de sinterización y, por lo mismo, una parte de ellas se funden, se vuelven plásticas y se pe-
175 gan con otras granallas más pequeñas y más grandes. Con esto se pueden llegar a formar cuerpos arracimados que no sólo son insertibles sino que, además, solo se pueden volver a eliminar con mucho trabajo, pérdida de tiempo y, en muchos casos, únicamente teniendo que parar toda la instalación del horno rotativo, a
180 lo cual van unidos los inconvenientes citados más arriba procedentes de la interrupción de la marcha del horno rotativo.

Por todo ello se ha comprobado que técnicamente no se puede abordar a la perfección el problema de la aglomeración del material sinterizado en el horno rotativo:

185 Con la sugerencia del invento se descartan los inconvenientes que se presentan en los conocidos procedimientos de

264535

37 E



cocción, sinterizado y calcinación de un material, cuyo volumen
aumenta al calor disminuyendo de paso su peso específico. A con-
tinuación se explica el invento con el ejemplo de la fabricación
190 de arcilla esponjosa:

Según el invento, para el calentamiento del material
de partida, de preferencia granulado, de la arcilla esponjada se
emplea el procedimiento de capa de turbulencia en sí ya conocido,
en el que, como es sabido, el material es mantenido en suspen-
195 sión por una fuerte corriente de gas. Hasta ahora, el procedimien-
to de capa de turbulencia no fué aplicado nunca para la finalidad
propuesta por el invento. Esto es tanto más sorprendente por
cuanto que con el empleo del procedimiento de capa de turbulen-
cia para la fabricación de arcilla esponjada y de otros materia-
200 les hinchables por calentamiento, por ejemplo constituyentes sus-
ceptibles de hinchamiento, tales como cemento conteniendo carbo-
natos o betunes, o cenizas volantes, se tienen ventajas muy sin-
gulares. Con esto se descarta, sobre todo, el peligro de la aglo-
meración del material a cocer o cocido, sea entre sus mismos
205 granos o con la pared del horno, ya que el material se encuentra
constantemente en movimiento impetuoso. Esto se logra sin las
disposiciones o guarniciones del horno sumamente caras, neces-
arias en los dispositivos para la realización de los procedimien-
tos ya conocidos, y que deberían mantener el material en movi-
210 miento. De este modo resulta también una rentabilidad mucho ma-
yor en comparación con el servicio con horno rotativo. El ahorro



en gastos de instalación es del orden del 70% en comparación con un procedimiento de horno rotativo de la misma producción. En la descripción de la instalación del horno de cocción sugerido
215 por el invento se explican otros pormenores más que guardan relación con el abaratamiento de los medios para la realización del procedimiento sugerido por el invento.

El empleo del procedimiento de capa de turbulencia para la fabricación de arcilla esponjada no repercute sólo en
220 el aspecto económico, sino también en la calidad del producto final, de manera muy ventajosa. Como quiera que el calor se aplica uniformemente a los granos, granallas o cuerpos conformados de cualquier otra manera, que se hallan en suspensión se tiene también garantizada la configuración homogénera de la cos-
225 tra compacta que obstruye la superficie de los granos frente a la salida de los gases de hinchamiento, lo cual se traduce en un aprovechamiento lo mayor posible de la hinchabilidad inherente del material de partida y, por consiguiente, en el logro de un peso muy reducido por unidad de volúmen.

230 El procedimiento de capa de turbulencia aplicado según el invento para la fabricación de arcilla esponjada, suministra también un material cocido con partículas de tamaño sumamente uniforme, lo cual hay que atribuir al hecho de que la descarga del material del horno se debe al aumento del volú-
235 men de los granos respectivos y al consiguiente aumento del empuje ascendente. Con esto se tiene al mismo tiempo garantizado que del horno se descarga únicamente un material totalmente esponjado.



264505

240 Para la mejora del balance térmico y, por lo tanto, también de la rentabilidad del procedimiento de capa de turbulencia, es una ventaja si, en un perfeccionamiento ulterior del invento, una parte de los gases de escape calientes que abandonan el horno por la cabeza del mismo, vuelven a ser ventajosamente conducidos a éste.

245 Para regular la descarga del material del horno en función del grado de hinchamiento de los respectivos granos, granallas o cosa similar, el invento propone que aumente primero, y luego vuelva a disminuir, el diámetro del horno en el sentido de la circulación del material y de los gases que mantienen a éste en suspensión. De esta manera se tiene en cuenta
250 el aumento de volumen del material durante la cocción. Puesto que con el ensanchamiento y estrechamiento de la sección transversal del horno, varía también correspondientemente la velocidad de los gases que mantienen el material en suspensión, el
255 tiempo de permanencia y, por consiguiente, igualmente el grado de hinchamiento, se puede ajustar también en los valores deseados mediante la correspondiente elección de las dimensiones del horno. El tiempo de permanencia se puede controlar también naturalmente, por la velocidad de circulación de los gases suministrados al horno.
260

El horno tiene, de preferencia, la forma de doble cono o de doble cono truncado.

Para llevar a cabo el mencionado ajuste de un determinado tiempo de permanencia del material en el horno, según

264505 31



265 otra característica del invento se puede prever una parte de
transición de forma cilíndrica entre las partes estrechadas del
horno. En general, la parte del horno inferior que se vá ensan-
chando en dirección de la corriente suele ser más larga que la
parte superior del horno que se vá estrechando en dirección de
270 la corriente.

El tiempo de permanencia, el cual puede ascender has-
ta quince minutos, se rige por el tamaño del grano a cargar,
por la termoconductibilidad del material, por el consumo espe-
cífico de calor, por el peso, la temperatura de sinterización,
275 la velocidad del aire, así como por la temperatura del gas en
el horno de turbulencia.

Un punto de referencia para la elección de las dimensio-
nes del horno más favorables que correspondan a las pertinentes
necesidades, se tiene por la regla propuesta por el invento,
280 según la cual la relación entre la máxima sección transversal
del horno y la mínima sección transversal existente en el hor-
no en la zona del orificio de entrada del material, correspon-
de a la relación de la sección transversal entre el grano del
material cocido y del material sin cocer.

285 Las economías que se pueden hacer con el empleo del
dispositivo sugerido por el invento para la fabricación de ar-
cilla esponjada en comparación con una instalación de horno ro-
tativo - dando por supuesto una idéntica producción - y que,
como ya se dijo anteriormente, son del orden del 70%, se deben

264505 31



290 a la reducción del recinto caldeado (superficie de caldeo) hasta el 25-20%. Con ello, el consumo de la chamota sumamente cara para el revestimiento del recinto de cocción, es naturalmente, muy pequeño.

295 Sin embargo, lo interesante aquí es para el movimiento del material no existe ninguna clase de órganos giratorios y sometidos a un elevado desgaste bajo los elevados esfuerzos caloríficos. De esta manera es también innecesaria la energía de accionamiento, la cual suele ser muy grande en el servicio con horno rotativo.

300 El ahorro de terreno para el montaje del dispositivo sugerido por el invento es ahora, por lo menos, de dos tercios. Asimismo, al contrario que bajo las condiciones en el horno rotativo, se puede ahora interrumpir el trabajo o poner la instalación fuera de servicio sin tener que temer ningún deterioro del
305 horno.

Con el trabajo de la instalación sugerida por el invento no es necesario ningún tiempo de calentamiento, ya que el material puede ser cocido a la temperatura de la llama.

310 El ahorro de personal de servicio y de conservación asciende por lo menos al 50%.

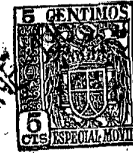
Una singular ventaja que se tiene en la fabricación de arcilla esponjada con el empleo de un horno de turbulencia, es que se puede realizar el tránsito brusco del material previamente seco o precalentado, desde la temperatura de secado o de precalentado.



315 lentamiento por debajo de 1000°C , en particular entre 750°C u
 850°C , hasta la temperatura de sinterizado entre 1100 y 1200°C
que existe siempre en el recinto relativamente pequeño en rela-
ción con un horno rotativo. Para el secado se elige ventajosamente
una temperatura de unos 800°C .

320 Se ha descubierto que la zona de suspensión del mate-
rial se desplaza convenientemente fuera de la zona de la llama
de los quemadores que calienta el material. De esta manera se
tiene garantizada la formación de una corriente uniforme y repo-
sada de gas de caldeo dentro de la zona de suspensión. Por lo ge-
325 neral esto no es posible cuando la llama del quemador penetra en
la zona de suspensión, lo cual hay que atribuir a las diferencias
de temperatura existentes en la llama. No obstante, unas condicio-
nes irregulares de la corriente en la zona de suspensión favore-
cen la aglomeración de las granallas suministradas al horno por
330 encima de la tobera del quemador, lo cual podría dar lugar a un
ensuciamiento y atascamiento de esta última.

El desplazamiento de la zona de suspensión fuera del
campo de la llama del quemador puede realizarse, según el inven-
to, colocando el quemador para el horno de capa turbulenta a una
335 distancia de la zona de suspensión, que corresponda a la longitud
de la llama. A este fin, según una forma de realización especial
del invento, el quemador vá colocado en ángulo recto o agudo con
respecto al eje longitudinal del horno. Para ello, por el lado
de la base, el recinto del horno puede terminar en un canal situado



264505

330 en ángulo recto o agudo con respecto al eje longitudinal del
horno, en el cual canal va situado el quemador, en cuyo caso el
eje de éste queda situado en dirección del eje del canal. Este
canal, al que se le puede considerar como puente de chimenea,
es del mismo material que el del horno propiamente dicho, o de
335 otro material apropiado. El horno puede consistir en una mam-
postería, por ejemplo de material refractario, tal como chamo-
ta, o en una camisa de chapa revestida por la parte interior con
el citado material.

Merced al traslado de la llama del quemador fuera de
340 la zona de suspensión se consigue que una corriente gaseosa ca-
liente y uniforme llegue al recinto propiamente dicho del horno
y que, por lo mismo, quede ampliamente descartada una turbulencia.

Prescindiendo ya de que con la sugerencia hecha por el
invento está descartada toda alteración del trabajo, incluso
345 una por ensuciamiento del quemador, se puede manejar más fácil-
mente el quemador, situado en una posición oblicua u horizontal,
para fines de revisión y de regulación. En este caso, tampoco
hace falta dejar libre ningún espacio grande por debajo del
horno de cocción, tal como se le necesita imprescindiblemente
350 en la disposición vertical del quemador. El horno puede ser co-
locado así a una profundidad mucho mayor, lo cual simplifica
considerablemente la estructura de toda la instalación.

Para impedir con toda seguridad un atascamiento del
conducto de llamas de calentamiento, el invento ha previsto por
355 el lugar de transición desde el recinto del horno hasta el canal,

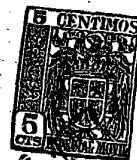
264505



en la pared del horno, un orificio de descarga susceptible de ser cerrado, para las granallas que puedan proceder eventualmente de la zona de suspensión.

Otra causa de alteraciones de servicio que se puedan dar durante la realización del procedimiento de capa de turbulencia consiste en que las granallas pueden ser rechazadas por el viento en el canal de alimentación de material, el cual desemboca en la pared del horno, debido a la gran velocidad de circulación del aire suministrado desde abajo al horno de capa de turbulencia. Para evitar esta circunstancia, según otra característica más del invento se ha previsto que el canal de alimentación no desemboque en la zona inferior del horno, en donde la velocidad de la corriente es bastante grande, sino aproximadamente por la mitad de su altura, o más arriba todavía del citado horno de capa de turbulencia, en cuyo caso la embocadura describe convenientemente con el eje longitudinal del horno un ángulo agudo. La configuración del canal de alimentación a modo de tubo de bajada ofrece una ventaja especial, pues en semejante caso está de más todo dispositivo transportador especial, por ejemplo un tornillo transportador. Con esto disminuye más todavía el peligro de que se produzcan alteraciones durante el funcionamiento de la instalación. Las granallas son conducidas por gravedad, desde el tubo de bajada hasta el recinto del horno. El cierre frente al recipiente de alimentación de granallas se puede hacer por medio de un elemento de cierre, por ejemplo una

264505



rueda celular, intercalado entre dicho recipiente y el canal de alimentación.

Más pormenores del invento se desprenden del dibujo, en el cual se han representado esquemáticamente dos ejemplos de realización del dispositivo sugerido por el invento. A base de la descripción del dibujo, se explicará también con más detalle el flujo de calor en toda la instalación. Los mismos elementos se han numerado con idénticos signos de referencia.

En la forma de realización expuesta en la figura 1, de una instalación para realizar el procedimiento sugerido por el invento, el material granulado 1 de arcilla esponjosa es conducido al canal de alimentación 4 desde una tolva de carga 2 a través de un elemento de cierre, por ejemplo, una rueda celular 3. El tamaño del grano es conveniente no inferior a 1 mm. La granulación se puede hacer, en caso dado, con adición simultánea de lejía residual de sulfito con el fin de mejorar el efecto de hinchamiento. El canal 4 sirve, tanto para el secado previo como para el calentamiento previo del material suministrado. De ordinario suele estar lleno aproximadamente hasta la línea 29. Los granos descienden por este canal hasta un tornillo transportador 5, el cual es accionado por el motor 6. Desde dicho tornillo transportador, los granos son conducidos hasta el recinto de turbulencia 38 del horno 7. A éste se le suministra el gas combustible a través del ventilador 8 y del mechero 9, y el aire a través del conducto 10. Bajo



la acción del aire suministrado por el tubo 10 y del gas combus-
tible procedente de la tobera 9, los granos que se van hinchando por
el efecto de la temperatura salen de la zona de turbulencia 38,
con su volúmen aumentado, y van a parar al recinto 11 del horno
410 de turbulencia, el cual se compone de la parte cónica inferior 12
con la zona de turbulencia 38, de una parte cilíndrica 13, cuya
longitud es ajustada a las pertinentes condiciones, y de la par-
te superior troncocónica 12'. Con 27 se designan mirillas de ins-
pección y, con 28, aberturas de enchufe.

415 Los granos hinchados son soplados por la corriente de
aire y de gas a través del conducto 14 y llegan a un ciclón 15.
En éste vuelven a caer a través de un dispositivo de cierre, por
ejemplo una rueda celular 16, en un recinto de enfriamiento 17,
al cual llenan aproximadamente hasta la línea 30, y a través de
420 otro dispositivo de cierre, por ejemplo de la rueda celular 18,
en el tubo de descarga 19.

En el ciclón 15 tiene lugar una separación de los gra-
nos hinchados 20 de los gases que circulan por el tubo 14. Una
parte de los mismos retorna al canal de alimentación 4 a través
425 del tubo 21 y, en contracorriente, seca los granos que han caído
desde la rueda celular 3.

Otra parte de los gases circula hacia el mechero 9 pa-
sando por el tubo 11 protegido por su entrada, por ejemplo, por
un dispositivo de rebote 31, y se mezcla al mismo tiempo con el
430 aire del exterior que es impelido por el ventilador 23 a través

264505



del tubo 24 hacia la cámara de enfriamiento 17. El aire que entra extrae de paso el calor de los granos 20 que han descendido desde la cámara 17, y se calienta a si mismo. Después es conducido por el tubo 25, el cual tiene un estrechamiento 26 a modo de tobera, hacia el tubo 10 y, por lo tanto, al mechero 9. Por medio de un ventilador 32, desde el canal de alimentación 4 se evacúa una parte de los gases de combustión.

En la instalación representada en la figura 2 para la realización del procedimiento sugerido por el invento, el material granulado 1 del producto a cocer, calcinar o sinterizar vuelve aquí a ser conducido desde la tolva de carga 2 a través de una rueda celular 3, al canal de alimentación 4, en el que el material es precalentado y secado. Este canal de alimentación 4 está concebido a modo de tubo de bajada, por lo que las granallas llegan al recinto del horno 11 por la acción de la gravedad, sin que para ello haya que emplear ningún dispositivo transportador especial, por ejemplo un tornillo transportador. El canal de alimentación 4 desemboca oblicuamente en la pared del horno de capa de turbulencia 7. Así, la embocadura forma al mismo tiempo un ángulo agudo con el eje longitudinal del horno.

Por la parte de su base, el recinto del horno 11 termina en un canal 33 dispuesto horizontalmente el cual, merced a su configuración abombada, tiene la forma de un conducto de humos. En el ejemplo de realización, el mechero 9 provisto del ventilador 8 y su llama 34, no se hallan situados exactamente en la dirección



axial del conducto de humos. Con ello se consigue una buena
mezcla íntima del agente de calentamiento procedente de la tobe-
ra del quemador y del aire suministrado al conducto de llamas des-
de los conductos 22 y 25. El mechero puede, naturalmente, ir si-
460 tuado también en el sentido axial del citado conducto de llamas.

Según se aprecia en el dibujo, la llama 34 del mechero
9 no se introduce en la zona de suspensión dentro del recinto
del horno 11, la cual se extiende por encima de la línea 35. En
el lugar de transición desde el recinto del horno hasta el canal
465 33 se ha previsto la abertura de descarga 37 que se puede cerrar
con la compuerta 36.

También la presente invención tiene prevista la posibi-
lidad de que el material suministrado al horno de capa de turbulen-
cia no tenga un tamaño de grano o de granulado esencialmente uni-
470 forme. En este caso, durante el tratamiento al calor, los granos
de mayor tamaño se concentran en la zona inferior del horno. Cuan-
do el material es descargado del horno en régimen continuo, las
partículas de mayor tamaño, al existir diferentes tamaños de gra-
no, se acumularán en la parte-baja del horno y, por consiguiente,
475 permanecerán en éste más tiempo que los granos o granalla de menor
tamaño los cuales, por lo tanto, pueden a veces ser descargados
prematuramente, ó sea sin que todavía se hayan terminado de cocer.
Pero para obtener un material de propiedades invariables es impor-
tante que todas las partículas del material sean descargadas des-
480 pués de un tiempo igual para todas ellas.



284505

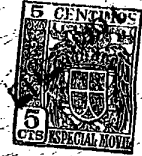
31

A este fin el invento propone que al emplear un material con tamaño de grano o de granalla esencialmente diferente, se lleve a cabo un vaciado intermitente de toda la carga del horno mediante una regulación intermitente de la corriente de aire
485 suministrada al horno por la parte de abajo. La descarga se realiza así sin tener que prestar atención al tamaño de las partículas terminadas. De esta manera se tiene la garantía de que todas las partículas quedan sometidas al mismo tratamiento térmico indistintamente de su tamaño, y que el material descargado del
490 horno es, por lo tanto, de una calidad uniforme.

La regulación de la corriente de aire aportada al horno, prevista según el invento para llevar a cabo el vaciado intermitente de toda la carga del horno y que se realiza en determinados intervalos de tiempo, puede tener lugar mediante el suministro
495 intermitente de una fuerte corriente de aire, por lo que todo el material existente dentro del horno es descargado entonces por la cabeza del mismo.

Otra posibilidad consiste en cortar o estrangular intermitentemente la corriente de aire, de forma que las partículas vuel-
500 van a caer desde la zona de suspensión. A continuación se las puede descargar por una abertura regulable prevista en la pared del horno por debajo de la zona de suspensión.

Según otra característica del invento, para vaciar en régimen intermitente toda la carga del horno, la corriente de aire
505 suministrada al horno puede ser desviada intermitentemente por de-



204505

bajo de la zona de suspensión. En este caso se vuelve a producir una recaída de los granos o granalla desde dicha zona de suspensión. La descarga del material terminado puede tener nuevamente lugar a través de una abertura regulable existente en la pared del horno. Al mismo tiempo, la corriente de aire es desviada convenientemente por el orificio de descarga del material, lo cual favorece entonces la salida de las partículas.

Para concebir el procedimiento de forma racional, en la práctica del invento el vaciado intermitente de toda la carga del horno puede realizarse mediante una regulación automática de la corriente de aire en determinados períodos de tiempo.

Por supuesto, la idea del invento no se limita exclusivamente al tratamiento térmico de un material, cuyo volumen aumenta al calor disminuyendo de paso su peso específico, aún cuando en esto puede verse, desde luego, una aplicación preferente de la idea del invento. La sugerencia del invento, sin embargo, puede aprovecharse fundamentalmente también para cocer, calcinar o sintetizar un material, por ejemplo, granalla de cemento, cuyas partículas no aumentan nada, ó sólo insignificadamente al calor, ni tampoco sufren ninguna notable reducción de su peso específico.

Indistintamente de cómo se haga en cada caso la regulación de la corriente de aire suministrada al horno para vaciar de forma intermitente la carga del mismo, la alimentación del horno puede llevarse a cabo continua o periódicamente.

A base de la representación esquemática en el dibujo

264505



de determinadas instalaciones para la práctica de algunos ejemplos de realización, se vuelve a explicar el invento en detalle.

535 La figura 3 muestra una instalación en la que el material que ha vuelto a caer desde la zona de suspensión por estrangulamiento o interrupción de la corriente de aire, puede ser descargado por una abertura regulable prevista por debajo de la zona de suspensión.

540 La figura 4 muestra una instalación en la que para vaciar de forma intermitente la carga del horno, la corriente de aire es desviada por la abertura de descarga del material terminado.

En el dibujo, las piezas o dispositivos de idéntico efecto tienen los mismos números de referencia.

545 Los granos 1 del material a cocer, calcinar o sintetizar llegan desde una tolva de carga 2 hasta el canal de alimentación 4 a través de una rueda celular 3. Este canal sirve tanto para el secado previo como para el precalentamiento del material. El canal de alimentación 4 está concebido en ambos casos a modo de tubo de caída, por lo que la granalla llega al recinto del
550 horno 11 por la acción de la gravedad. El canal de alimentación 4 desemboca oblicuamente en la pared del horno de capa de turbulencia 7.

555 En las formas de realización expuestas, el recinto del horno 11 termina por la parte inferior en un conducto de llamas 8 de forma abombada colocado horizontalmente. El mechero 9



264505

equipado con el ventilador 8 y su llama 34 no están situados exactamente en la dirección axial del conducto de llamas. De esta manera se consigue una mezcla íntima del combustible que sale de la topera del mechero y del aire del exterior conducido por el conducto 25 hacia el canal de humos. Este canal y el mechero están dispuestos en la forma descrita con el fin de que la llama 34 no penetre en la zona de suspensión en el interior del recinto del horno 11, lo cual daría lugar a un calentamiento irregular de las respectivas partículas de la granalla en el citado recinto 11 y, también, a su apelotonamiento.

En la forma de realización representada en la figura 3, la granalla ya acabada de tratar procedente del recinto del horno 11 puede ser descargada por la abertura que se cierra mediante la compuerta 42, desde el pie del horno 7 hasta el recipiente colector 15, después de haber estrangulado o cortado la corriente de aire suministrada al canal de llamas 33 por el conducto 25. Desde el recipiente 15, la granalla 20 cocida o sinterizada cae a través de un dispositivo de cierre, por ejemplo una rueda celular 16, en un recinto de enfriamiento 17 y desde aquí, a través de otro dispositivo de cierre 18, va a parar al tubo de descarga 19. El aire del exterior es aspirado por el conducto 24 mediante un exhaustor 23 incorporado en el mismo, llega luego al recipiente 17, con lo que se enfría la granalla 20 todavía caliente y se precalienta el aire aspirado del exterior y después, como se ha descrito anteriormente, pasa por el conducto 25 para llegar al



264505

canal de llamas 33. Los gases de escape calientes que salen por la cabeza del horno 7 son conducidos por el conducto 21 hacia el canal 4 concebido como órgano de secado de la granalla 1, y son aspirados por el ventilador 32.

585

La instalación representada esquemáticamente en la figura 4 se diferencia de la expuesta en la figura 3, en esencia, por otro sistema de salida de la granalla cocida o sinterizada desde el recinto de horno 11. Para ello, la corriente de aire procedente del conducto 25 es desviada por el conducto 38 colocando la válvula reguladora 40 en la correspondiente posición para lo cual la válvula reguladora 41 tiene que hallarse asimismo en posición abierta. La corriente de aire llega entonces, finalmente, al conducto 21 y, desde aquí va a parar al canal de secado 4. En la desviación de la corriente de aire durante el vaciado de la carga del horno, permanece cerrada la válvula reguladora 39 situada en el conducto 37 que arranca de la cabeza del horno 7. El recorrido de la corriente de aire durante la desviación, y la posición de las válvulas 39, 40, 41 están representados a puntos y rayas y a rayas respectivamente en el dibujo. En la posición de combustión, la corriente de aire sigue el camino señalado por las flechas de trazo continuo, o sea desde el canal de llamas 33 hacia el recinto del horno 11 y, desde aquí, a través de los conductos 37 y 21, hasta el canal secador 4. La correspondiente posición de las válvulas 39, 40, 41 está representada asimismo con trazo continuo.

590

595

605



264505

-----N O T A-----

Se reivindica como nuevo y de propia invención:

610 1.- Procedimiento y dispositivo para la fabricación de un material poroso por calentamiento, en particular de arcilla esponjada, caracterizado por la aplicación del procedimiento de capa de turbulencia para la cocción, calcinación o sinterizado de un material, cuyo volumen aumenta al calor bajo disminución simultánea de su peso específico, de preferencia para la fabricación de arcilla esponjada.

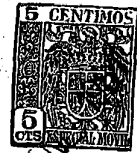
615 2.- Procedimiento y dispositivo según lo reivindicado en el punto 1, caracterizado porque una parte de los gases de escape calientes que abandonan el horno por la parte de su cabeza, vuelven a ser conducidos al mismo por la parte de la base.

620 3.- Procedimiento y dispositivo según lo reivindicado en los puntos anteriores, caracterizado porque la zona de suspensión del material está situada fuera del campo de la llama del mechero.

625 4.- Procedimiento y dispositivo, caracterizado el dispositivo porque el diámetro del horno aumenta primero y luego vuelve a disminuir en dirección de circulación del material y de los gases que mantienen a éste en suspensión.

630 5.- Procedimiento y dispositivo según lo reivindicado en el punto 4, caracterizado el dispositivo porque el horno tiene forma de doble cono o de doble cono truncado.

630 6.- Procedimiento y dispositivo según lo reivindicado en los puntos anteriores, caracterizado el dispositivo porque el



204505

horno tiene una parte de transición de forma cilíndrica entre los dos troncos de cono.

635 7.- Procedimiento y dispositivo según lo reivindicado en los puntos anteriores, caracterizado el dispositivo porque la parte de horno inferior que se ensancha en dirección de la corriente, tiene mayor longitud que la parte de horno superior que se vá estrechando en dirección de la corriente.

640 8.- Procedimiento y dispositivo según lo reivindicado en los puntos anteriores, caracterizado el dispositivo porque la relación entre la mayor sección transversal del horno y la sección transversal mínima situada por encima de la abertura de entrada, corresponde a la relación de sección transversal entre el grano del material cocido y sin cocer.

645 9.- Procedimiento y dispositivo según lo reivindicado en los puntos anteriores, caracterizado el dispositivo porque en proximidad de la base del horno, principalmente en la zona de turbulencia, desemboca la salida de un dispositivo de transporte, por ejemplo un tornillo transportador.

650 10.- Procedimiento y dispositivo según lo reivindicado en los puntos anteriores, caracterizado el dispositivo porque en la abertura de entrada prevista al pie del horno para el suministro de los gases que confieren el estado de suspensión, está colocado un mechero por lo menos, alimentado con combustible sólido, líquido o gaseoso.

655 11.- Procedimiento y dispositivo según lo reivindicado



284535

en los puntos anteriores, caracterizado el dispositivo porque el conducto de descarga que arranca de la cabeza del horno desemboca en un recipiente concebido a modo de ciclón.

660 12.- Procedimiento y dispositivo según lo reivindicado en los puntos anteriores, caracterizado el dispositivo porque el recipiente parte de un conducto para los gases de escape calientes, que desemboca en un recipiente concebido a modo de zona de secado o de calentamiento previo para el material a suministrar al horno.

670 13.- Procedimiento y dispositivo según lo reivindicado en los puntos anteriores, caracterizado el dispositivo porque en el conducto que vá desde el recipiente hasta la chimenea vá situado un exhaustor y, en el lugar de transición desde el recipiente hasta el lugar de descarga del material, un elemento de cierre, por ejemplo una rueda celular, que se abre únicamente bajo el efecto del flujo del material.

675 14.- Procedimiento y dispositivo según lo reivindicado en los puntos anteriores, caracterizado el dispositivo porque desde el recipiente destinado a recoger el producto sacado del horno, arranca un conducto para la derivación de una parte de los gases de escape calientes para su retorno al horno.

680 15.- Procedimiento y dispositivo según lo reivindicado en los puntos anteriores, caracterizado el dispositivo porque debajo del recipiente concebido a modo de ciclón vá situado otro recipiente separado de aquél por un elemento de cierre que se



264505

abre bajo el efecto del flujo del material, el cual está previsto a modo de zona de enfriamiento para el material caliente y en el que desemboca un conducto de aire nuevo.

685 16.- Procedimiento y dispositivo según lo reivindicado en los puntos anteriores, caracterizado el dispositivo porque en el conducto de aire nuevo va montado un ventilador.

690 17.- Procedimiento y dispositivo según lo reivindicado en los puntos anteriores, caracterizado el dispositivo porque el mechero para el horno de capa de turbulencia está colocado por lo menos a una distancia de la zona de suspensión que corresponde a la longitud de la llana.

695 18.- Procedimiento y dispositivo según lo reivindicado en los puntos anteriores, caracterizado el dispositivo porque el mechero está colocado en ángulo recto o agudo con respecto al eje longitudinal del horno.

700 19.- Procedimiento y dispositivo según lo reivindicado en los puntos anteriores, caracterizado el dispositivo porque por la parte de su base, el recinto del horno termina en un canal dispuesto en ángulo recto o agudo con respecto al eje longitudinal del horno, en el cual canal se encuentra el mechero.

20.- Procedimiento y dispositivo según lo reivindicado en los puntos anteriores, caracterizado el dispositivo porque el canal está concebido a modo de conducto de humos.

705 21.- Procedimiento y dispositivo según lo reivindicado en los puntos anteriores, caracterizado el dispositivo porque el

264505



eje del mechero describe un ángulo con el eje del canal o del conducto de humos.

710 22.- Procedimiento y dispositivo según lo reivindicado en los puntos anteriores, caracterizado el dispositivo porque en el lugar de transición desde el recinto del horno hasta el canal, existe en la pared del horno una abertura de descarga que se puede cerrar.

715 23.- Procedimiento y dispositivo según lo reivindicado en los puntos anteriores, caracterizado el dispositivo porque el canal de alimentación del material a cocer está concebido a modo de tubo de bajada y desemboca en ángulo agudo con respecto al eje longitudinal del horno.

720 24.- Procedimiento y dispositivo según lo reivindicado en los puntos anteriores, caracterizado el dispositivo porque la desembocadura del canal de alimentación en la pared del horno se halla aproximadamente a mitad de la altura del horno de capa de turbulencia.

725 25.- Procedimiento y dispositivo, según lo reivindicado en los puntos anteriores, caracterizado porque el procedimiento prevé que cuando se emplea un material de tamaño de grano o de granulado esencialmente diferente, mediante una regulación intermitente de la corriente de aire suministrada en el horno por la parte inferior se realiza un vaciado intermitente de toda la carga del horno.

730

26.- Procedimiento y dispositivo, según lo reivindicado



264505

735 en los puntos anteriores, caracterizado porque para el vaciado intermitente de toda la carga del horno, se introduce en este último, por la parte de abajo, intermitentemente una fuerte corriente de aire.

27.- Procedimiento y dispositivo, según lo reivindicado en los puntos anteriores, caracterizado porque para el vaciado intermitente de toda la carga del horno, se corta o estrangula intermitentemente la corriente de aire introducida en el horno.

740 28.- Procedimiento y dispositivo, según lo reivindicado en los puntos anteriores, caracterizado porque para el vaciado intermitente de toda la carga del horno, se desvía intermitentemente por debajo de la zona de suspensión la corriente de aire introducida en el horno.

745 29.- Procedimiento y dispositivo, según lo reivindicado en los puntos anteriores, caracterizado porque el material recaído desde la zona de suspensión se descarga por una abertura regulable prevista por debajo de la zona de suspensión en la pared del horno.

750 30.- Procedimiento y dispositivo, según lo reivindicado en los puntos anteriores, caracterizado porque la corriente de aire es desviada por la abertura de descarga del material terminado.

755 31.- Procedimiento y dispositivo, según lo reivindicado en los puntos anteriores, caracterizado porque el vaciado intermitente de toda la carga del horno se hace por regulación automática de la corriente de aire en determinados períodos de tiempo.

32.- PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA FABRICAR UN

264505



MATERIAL POROSO POR CALENTAMIENTO, EN PARTICULAR ARCILLA ESPON-
JADA.

760 Tal como se describe y reivindica en la presente Memo-
ria Descriptiva, que consta de treinta y dos hojas escritas a
máquina por una sola cara y de sus correspondientes dibujos.

Madrid, 31 ENE. 1961

Caro Juncos

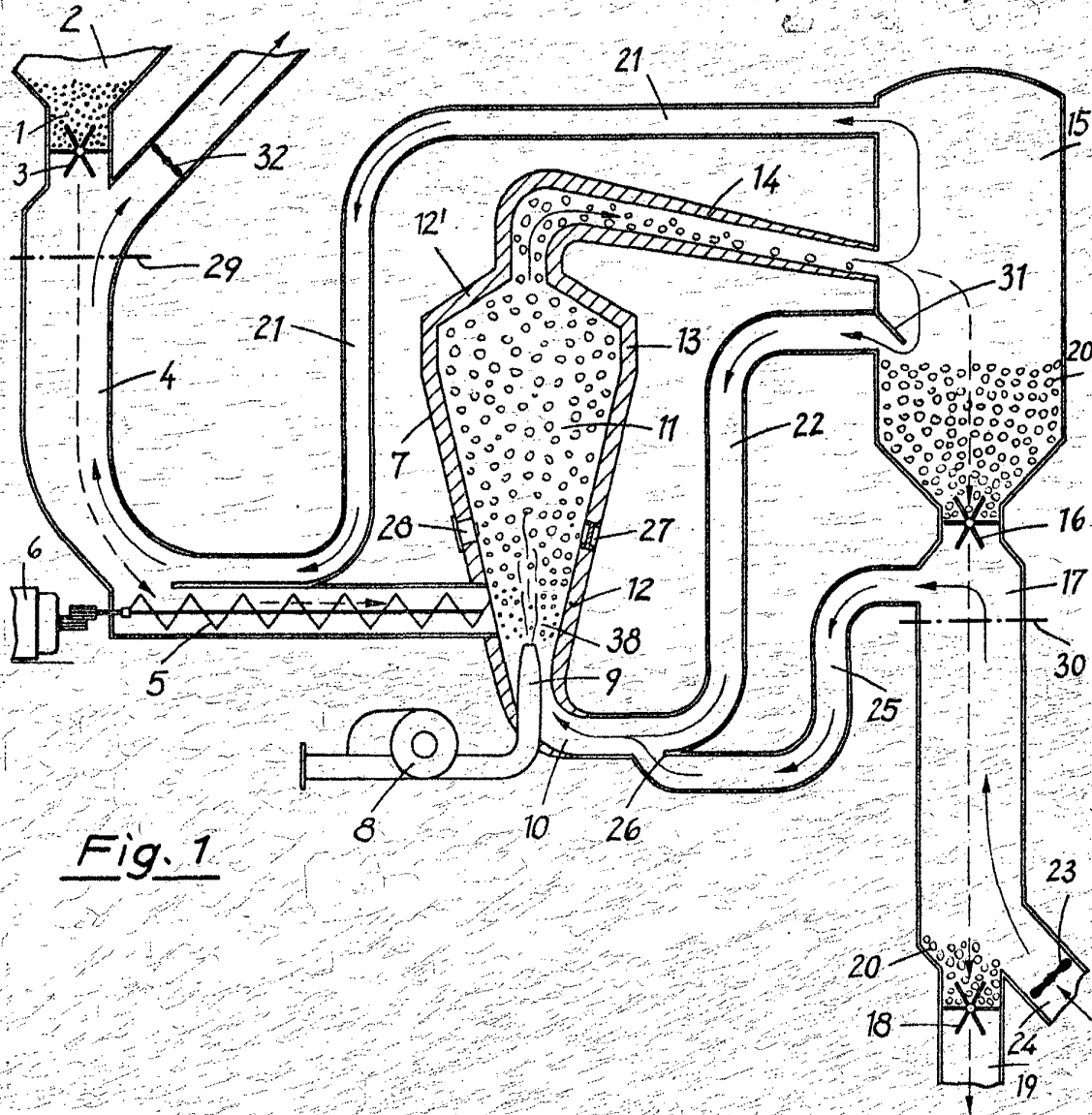


Fig. 1

Escala variable

Madrid, 31 de Enero de 1961.

Caro Ferrer

Madrid, 31 de Enero de 1961.

Escala variable

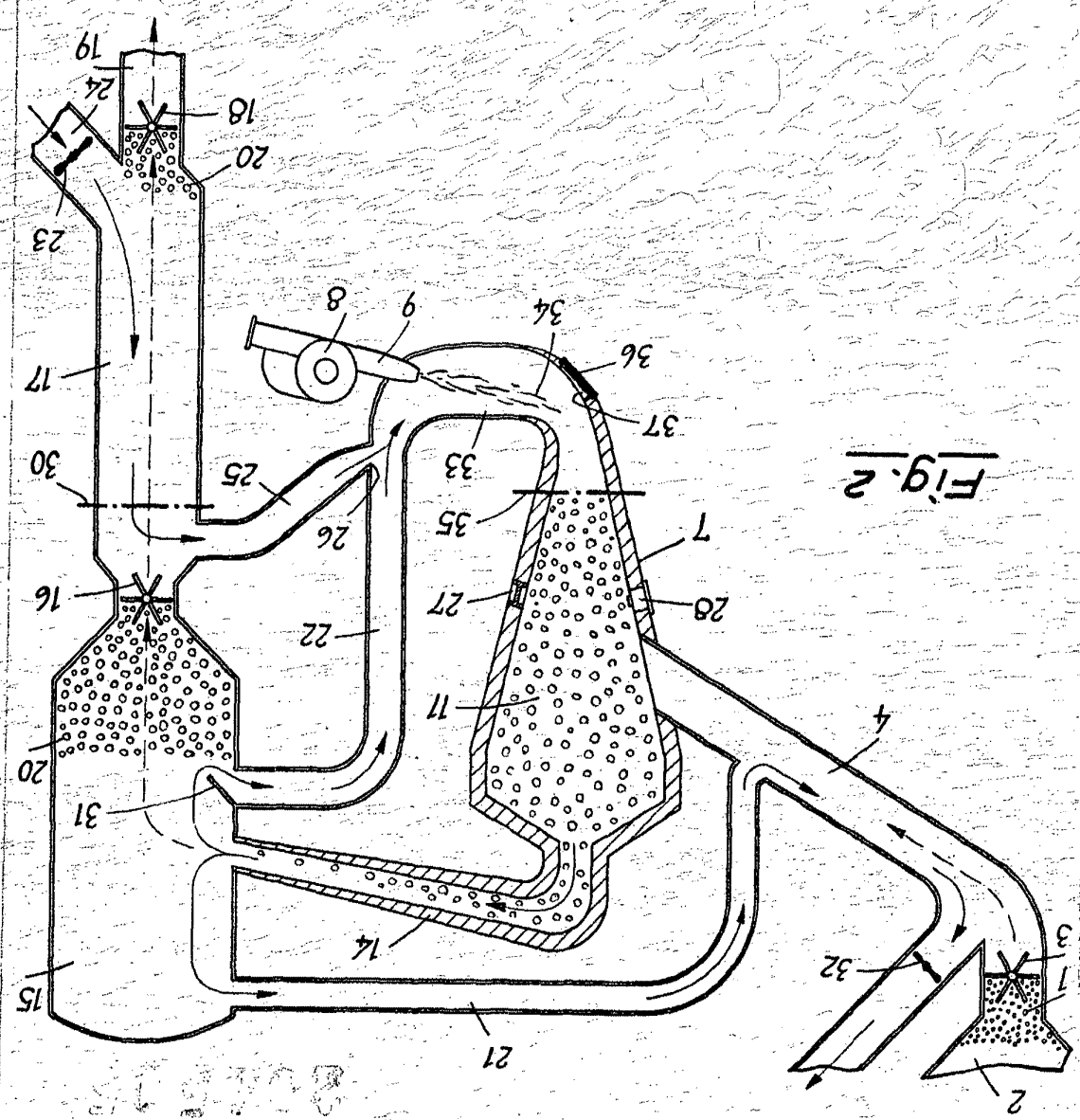


Fig. 2



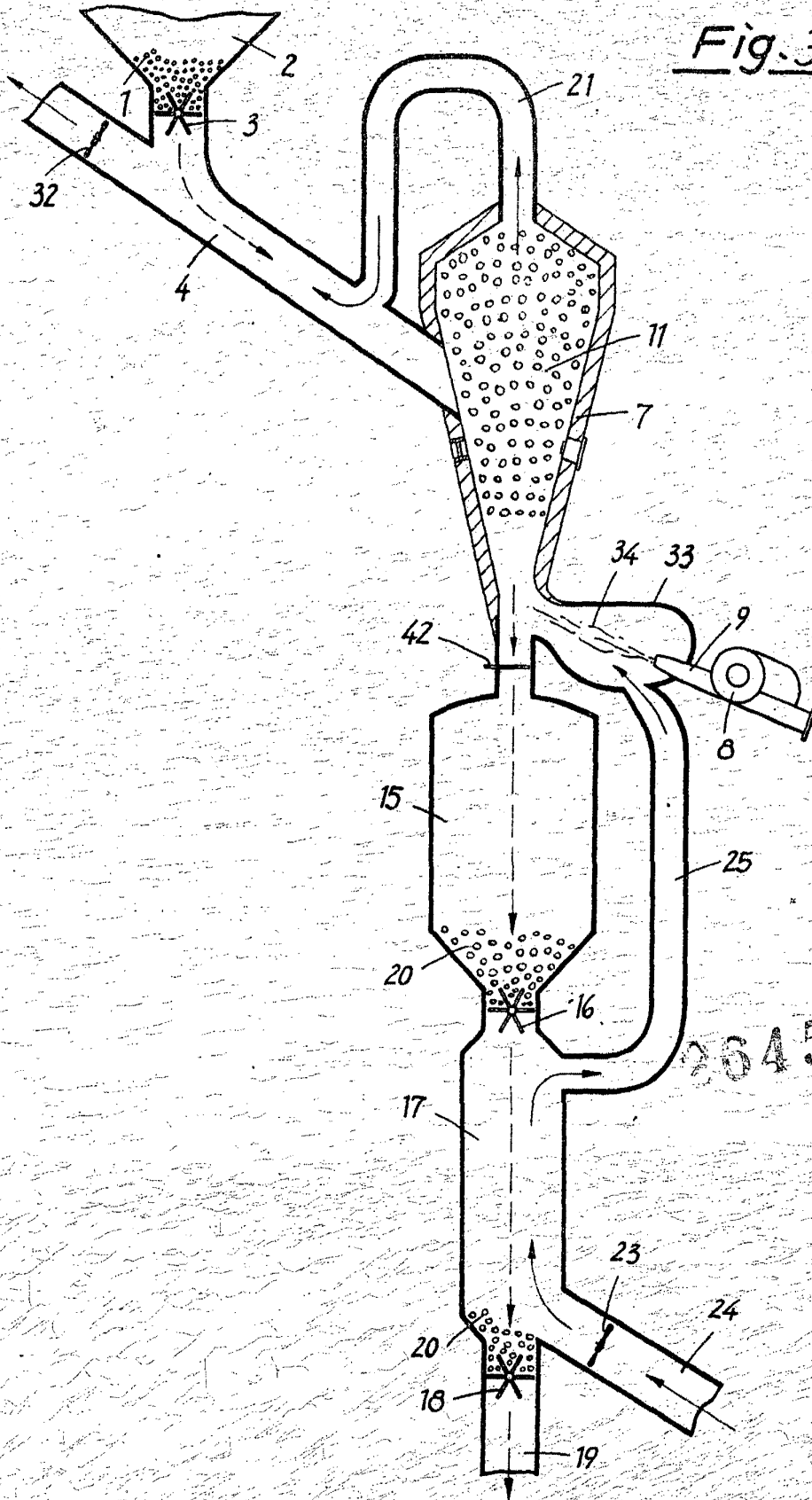
HOLA 28

SON 4 HOLA

DAI... 3... 1961



Fig. 3



264505

Escala variable

Madrid, 31 de Enero de 1961.

Handwritten signature

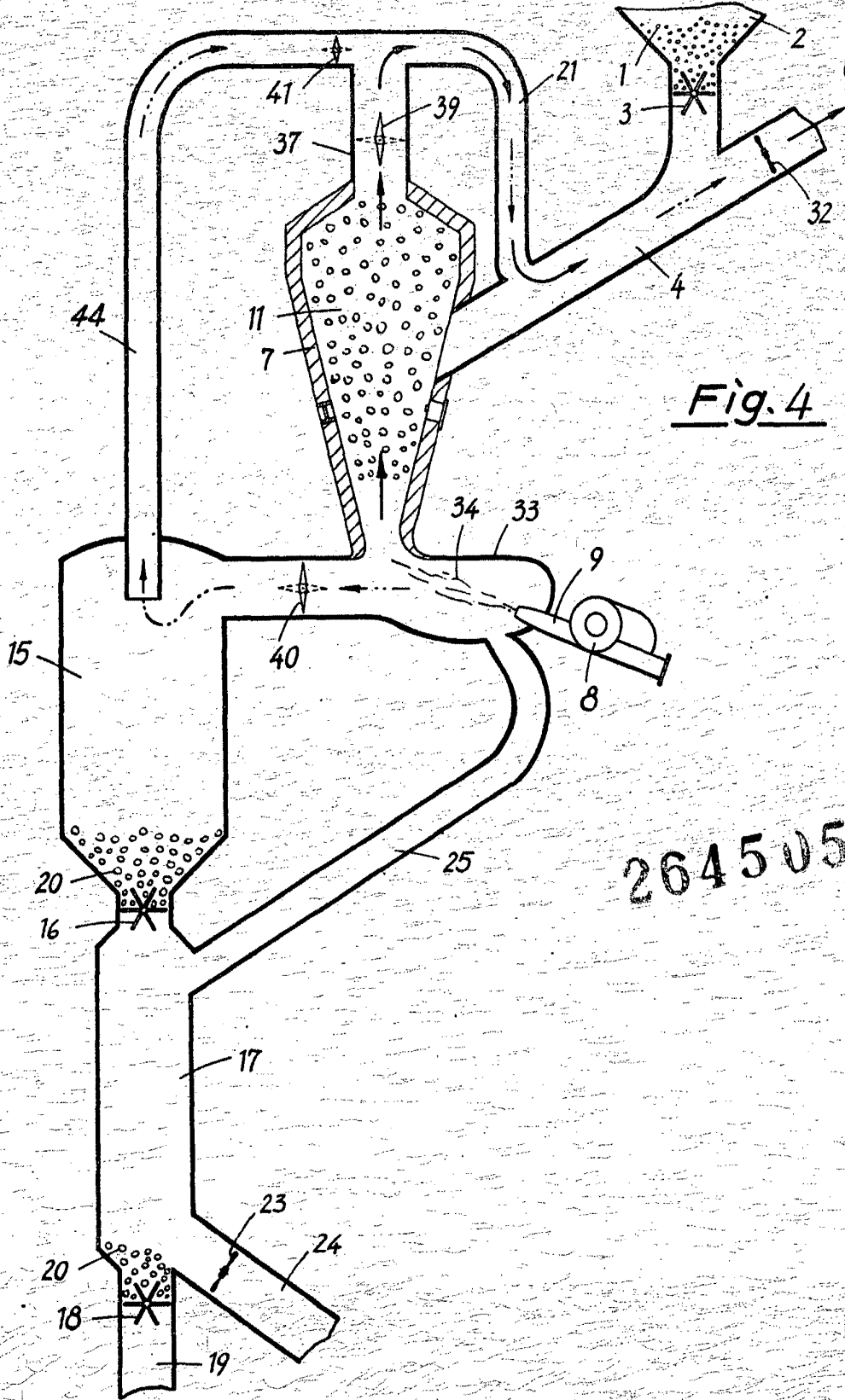


Fig. 4

264505

Escala variable

Madrid, 31 de Enero de 1961

[Handwritten signature]