

316.6401
P 29.700 4 01

19 AGO 1965

File Nº 6106/6108-18



MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de F.L. SMIDT & CO. A/S., entidad danesa, establecida en 77, Vigerslev Alle-Copenhagen-Valby, Dinamarca, por:
"UN HORNO GIRATORIO"

5 Cuando desde el extremo de un horno giratorio se descarga continuamente clinker de cemento, cal calcinada mineral sinterizado u otro material similar, éste se encuentra usualmente en forma de pequeños trozos y estos trozos son -
10 subsiguientemente enfriados en aire de refrigeración. Una forma corriente de enfriar el material descargado es hacer que vierta desde el extremo del horno sobre una rejilla que está fija debajo del extremo del horno y esa rejilla, a través de la cual se sopla aire de refrigeración para enfriar el material, conduce además el material hacia fuera desde -



el extremo del horno. Corrientemente el aire que se usa para enfriar el material y que a su vez se calienta por consiguiente, forma parte al menos del aire empleado para quemar el combustible mediante el cual es calentado el horno.

5 El horno giratorio está usualmente dispuesto con un pequeño ángulo con la horizontal de manera que a medida que gira es descargado el material desde él en una corriente -- desde un punto ligeramente desplazado, en la dirección de rotación del horno, del punto más bajo en su extremo de salida. El material, por consiguiente, vierte sobre la rejilla en una corriente continua y por lo tanto forma un montón que tiene su punto más elevado en el fondo de la corriente que cae. La rejilla transporta el material sacándolo del horno en ese montón, y por consiguiente, hay un montón de material que es mucho más grueso en el medio que en los dos lados a lo largo de la longitud total de la rejilla a través de la cual sopla el aire. Debido a esa variación en el espesor de la capa de material sobre la rejilla, el aire de refrigeración sopla principalmente a través de las partes de menos espesor del montón de material en los bordes de la rejilla, y el material no es uniformemente enfriado.

A fin de obtener una distribución más uniforme del material sobre la rejilla de enfriamiento, de acuerdo con este invento, en lugar de estar el horno dispuesto de manera que el material sea descargado desde su extremo en una corriente regular, está provisto de una serie de aberturas para descarga del material que están distanciadas entre sí en torno a su periferia y dispuestas de tal manera que el material es descargado en corrientes independientes desde cada abertura en sucesión a medida que gira el horno y las aber-



turas pasan en torno al fondo del horno, y se hace que cada corriente, mediante la rotación del horno, se mueva transversalmente y distribuya el material a través de la anchura de la rejilla.

5 Se ha comprobado usando aberturas de descarga, las dimensiones y el número de las cuales dependen en cierta medida de la naturaleza del material descargado desde el horno, que es posible obtener una distribución mucho más uniforme del material sobre la anchura total de la rejilla, de lo --
10 que hasta el presente era considerado posible.

 Aparte de la distribución desigual del material a través de la anchura de la rejilla, otra razón por la que el material no era anteriormente enfriado satisfactoriamente de una manera uniforme, era que una proporción variable de
15 partículas similares a polvo fino del material era descargada con los trozos más grandes del material, y ese polvo tenía a cegar la rejilla y a reducir la permeabilidad del material al aire. Cuando, como es costumbre, el aire pasa de nuevo al horno para fines de combustión después de haber sido
20 usado para refrigeración, algo del polvo sobre la rejilla y algo del polvo que está realmente cayendo desde el horno hacia la rejilla es arrastrado con la corriente de aire y --
 pasa de nuevo al horno. Esto tampoco es en absoluto deseable. De preferencia, por consiguiente, como se ha hecho posible --
25 mediante la disposición del presente invento, se ha provisto un paso, que es independiente de la trayectoria de las corrientes del material descargado a través de las aberturas, entre la rejilla de refrigeración y el horno para el flujo del aire de refrigeración al interior del horno después de
30 haber pasado a través del material sobre la rejilla, y una --



parte separada de la corriente de aire es desviada de la rejilla a través de las corrientes de material que caen desde el horno hacia la rejilla de manera que parte al menos del polvo contenido en el material es cogido en esa corriente -
5 de aire y se impide que llegue a la rejilla.

Después de haber tenido lugar la separación del aire y de las partículas de polvo contenidas en él, las partículas de polvo pueden ser nuevamente mezcladas, si se requiere, con el material más grueso después que éste ha abandonado la rejilla de refrigeración pero, alternativamente, -
10 si el material en polvo fino no es satisfactorio para la fabricación de cemento o para las demás finalidades a que se destina el material que sale del horno, se rechaza.

A fin de impedir que parte alguna del aire que pasa
15 a través de la rejilla fluya en sentido contrario al flujo de material de nuevo a través de las aberturas de descarga, pueden proveerse medios por los que se mantenga la presión de aire en un espacio limitado exterior a las aberturas, a través de las cuales fluyen las corrientes de material, sustancialmente igual a la presión dentro del horno
20 en las aberturas. De ese modo no puede existir diferencia alguna de presiones que haga que fluya el aire de nuevo a través de las aberturas. Los medios para conseguir esa igualdad de presiones pueden ser los mismos que los medios que -
25 desvían una parte separada de la corriente de aire desde la rejilla a través de las corrientes de material que caen desde el horno hacia la rejilla, como ya se ha descrito.

El paso separado a través del cual parte al menos del aire de refrigeración fluye al interior del horno para fines de combustión, puede conducir desde la rejilla a una --
30



abertura en el extremo del horno. Como alternativa a esto, -
el paso puede conducir a la parte superior de la periferia -
del extremo del horno y en ese caso el aire fluye entonces -
de nuevo a través de aquellas aberturas de descarga a tra---
5 vés de las cuales no es descargado material del contenido en
el horno en ningún momento. Otra posibilidad es la de que --
parte del aire fluya de nuevo a través de las aberturas su--
periores de ese modo, y que otra parte del aire fluya entrando
a través del extremo del horno. Se ha comprobado que to--
10 das esas medidas, aparte de las demás ventajas, disminuyen -
la tendencia a formarse anillos de polvo en las salidas del
horno y en la zona de combustión del horno.

Aunque es deseable, en el caso de clinker de cemento -
en particular, que las partículas que salen del horno sean -
15 de dimensiones más o menos uniformes, algo de polvo es inevitable.
A medida que se mueve el material de clinker a lo largo
de la longitud del horno y que gira el horno, el material
de clinker permanece junto al fondo del horno y así rueda en
torno al horno al girar el propio horno. No obstante, el polvo
20 vo es incapaz de rodar en torno al horno del mismo modo que
el material de mayores dimensiones y, por esa razón, tiende
a reunirse a manera de una "salchicha" que se extiende en --
sentido longitudinal dentro de la parte restante de la car--
ga de material.

25 Cuando solamente existía un solo flujo de material desde
de el extremo del horno, en la clase anterior de horno de extr
remo abierto, el polvo formaba una corriente separada dentro
del flujo, y por tanto, constituía una pared separada --
entre dos masas del material de mayores dimensiones sobre la
30 rejilla. El polvo es menos permeable al aire que el resto --



del material, y por consiguiente, se acentuaba la falta de uniformidad de refrigeración sobre la rejilla.

Esta dificultad queda suavizada en cierta medida descargando el material en corrientes independientes que se --
5 mueven a través de la rejilla, pero existe todavía una tendencia del polvo a acumularse en un lado de la rejilla donde la corriente se mueve hacia arriba, separándose de la rejilla a medida que gira el horno.

Esta dificultad queda suavizada en cierta medida descargando el material en corrientes independientes que se --
10 mueven a través de la rejilla, pero existe todavía una tendencia del polvo a acumularse en un lado de la rejilla donde la corriente se mueve hacia arriba, separándose de la rejilla a medida que gira el horno.

Con la finalidad de superar esa dificultad, de acuerdo con otra característica de este invento, cada abertura de descarga desde el horno conduce a un depósito fijo al --
horno, y que tiene una salida para descargar el material sobre la rejilla, siendo cada depósito llenado durante una --
20 parte de cada revolución del horno y descargando su contenido a un régimen sustancialmente uniforme durante sustancialmente la totalidad del movimiento de la salida del depósito en torno al fondo del horno a través de la rejilla.

Con esta disposición, cada depósito recogerá una parte de la carga que incluye una parte de la "salchicha" de --
25 polvo al moverse el depósito en torno a la porción de la parte más baja del horno donde está situada la carga, pero en esa etapa del movimiento del depósito, el depósito se está moviendo a través de solamente una parte de la rejilla y
30 se mueve luego hacia arriba en el sentido de separarse de --



la rejilla debido al desplazamiento de la carga en el fondo del horno en la dirección de rotación del horno. El material recogido por el depósito a medida que este se mueve -- más allá de la carga, no es por consiguiente inmediatamente descargado sobre la rejilla, sino que permanece en el depó-
5 sito al menos mientras el depósito se mueve en torno a la -- parte superior del horno y hacia abajo de nuevo hasta que -- empieza a moverse a través de la rejilla una vez más. En con- secuencia, el polvo es mezclado con el resto del material -
10 contenido en el depósito, antes de ser descargado. Cierta- mente, si el depósito es alimentado por un extremo, y des- carga desde el extremo exterior y tiene la capacidad sufi- ciente, el material puede permanecer en él durante más de - una revolución completa del horno y el polvo es entonces --
15 mezclado a fondo antes de ser descargado el material. Ese - mezclado hace que el polvo sea totalmente distribuido por - igual a través del otro material a través de la rejilla, de manera que se hace mucho más uniforme la permeabilidad al - aire, y por tanto, la refrigeración.

20 Otra ventaja de la provisión de los depósitos es que la distribución del material deja de tener solamente lugar a través de la anchura de la rejilla igual a la anchura ocu- pada por la carga en el fondo del horno, teniendo en cambio lugar a través de una anchura, que es mucho mayor, determi-
25 nada por el diámetro de la trayectoria circular en torno a la cual se mueven las salidas desde los depósitos. Puede -- aumentarse pues la anchura de la rejilla y puede lograrse - una profundidad de distribución más o menos uniforme a tra- vés de la anchura de la rejilla.

30 De preferencia, cada depósito está conformado de tal -



manera y su entrada y su salida están dispuestas de modo que jamás es vaciado por completo de material. Ello contribuye a garantizar un flujo uniforme durante los momentos en que el depósito esté en descarga. Cada depósito puede ser circular
5 y es preferiblemente un cilindro, aunque alternativamente - puede ser cónico.

De preferencia, el eje geométrico de cada depósito es sustancialmente paralelo al eje geométrico del horno girato-
rio y el horno giratorio puede comunicar con cada uno de --
10 los depósitos a través de un cuello que conduce desde la --
abertura de descarga del horno hacia fuera desde el eje geo-
métrico del horno al depósito. El cuello está dispuesto de
tal manera que el material que ha flúido desde el horno al
depósito, al moverse el depósito en torno a la parte infe--
15 rior de la periferia del horno, está imposibilitado de des-
bordar de nuevo al horno al pasar el depósito en torno a la
parte superior de la periferia del horno.

Para contribuir a obtener la mejor uniformidad posi--
ble de distribución del material y del polvo a través de la
rejilla, pueden proveerse medios para regular las dimensio-
20 nes, o la forma, o bien tanto las dimensiones con la forma
de la salida desde cada uno de los depósitos, o bien de la
entrada desde el horno al depósito, o bien tanto de la sali-
da como de la entrada.

25 Algunos ejemplos de hornos construídos de acuerdo con
el invento, y también un ejemplo de un horno usual para fi-
nes comparativos, se han ilustrado esquemáticamente en los
dibujos que se acompañan, en los cuales:

La figura 1 es una sección vertical a través del ex--
30 tremo de descarga de un horno usual y de la rejilla de refri-



geración dispuesta bajo aquél según se ve en la dirección -
de las flechas por la línea I-I de la figura 2;

La figura 2 es una sección transversal a través del -
horno y de la rejilla representados en la figura 3, según -
5 se ve en la dirección de las flechas por la línea II-II de
la figura 1;

La figura 3 es una sección vertical a través del ex--
tremo de descarga y de la rejilla de refrigeración de un --
horno de acuerdo con el invento y, según se ve en la direc-
10 ción de las flechas por la línea III-III de la figura 4;

La figura 4 es una sección transversal a través del -
horno y la rejilla representados en la figura 3 según se ve
en la dirección de las flechas por la línea IV-IV de la fi-
gura 3;

15 La figura 5 es una sección transversal similar a la -
de la figura 4, pero en que se ilustra una modificación;

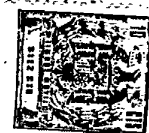
La figura 6 es una sección a través del extremo de --
descarga y de la rejilla de refrigeración de un segundo ---
ejemplo según se ve en la dirección de las flechas por la -
20 línea VI-VI de la figura 7;

La figura 7 es una sección según se ve en la dirección
de las flechas por la línea VII-VII de la figura 6;

La figura 8 es una sección vertical a través del ex--
tremo de descarga y de la rejilla de refrigeración de un --
25 tercer ejemplo, según se ve en la dirección de las flechas
por la línea VIII-VIII de la figura 9;

La figura 9 es una sección transversal según se ve en
la dirección de las flechas por la línea IX-IX de la figura
8;

30 La figura 10 es una sección vertical a través del ex-



tremo de descarga y de la rejilla de un cuarto ejemplo, según se ve en la dirección de las flechas por la línea X-X - de la figura 11;

La figura 11 es una sección transversal según se ve -
5 en la dirección de las flechas por la línea XI-XI de la figura 10;

La figura 12 es un alzado frontal del extremo de salida de un quinto ejemplo, el cual es un horno para calcinar clinker de cemento y está provisto de un anillo de depósitos
10 que comunican con sus salidas;

La figura 13 es una sección axil vertical a través del extremo de salida del horno según se ve en la dirección de las flechas por la línea A-B de la figura 12;

La figura 14 es un alzado frontal a una escala mayor
15 de uno de los depósitos del horno representado en la figura 12;

La figura 15 es una sección longitudinal a través del depósito representado en la figura 14;

La figura 16 es una sección axil vertical a través del
20 extremo de salida de un sexto ejemplo de horno juntamente con su rejilla de refrigeración, también para quemar clinker de cemento;

La figura 17 es una sección según se ve en la dirección de las flechas por la línea C-D de la figura 16;

La figura 18 es un alzado a una escala mayor de la placa extrema de salida de uno de los depósitos representados -
25 en las figuras 16 y 17; y

La figura 19 es una sección vertical a través de la placa extrema representada en la figura 18.

30 El horno usual representado en las figuras 1 y 2 de --



los dibujos tiene un extremo de descarga 1 provisto de un -
revestimiento 2 que se estrecha en el extremo abierto 3 del
horno para formar un anillo de retención 4 contra el cual -
se acumula el material 6 que en este ejemplo es clinker de
5 cemento. El material 6 es descargado a través del extremo -
abierto 3 sobre el anillo de retención 4 en una corriente -
continua 7. El extremo de descarga del horno está encerrado
en una envolvente 8 revestida a través de la cual pasa una
tubería 5 de entrada de combustible al extremo del horno 1.

10 El clinker de cemento en la corriente que cae 7, que
está desplazada del eje geométrico de rotación del horno 1
debido a la rotación del horno que es a izquierdas según se
ve en la figura 2, pasa desde el horno 1 a un refrigerador
9. El refrigerador 9 comprende una rejilla 10 que o bien --
15 puede ser del tipo móvil o bien puede comprender miembros -
de movimiento alternativo que gradualmente empujan el mon--
tón de material que hay sobre ella hacia la izquierda según
se ve en la figura 1. El material se acumula pues sobre la
rejilla 10 en una capa 11 y se sopla hacia arriba aire de -
20 refrigeración a través de esa capa para enfriarla. Por enci-
ma de la capa 11 hay un espacio 12 que comunica con el inte-
rior de la envolvente 8. Hay un segundo espacio 13 bajo la
rejilla 10 y el aire de refrigeración es suministrado a ese
espacio a través de una tubería 14. Después de pasar a tra-
25 vés de la capa 11, el aire de refrigeración que ahora está
a su vez caliente, pasa a través del extremo abierto 3 al -
horno 1. Para ello sirve de ayuda la aspiración a través --
del horno producida por una chimenea o un ventilador que no
se ha representado.

30 El flujo de aire al horno 1 es regulado mediante una



tubería de aireación 15 equipada con una válvula de mariposa 16. La proporción del aire de refrigeración que pasa al horno 1 en relación con la proporción que escapa a la atmósfera a través de la tubería 15, se ajusta abriendo o cerrando la válvula de mariposa 16. Para disminuir en la máxima medida posible la pérdida de calor provocada por el escape de aire a través de la tubería 15, se ha provisto esa tubería en el extremo de aguas abajo de la rejilla 10 donde la temperatura del aire es menor.

10 El clinker enfriado es descargado desde el extremo izquierdo de la rejilla 10 según se ve en la figura 1, sobre un tamiz inclinado 17 que permite que la mayor parte del clinker pase a su través y hacia abajo a un pozo 18, pero desvía el clinker de dimensiones superiores a la abertura de la malla del tamiz, hacia fuera a través de una canaleta 15 19.

Como se ve más claramente en la figura 2, la capa 11 del clinker es de espesor máximo inmediatamente debajo de la corriente 7 y ese espesor disminuye rápidamente hacia los bordes de la rejilla 10. El espesor de la capa 11 depende de la producción del horno y de la velocidad de transporte de la rejilla, pero la distribución del material sobre la anchura de la rejilla permanece irregular cualquiera que sea el espesor total de la capa 11.

25 En el primer ejemplo de horno de acuerdo con el invento, ilustrado en las figuras 3 y 4, un cierto número de las partes son similares a las partes del horno y del refrigerador usuales ilustrados en las figuras 1 y 2, y a esas partes han asignado los mismos números y no se describen de nuevo. 30 No obstante, en este ejemplo, el espacio 13 bajo la rejilla



10 está dividido en dos compartimientos 13a y 13b, por medio de un tabique 13c. Los compartimientos 13a y 13b tienen tuberías separadas 14a y 14b para el suministro de aire a ellos.

5 A diferencia del horno y el enfriador usuales representados en las figuras 1 y 2, el horno 1 representado en las figuras 3 y 4 está provisto de un anillo de aberturas de descarga 20 a través del revestimiento 2 junto al anillo de retención 4. Las aberturas 20 están así espaciadas a corta distancia desde el extremo abierto 3 del horno, y el material llega a ellas y es descargado a través de ellas antes de que tenga la posibilidad de acumularse y pasar por el extremo abierto 3 como ocurre con el horno usual. Cada una de las aberturas 20 comunica con una tubería corta 21 que se
10 extiende radialmente hacia fuera desde el cuerpo del horno 1. Las tuberías 21 se ensanchan ligeramente en dirección -- hacia fuera. La forma exacta de esas tuberías varía según -- la naturaleza del material que ha de ser descargado desde -- el horno y únicamente es preciso que se extiendan desde la
15 cara interior del revestimiento del horno a través del cuerpo. Los extremos exteriores de las tuberías 21 están rodeados por una envolvente anular estacionaria 22 cuyo extremo inferior está abierto y comunica con un pozo descendente 23. El extremo inferior del pozo descendente 23 comunica a su
20 vez con el espacio 12 encima de la rejilla 10. Por tanto, -- el clinker caliente es descargado a través de las aberturas 20 al llegar éstas al fondo del horno cuando el horno gira, y desde allí cae a través del pozo 23 y el espacio 12 sobre la rejilla 10. El clinker es luego movido a lo largo de la
25 rejilla 10 como anteriormente se ha descrito.
30



Como se ha ilustrado en la figura 4, el horno está --
provisto de ocho aberturas 20 cada una de ellas con su tube
ría 21, pero en una modificación como la ilustrada en la fi
gura 5, puede haber tan sólo cuatro aberturas 20 de manera
5 que los espacios entre aberturas adyacentes son mayores. Co
mo se verá de una comparación de las figuras 4 y 5, la dis-
tribución del material a través de la anchura de la rejilla
10 es modificada mediante la disposición de las aberturas y
es más uniforme cuando hay menos aberturas, como se ha ilus
trado en la figura 5.

En la disposición usual representada en las figuras 1
y 2 de los dibujos, el aire de refrigeración pasa a través
de la rejilla 9 y a través de la capa de material 11 sobre
ella, y desde allí fluye hacia arriba a través de la envol
15 vente 8 en flujo contrario al de la corriente de material -
7. La corriente de aire, por consiguiente, arrastra algo -
de las partículas similares a polvo más finas y lleva ese
polvo de nuevo al horno 1. Para evitar esta contingencia,
en la construcción representada en las figuras 3 y 4 y tam
20 bién en los demás ejemplos del horno de acuerdo con el in-
vento, la corriente de clinker desde las aberturas de sali
da 20 pasa hacia abajo a través del pozo 23, pero el aire
que ha pasado a través de la rejilla 10 y a través de la -
capa de clinker 11 pasa hacia arriba a lo largo de una tra
25 yectoria separada a través de la envolvente 8. Por medio -
de una disposición que se describirá más adelante, la pre-
sión de aire en el extremo del pozo 23 es mantenida sustan
cialmente igual a la presión de aire en el extremo del hor
no 1 inmediatamente dentro de las aberturas 20 de manera -
30 que se impide el flujo contrario de aire a través del pozo



23 y hacia arriba a través de las aberturas 20.

Además, para impedir el flujo de aire desde la atmósfera al interior de la envolvente 22 entre las tuberías 21, los espacios entre las tuberías 21 están encerrados por medio de placas obturadoras 24 a cada lado. Las placas de obturación 24 giran con el horno 1. Los bordes que miran hacia dentro de la envolvente 22 están obturados herméticamente a los bordes que miran hacia fuera de las placas de obturación giratorias 24 y a los bordes laterales de las tuberías giratorias 21.

El espacio dentro de la envolvente 8 a través del cual fluye el aire hacia arriba al horno 1 está separado del pozo 23 mediante una envolvente formada por una pared horizontal 25 encima de la capa de clinker 11 sobre la rejilla 10 de manera que se forma ahí un paso 26, y mediante una pared horizontal superior 27 y paredes laterales que se extienden entre las paredes 25 y 27. A fin de enfriar las paredes laterales que limitan la envolvente 8 y el pozo 23, el espacio entre esas paredes y las paredes horizontales 25 y 27 puede ser refrigerado mediante un flujo de aire y de agua que circule a través de una tubería 28.

una tubería 29 conecta el pozo 23 aproximadamente en la mitad de su altura a un par de ciclones 30. Estos están conectados en paralelo entre sí y el aire fluye a ellos desde el pozo 23 a través de la tubería 29 que tiene una entrada que se extiende a través de la anchura total del pozo 23. Ese flujo de aire que se origina desde el espacio por encima del extremo de entrada de la rejilla de refrigeración 10, lleva arrastrado en él parte al menos de las partículas similares a polvo fino en la corriente de clin-



ker que parte de las aberturas 20 y que cae a través del --
pozo 23, de manera que ese polvo es separado por los ciclo-
nes 30 y parte desde sus fondos a un transportador de torni-
llo 31 que está obturado de manera que no pueda ser aspira-
5 do aire alguno a su través. El material de clinker similar
a polvo fino es refrigerado a su paso a través de la tube-
ría 29 y los ciclones 30 suficientemente para poder mezclar
lo de nuevo con el clinker enfriado que sale del refrigera-
dor 9, y esa mezcla puede tener lugar a través de una tube-
10 ría indicada mediante una línea de puntos y rayas 32. Si --
por alguna razón el polvo de clinker no es adecuado para la
fabricación de cemento, la tubería 32 no conduce de nuevo al
suministro principal de clinker que sale del refrigerador 9
y el polvo es rechazado.

15 El aire del cual ha sido separado el polvo de clinker
sale de las partes superiores de los ciclones 30 a través -
de tuberías 33 y pasa al lado de aspiración de un ventila-
dor de polvo 34. El ventilador de polvo sopla el aire a tra-
vés de dos tuberías separadas 36 y 37 a dos ventiladores 38
20 y 39. Esos ventiladores devuelven el aire a los dos compar-
timientos 13a y 13b bajo la rejilla 10.

En ciertas circunstancias puede prescindirse o bien -
de los ventiladores 38 y 39 o bien del ventilador de polvo
34, en cuyo caso el ventilador o los ventiladores restantes
25 sólo devuelven el aire desde los ciclones 30 al refrigera-
dor 9.

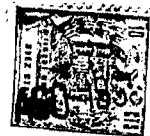
La tubería 29 tiene un ramal 40 que conduce a la at-
mósfera y equipado de una válvula de mariposa 42, y ya adi-
cionalmente o ya alternativamente, la tubería 33 tiene un -
30 ramal similar 41 equipado con una válvula de mariposa 43. -



Ajustando la válvula de mariposa 42, o bien la válvula de mariposa 43, o una y otra de esas válvulas cuando se han -- provisto, el aire que fluya a o desde, o a y desde los ciclones 30 es diluido con una cantidad apropiada de aire atmosférico frío, y además, ajustando la velocidad de los ventiladores 34, 38 y 39 y del ventilador de la chimenea del horno, puede ajustarse la cantidad de refrigeración del clinker en la capa 11 por encima del compartimiento 13b y puede ajustarse la presión en el pozo 23 de manera que sea sustancialmente la misma que la que hay en el interior de las aberturas 20 dentro del horno 1.

El horno representado en las figuras 6 y 7 funciona de una manera en general similar al representado en las figuras 3 y 4, excepto en que la envolvente 22 con un espacio encerrado dentro de ella, está sustituida por una pared en parte cilíndrica 44 que ajusta apretadamente contra los extremos de salida de las tuberías 21 y los bordes de las placas de obturación 24. La pared 44 está soportada por una placa de conexión 45 desde la envolvente 8.

En el ejemplo ilustrado en las figuras 8 y 9, las tuberías 21 son mucho más cortas que las tuberías 21 representadas en las figuras 3 y 4 y se extienden únicamente a través del revestimiento 2 y del cuerpo del horno 1. El extremo 3 del horno está cerrado por una placa estacionaria 46 que impide que el aire de refrigeración pase de ese modo al horno. En lugar de ello, la envolvente 8 se extiende hacia arriba más allá del extremo del horno sobre las aberturas 20 en la parte superior del horno. Forma así una extensión hacia arriba del pozo 23, pero está separada de ese pozo mediante tabiques 47 y 48 representados en la figura 9. El ai



re de refrigeración, después de haber pasado a través de la
cápa 11, pasa hacia arriba a través de la envolvente 8 y --
luego hacia abajo a través de aquellas aberturas 20 a tra--
vés de las cuales no está siendo descargado el clinker 6. -
5 La placa 46 está unida a la tubería de quemador 5 y se ha -
previsto un obturador 49 entre la placa estacionaria 46 y -
la boca del horno 1.

En el cuarto ejemplo representado en las figuras 10 y
11 de los dibujos, las aberturas 20 y las tuberías 21 no se
10 extienden radialmente desde la periferia exterior del horno
junto al anillo de dama 4, sino que se extienden con una in-
clinación hacia fuera a través del propio anillo de dama 4,
al interior de la envolvente 8. No existe pozo 23 y en lu--
gar de ello el material descargado a través de las abertu--
15 ras 20 cae hacia abajo a través de la envolvente 8 sobre la
rejilla 10. La presión de aire dentro de la envolvente 8 es
mantenida en un valor tal que no existe flujo contrario de
aire a través de ella al horno, sino que el aire de la com-
bustión fluye hacia arriba desde el espacio 12 a través de
20 una tubería 50. La tubería 50 parte a través de la placa -
estacionaria 46 que es similar a la placa 46 de las figuras
8 y 9.

Puesto que la temperatura en el extremo de salida de
un horno de clinker de cemento giratorio es muy elevada, -
25 el horno que esté hecho de acero debe estar provisto de un
revestimiento de ladrillos refractarios, como también lo de-
ben estar las otras partes de la instalación que entran en
contacto con el clinker caliente al rojo. Ese revestimiento
que se ha representado en los dibujos de los restantes ejem-
30 plos, se ha suprimido en los de las figuras 12 a 15.



En ese ejemplo, el horno tiene un cuerpo 51 limitado en su extremo por un anillo de retención 52 que mantiene retenida una carga de clinker 53 dentro del horno. El horno gira en la dirección de la flecha 53b de la figura 12 - y, debido a esa rotación la carga 53 es movida subiendo -- por el costado de la pared del horno a la posición representada en las figuras 12 y 14.

El anillo de retención 52 tiene cuatro aberturas circulares 54, cada una de ellas parcialmente obstruida por una pared 55 que tiene la forma de un segmento de círculo. Cada una de las aberturas 54 está rodeada por un tubo cilíndrico corto 56 que forma un depósito y está soldado al anillo de retención 52 con su eje geométrico paralelo al del horno 51.

En el extremo de cada uno de los depósitos 56 alejado del anillo de retención 52, hay una placa de retención 57 que cierra parcialmente el extremo del depósito. En este ejemplo hay cuatro depósitos 56, pero puede haber un número mayor dependiendo del tamaño del horno y del volumen y de la naturaleza de la carga. Las posiciones ocupadas en sucesión por cada uno de los depósitos 56 al girar el horno 51 se han indicado en la figura 12 en I, II, III y IV.

El depósito en la posición I está en el punto muerto inferior y, a medida que se mueve hacia la posición II, está a punto de entrar en la porción de la parte inferior -- del horno donde está situada la carga 53. Fuesto que el -- horno está ligeramente inclinado hacia abajo y hacia la izquierda según se ve en la figura 13, el clinker fluirá a través de la abertura 54 al depósito 56. Al llegar el depósito a la posición II, la abertura 54 abandona de nuevo la



carga 53 y no tiene lugar ulterior flujo de entrada de clinker. El desbordamiento del clinker que ha entrado en el depósito 56 de nuevo al horno al moverse el depósito entre las posiciones II y III, está impedido por las inserciones 55. Poco antes de que el depósito llegue a la posición III, deja de existir riesgo de que tenga lugar ese desbordamiento hacia atrás, pues la abertura 54 es excéntrica con el depósito 56 y el material contenido en el depósito 56 cae por debajo del nivel de la abertura 54 desde ese punto hacia adelante.

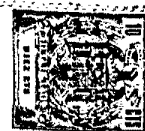
Al moverse el depósito 56 más allá de la posición IV de nuevo hacia la posición I, el clinker empieza a rebosar sobre la placa de retención 57. El punto en el movimiento del depósito 56 en el cual se inicia ese flujo hacia fuera y es luego interrumpido de nuevo depende de la forma y de la orientación de la placa 57 la cual, como se ha ilustrado en las figuras 12 y 14, tiene formada en ella una entalladura de forma de V. Es deseable distribuir el clinker sobre una anchura de la rejilla de refrigeración tan grande como sea posible y obtener una distribución por igual sobre esa anchura. Es por tanto deseable que el flujo hacia fuera empiece en la posición IV y continúe hasta que se alcanza la posición II, y también que el flujo sea lo más uniforme posible durante ese tiempo. La cantidad total de material que rebosa sobre la placa de retención 57 durante el movimiento del depósito 56 desde la posición IV a la posición II, debe ser igual a la cantidad de material que fluye al depósito durante el movimiento desde la posición I a la posición II. Esas dos cantidades pueden ser ajustadas para hacerlas iguales disponiendo el tamaño de



la abertura 54, el tamaño de la placa 55 y la forma y la -
orientación de la placa de retención 57 en relación con el
diámetro del depósito 56 y con el volumen de la carga den-
tro del horno 51. En la práctica es deseable disponer las
5 cosas de manera que el depósito 56 no esté completamente -
vacío en el momento en que alcanza la posición I y empieza
a llenarse de nuevo. Hay pues siempre cierto material rema-
nente en el depósito aunque ese material no debe ser exce-
sivo y debe garantizarse que el mismo material no permane-
10 ce en el depósito sino que es intercambiado por material -
nuevo al girar el depósito.

Se ha visto por experiencia que el polvo en el clin-
ker de cemento tiende a acumularse en la "salchicha" que -
se ha indicado en 53a en la figura 12. Al moverse las aber-
15 turas 54 más allá del extremo de la carga 53, separarán --
una parte de polvo de la "salchicha" 53a. Cada parte de --
clinker retirada de la carga 53 por una de las aberturas -
54 contendrá pues un porcentaje de polvo igual al porcenta-
je de polvo de la carga total. Ese polvo será mezclado con
20 el clinker contenido en el depósito 56 al girar el depósi-
to y será descargado bien mezclado con el clinker sobre la
placa de retención 57. Si, no obstante, el clinker permane-
ce durante demasiado tiempo en el depósito 56, el polvo --
tenderá a formar una "salchicha" individual en el depósito
25 y esa es la razón por la que no debe hacerse el depósito -
de una capacidad demasiado grande.

Pueden efectuarse ajustes importantes en el régimen
de flujo hacia fuera desde los depósitos 56 sustituyendo -
las placas de retención 57 por placas de una forma diferen-
30 te. Pueden efectuarse pequeñas variaciones en el régimen -

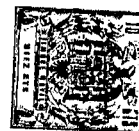


de flujo hacia fuera modificando la posición angular de la placa de retención 57 en relación con el depósito 56. Para permitir la realización de ese ajuste, se aflojan los pernos 58 que sujetan la placa de retención 57 en posición --
5 sobre una pestaña que sobresale desde el depósito 56, se -
gira la placa de retención 57, y se aprietan de nuevo los pernos. Se verá en la figura 12 que las placas de retención en las posiciones I y II están orientadas similarmente y -
que las placas de retención en las posiciones III y IV es-
10 tán asimismo orientadas similarmente, pero que la orienta-
ción de las placas de retención en I y II es diferente de -
la de las placas de retención en III y IV. En algunos ca--
sos, esa diferencia de orientación es deseable para obte--
ner una distribución uniforme del material a través de la
15 anchura de la rejilla.

El sexto ejemplo representado en las figuras 16 a 19 de los dibujos es menos esquemático que el representado en las figuras 12 a 15. Así, en las figuras 16 y 17, el rayado transversal indica las superficies sobre las cuales se
20 ha provisto un revestimiento de ladrillos refractarios, y también la rejilla de refrigeración de clinker se ha ilustrado con una extensión mayor del extremo de salida del --
horno.

En este ejemplo, un horno giratorio 59 tiene un ex--
25 tremo de salida 60 de menor diámetro que el resto, con una sección que se estrecha 61 entre las dos partes de diáme--
tros diferentes. La sección que se estrecha 61 actúa ade--
más como retención para la carga de clinker de cemento 62.

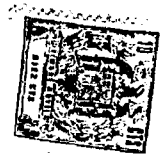
Se han provisto una serie de depósitos 63 que son --
30 principalmente cilíndricos, pero que están unidos por sus



extremos de entrada a través de secciones que se estrechan a cuellos 64 cada uno de los cuales termina en una abertura de entrada 65. La sección que se estrecha en el extremo de salida de cada uno de los depósitos impide que el clinker se desborde de nuevo al horno al girar los depósitos. -
5 Además, variando las longitudes de los cuellos 64, se modifica el diámetro del círculo en torno al cual se mueven -- los depósitos 63 y, por supuesto, cuanto mayor sea ese diámetro, tanto más ancha es posible hacer la rejilla de re-
10 frigeración.

La parte 60 del horno tiene un extremo abierto 66 a través del cual entra en el horno aire de combustión secundario precalentado. Una placa anular 67 rodea a la parte - 60 del horno y queda formando ángulo recto con el eje geométrico del horno. La placa 67 forma los extremos de salida de los depósitos 63 y está provista de una serie de ---
15 aberturas de salida 68. Esas aberturas no son de sección circular como lo son los depósitos 63, sino que están parcialmente obstruídas como se ha ilustrado en las figuras - 17 y 18. Esa obstrucción sirve a la misma finalidad que la conformación de las placas de retención 57 representadas - en las figuras 12 y 14. Con ello se trata de garantizar -- que la descarga desde los depósitos 63 a la rejilla de refrigeración empieza y termina en los momentos adecuados, y
20 que entre tanto tiene lugar un flujo uniforme.

El extremo del horno con los depósitos 63 está rodeado por una envolvente 69 el extremo inferior de la cual se une a un refrigerador 70, cuyo componente principal es una rejilla de transporte 71 por medio de la cual es movida --
30 una capa de clinker 85 a lo largo de la rejilla permable -



al aire de manera que el aire de refrigeración procedente de debajo puede ser hecho pasar a través de la rejilla y luego a través de la capa de clinker de donde fluye al horno como aire de combustión secundario precalentado.

5 Encima de la rejilla 71 hay un espacio limitado por paredes 72 revestidas de ladrillo refractario y otro espacio debajo de la rejilla 71 está limitado por las paredes 73 que no es preciso que estén revestidas ya que la temperatura aquí es muy inferior a la de encima de la rejilla -
10 71. El espacio inferior es alimentado con aire atmosférico frío mediante un ventilador 74 a través de una tubería 75. Ese aire fluye luego a través de la rejilla y a través de la capa de clinker como ya se ha descrito.

En el extremo de salida de la rejilla 71 hay una re-
15 jilla inclinada con barras 76 de rejilla espaciadas a una distancia entre sí tal que impide que pasen a su través -- grandes trozos de clinker 77. Esos trozos, por consiguiente, quedan en las barras 76 de la rejilla y pueden ser retirados de vez en cuando a través de un registro en la pa-
red 72. Los trozos más pequeños de clinker pasan entre las
20 barras 76 de la rejilla y caen a un compartimiento 78 desde el cual salen en forma de una corriente 86 a través de una tubería 79 mediante la cual son subsiguientemente transportados a una tolva de almacenamiento de clinker.

25 Es deseable poder regular los puntos de iniciación y de término del flujo desde los depósitos 63 exactamente del mismo modo que desde los depósitos 56 descritos con referencia a las figuras 12 a 15 de los dibujos, para esa finalidad, las aberturas de salida 68 de los depósitos 63 --
30 pueden hacerse ajustables como se ha representado en las -



figuras 18 y 19. Con esa disposición, las aberturas 68 en las placa 67 son circulares y están rodeadas cada una de ellas por un anillo de orificios para pernos. Las aberturas individuales 68 están cada una de ellas cubierta por una placa de cubierta circular 80 provista de una abertura 81. Las placas de cubierta 80 son mantenidas en posición mediante pernos 82 en cualquier posición angular requerida. Las posiciones angulares correctas de las placas de cubierta 80 se determinan mediante tanteo después de -
5 tener funcionando el horno. Para ajustes más importantes, las placas de cubierta 80 pueden ser sustituidas por otras placas con aberturas 81 de formas o tamaños diferentes.

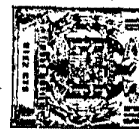
Esta solicitud, que corresponde a la presentada en Gran Bretaña, con fecha 20 de agosto de 1964, bajo el número 34095/64, 24 de agosto de 1964, bajo el número 34524/64, provisionales, y 15 de junio de 1965, completa, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

20

N O T A

Los puntos de invención, propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención, en España, por VEINTE años, son los siguientes:
25

12. - Un horno giratorio que tiene una rejilla de refrigeración, a través de la cual es soplado aire de refrigeración, dispuesta bajo su extremo de descarga para recibir el material caliente procedente del horno y conducirlo hacia fuera desde el horno, en que el horno está provisto
30



de una serie de aberturas para descarga de material que --
están espaciadas entre sí en torno a su periferia y están
dispuestas de tal manera que el material es descargado en
corrientes independientes desde cada abertura en sucesión,
5 al girar el horno, y las aberturas pasan en torno a la par
te inferior del horno y se hace que cada corriente, debido
a la rotación del horno, se mueva transversalmente y dis--
tribuya el material a través de la anchura de la rejilla.

22. - Un horno según la reivindicación 1, en que se
10 ha provisto un paso para el flujo del aire de refrigera--
ción al horno después que ha pasado a través del material
que está sobre la rejilla, estando separado el paso de la
trayectoria de las corrientes de material descargado a --
través de las aberturas, de manera que el polvo contenido
15 en el material no es arrastrado en el aire.

32. - Un horno según la reivindicación 2, en que el
paso para aire de refrigeración conduce desde la rejilla a
una abertura en el extremo del horno.

42. - Un horno según la reivindicación 2, en que el
20 paso para aire de refrigeración conduce a la parte supe--
rior de la periferia del extremo del horno a través de las
aberturas de descarga cuando éstas están en la parte supe--
rior del horno donde el material no es descargado a través
de ellas.

52. - Un horno según cualquiera de las reivindicacio
25 nes 2 a 4, en que se impide que el aire fluya en sentido -
contrario al del flujo de material desde las aberturas de
descarga, por medios que mantienen la presión de aire fue--
ra de las aberturas sustancialmente igual a la que hay den
30 tro del horno en las aberturas.



69. - Un horno según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en que las aberturas de descarga se extienden a través del revestimiento circunferencial del horno, junto a un anillo de retención que estrecha el extremo del horno e impide que el material fluya a través de él.

79. - Un horno según la reivindicación 6 en que una tubería se extiende radialmente hacia fuera desde el horno, cuando cada descarga se abre y forma el extremo exterior de la abertura.

89. - Un horno según la reivindicación 1, en que cada abertura de descarga conduce a un depósito fijo al horno y que tiene una salida para descargar el material a encima de la rejilla, siendo llenado cada depósito durante una parte de cada revolución del horno, y descargando su contenido a un régimen sustancialmente uniforme durante sustancialmente la totalidad del movimiento de la salida del depósito en torno al fondo del horno a través de la rejilla.

99. - Un horno según la reivindicación 8, en que cada depósito está conformado de tal manera y su entrada y su salida están dispuestas de tal modo que nunca queda completamente vacío de material al girar el horno.

109. - Un horno según las reivindicaciones 8 o 9, en que cada depósito es de sección circular.

119. - Un horno según la reivindicación 10 en que cada depósito es cilíndrico.

129. - Un horno según las reivindicaciones 10 u 11, en que el eje geométrico de cada depósito es sustancialmente paralelo al eje geométrico del horno giratorio.

139. - Un horno según cualquiera de las reivindicaciones

316640

19



ciones 8 a 12, en que el horno comunica con cada uno de --
los depósitos a través de un cuello que conduce desde la -
abertura de descarga en el horno hacia fuera desde el eje
geométrico del horno al depósito.

5 142. - Un horno según cualquiera de las reivindica--
ciones 8 a 13, en el cual se han provisto medios para regu-
lar el tamaño, o la forma, o tanto el tamaño como la for--
ma, de la salida desde cada uno de los depósitos, o de la
entrada desde el horno al depósito, o tanto de la salida -
10 como de la entrada.

152. - Un horno giratorio.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede,
representado en los dibujos que se acompañan y con los fi-
nes que se han especificado.

15 Esta Memoria consta de veintiocho hojas escritas a -
máquina por una sola de sus caras.

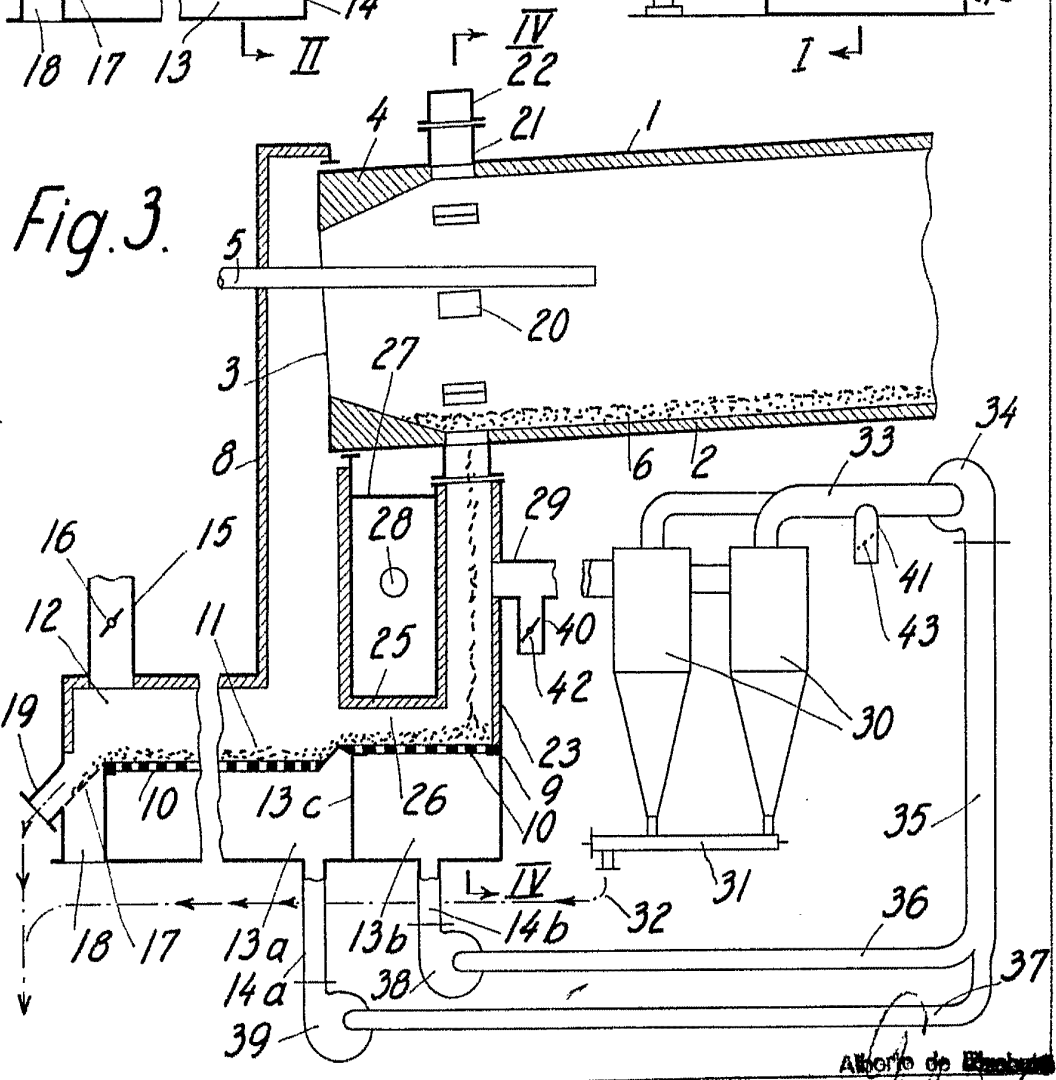
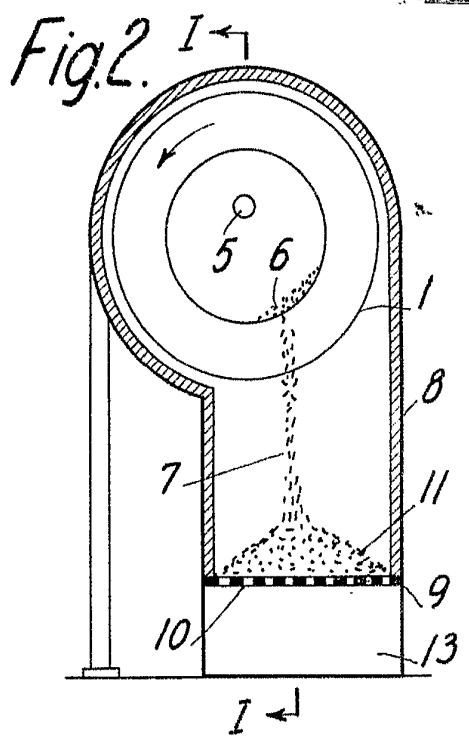
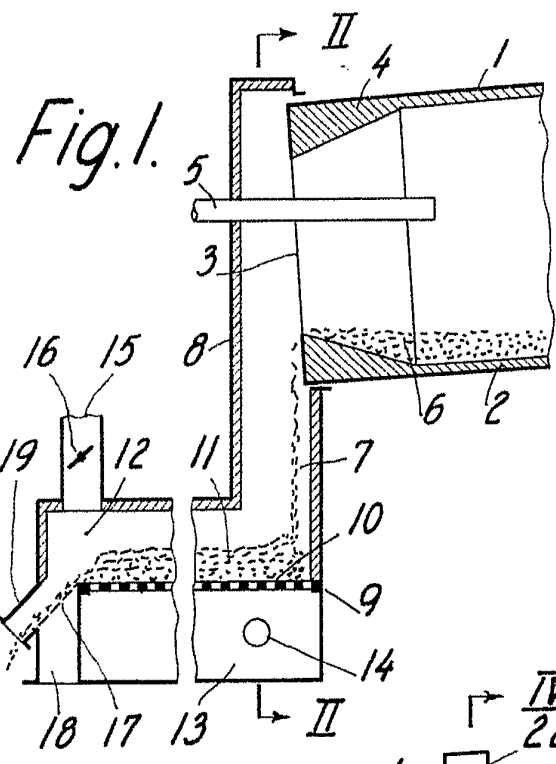
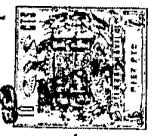
Madrid,

19 Abril 1965

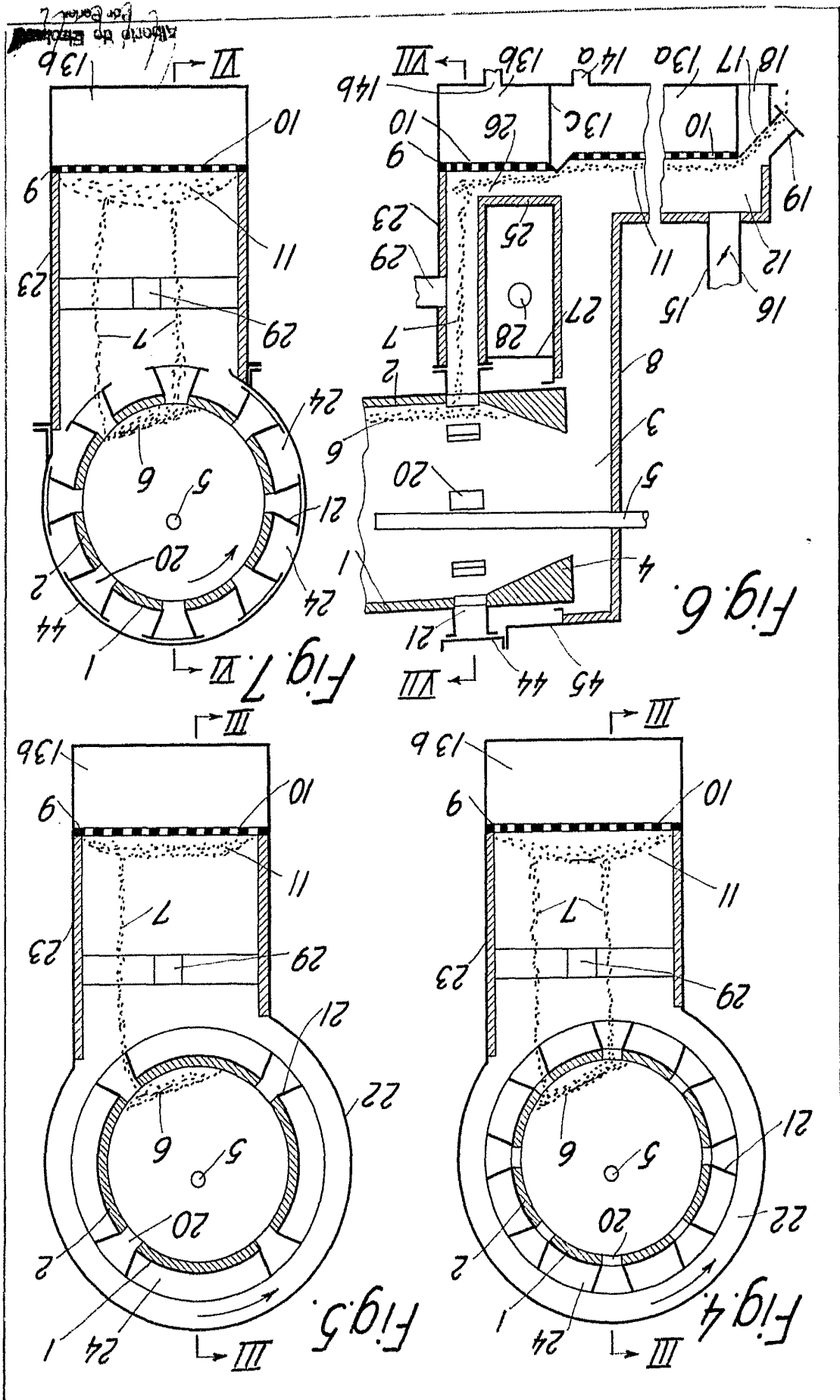
Alberto de Euzkadi
P.A. *Alto*

316640

316640



Alberto de B...
Por...
Alberto de B...



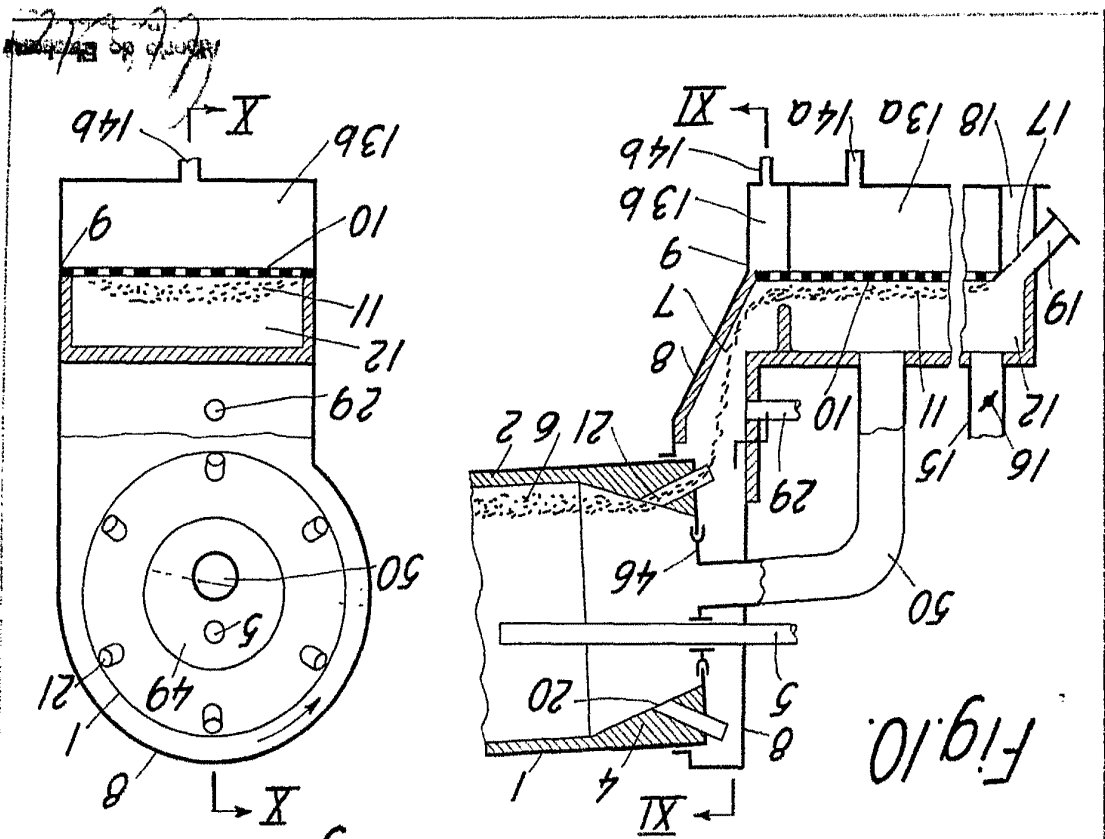


Fig. 10.

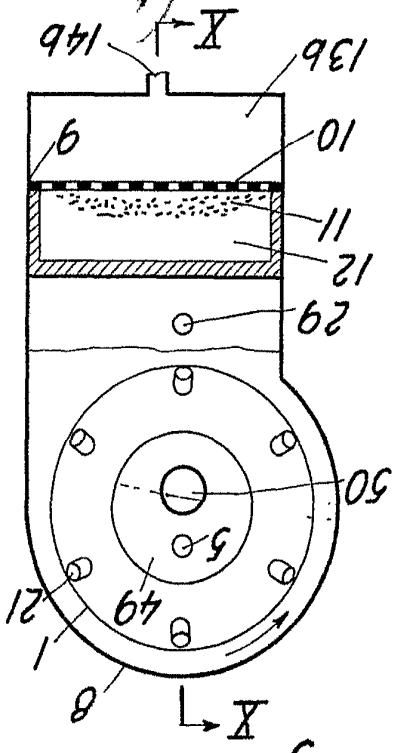


Fig. 11.

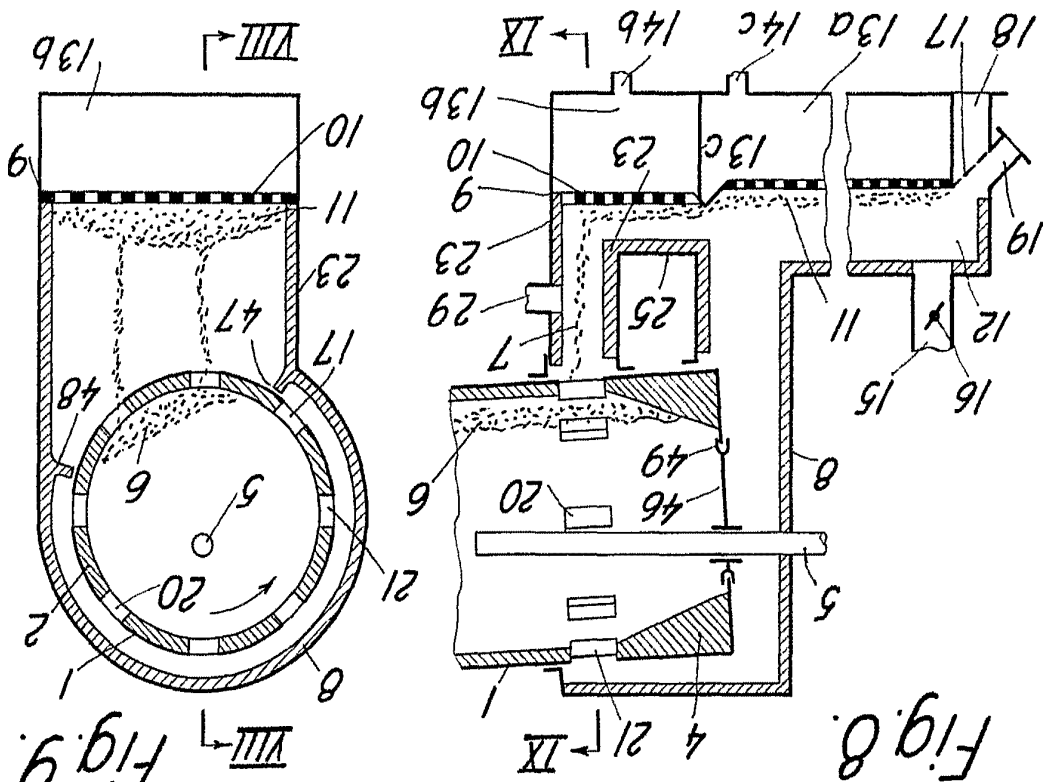


Fig. 8.

Fig. 9.

316640



ESCALA VARIABLE

310640



Fig. 12.

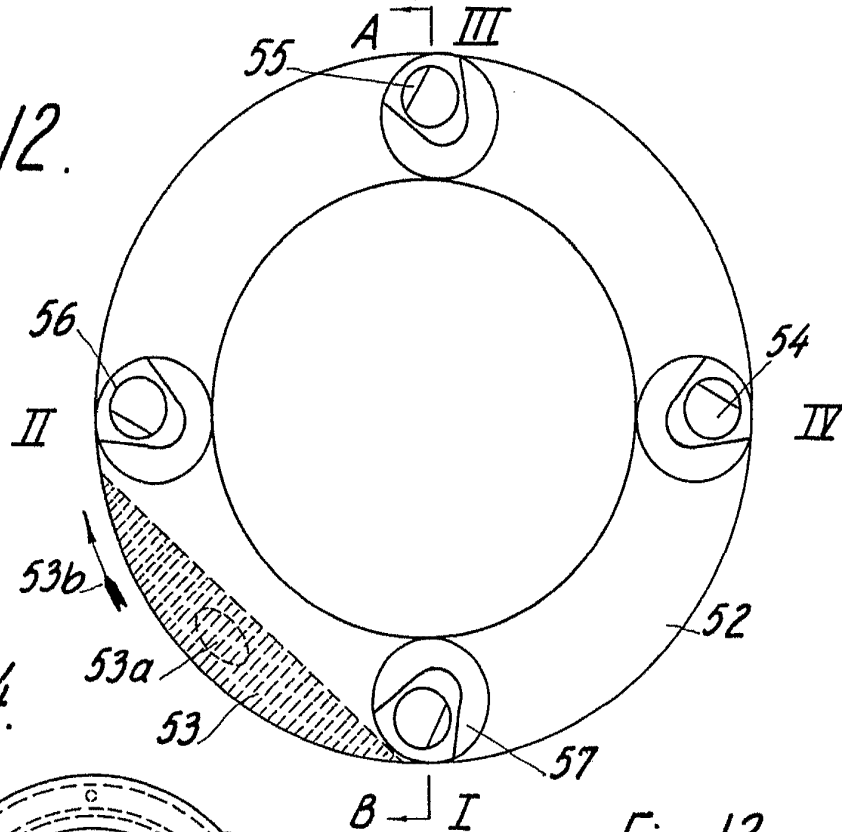


Fig. 14.

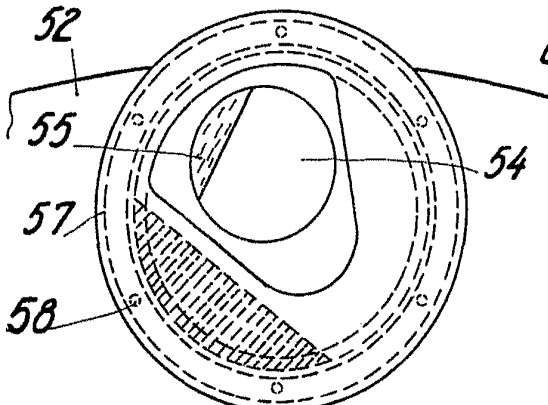


Fig. 13.

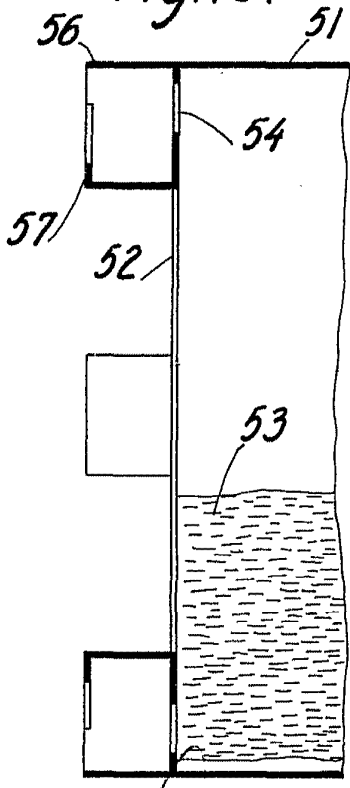
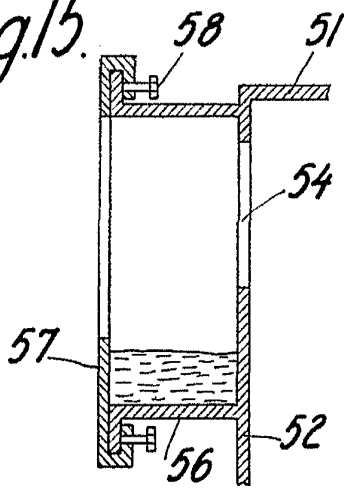


Fig. 15.



Alberto de...
1900

