

442.833

24 ENE. 1976

P.- 61.616

"Vertikale Brennkammer für Brennmaschinen"

Nr. 6219

MEMORIA DESCRIPTIVA

F27B

para solicitar PATENTE DE INVENCION

a nombre de METALLGESELLSCHAFT AKTIENGESELLSCHAFT

entidad alemana

establecida en Reuterweg 14, 6 Frankfurt am Main,
República Federal Alemana

por: "UNA MAQUINA DE COMBUSTION PARA EL ENDURECIMIENTO TERMICO DE NODULOS"

20 DIC. 1976

17.1.76

CONCEDIDA

POOR
QUALITY

ANTECEDENTES DEL INVENTO

Es bien conocido en la técnica, granular mineral beneficiado y someter los denominados nódulos o gránulos crudos o "verdes" a un procedimiento de endurecimiento por calor que les permita resistir la rotura durante el transporte y el aplastamiento en la columna de carga de un alto horno. El método más comúnmente empleado de endurecimiento por calor, es el de disponer los gránulos sobre una cadena de granulación que tiene una sucesión de plataformas que transportan los gránulos bajo una campana o recinto a modo de túnel, progresivamente a través de zonas de secado, precalentamiento, quemado, quemado ulterior y refrigeración. Un aparato de parrilla móvil, típico, para efectuar el endurecimiento por calor de los gránulos "verdes" está descrito, por ejemplo, en la patente norteamericana Nº 3.172.754 de Driggs y Colab., cedida a la cesionaria de esta solicitud.

La operación inicial de secado es realizada a temperaturas moderadas para permitir que la humedad de los gránulos escape gradualmente, ya que a altas temperaturas la humedad es convertida en vapor demasiado rápidamente, provocando la disgregación de los gránulos. Después del secado, los gránulos son que

mados a una temperatura suficiente para endurecerlos, pero no a una temperatura tal que haga que los gránulos se fundan. Generalmente, se emplean temperaturas del orden de 1.260°C a 1.571°C, siendo alimentado el calor desde quemadores de combustible situados a intervalos espaciados a lo largo de las paredes de la campana de quemado. Los quemadores están dispuestos horizontalmente por encima del lecho de gránulos y, aire precalentado recuperado, derivado de la zona de refrigeración, es alimentado a los quemadores individuales desde un conducto central que se extiende longitudinalmente a través de tubos descendentes, siendo extraídos los gases de combustión calentados a través del lecho de gránulos, mediante cajas de viento dispuestas bajo la parrilla móvil.

Cuando se utiliza combustible muy radiante, tal como petróleo o carbón pulverizado, se ha encontrado que el calor radiante de la llama luminosa provocaba el sobrecalentamiento de los gránulos en la parte superior del lecho, donde estaban expuestos directamente a la llama, dando como resultado la fusión de la capa superior de gránulos. Para superar esto, se construyó un túnel de refractario que se extiende lateralmente desde cada abertura de quemador en la pared lateral de la campana de quemado, con el quemador situado en el extre-

mo exterior del túnel, siendo el túnel de tal longitud que la mayor parte del espacio de combustión, fué prevista dentro del túnel, protegiéndose así los gránulos contra la exposición directa al calor radiante de los quemadores. Esta construcción, sin embargo, es desventajosa desde el punto de vista del coste inicial y de los gastos de mantenimiento adicionales, ya que el revestimiento refractario de los túneles requiere un reemplazamiento y una reparación regulares debido a las condiciones térmicas altamente destructivas a las que están sometidos.

Otra solución propuesta a este problema está dada en la patente norteamericana Nº 3.620.519, de Forbes, cedida a la cesionaria de esta solicitud, que prevé un recinto o túnel secundario dispuesto dentro del recinto principal, estando situados los quemadores, en una realización, fuera del túnel secundario y por encima del mismo, lo que protege a los gránulos de la parte superior del lecho contra la exposición directa al calor radiante de la llama del quemador. Esta construcción es también desventajosa desde los puntos de vista del costo y el mantenimiento.

25

17.1.76

RESUMEN DEL INVENTO

El invento proporciona una construcción de campana de quemado simplificada y perfeccionada, que

5 tiene cámaras de combustión verticales, preferiblemente dispuestas a cada lado de la zona de quemado de la rejilla móvil, con un quemador dispuesto verticalmente dentro de cada cámara. Esta construcción reduce significativamente el coste inicial y los gastos de mantenimiento en comparación con construcciones usuales que requieren varios quemadores y conductos descendentes asociados. El posicionamiento vertical del quemador en la

10 cámara de combustión, así como el volumen aumentado disponible para la combustión en la cámara vertical, en comparación con la usual disposición horizontal, reduce el desgaste del refractario y reduce la erosión por escorias en la proximidad de la llama mientras que, al mismo tiempo, protege al lecho de gránulos contra la radiación directa. La cámara de combustión está configurada

15 de modo que todas las superficies dentro del recinto que deberían estar en contacto con la escoria, están sometidas a radiación directa desde la llama del quemador, a fin de mantener la escoria en un estado fundido.

20

25

17.1.76

DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

Una realización preferida del invento está ilustrada por los dibujos siguientes en los que:

5

La figura 1 es una sección longitudinal esquemática simplificada de un aparato de parrilla móvil que constituye una realización del invento; y

10

La figura 2 es una sección vertical transversal de una cámara de quemado que muestra la construcción de la cámara de combustión del invento a la derecha y una construcción de conducto descendente usual a la izquierda.

DESCRIPCION DETALLADA DEL INVENTO

15

20

25

La figura 1 es una representación esquemática de un aparato de granulación típico 10. Una estructura de parrilla móvil está indicada en 11, compuesta por una pluralidad de plataformas 12 a tope, de soporte del material, cuyas plataformas se desplazan a lo largo de una pista horizontal a través de las distintas zonas de tratamiento. No se han mostrado detalles de la construcción del aparato de granulación y de la estructura de parrilla móvil, ya que los mismos son bien conocidos en la técnica. Una estructura de campana

o recinto 14 a modo de túnel está dispuesta sobre la parrilla móvil y está transversalmente dividida en una sucesión de zonas de tratamiento, a saber, una zona de secado 15, una zona de precalentamiento 16, una zona de combustión o quemado 17, una zona de quemado ulterior 18 y una zona de refrigeración 19.

5
10
15
20
25

Previamente los gránulos de mineral de hierro crudos formados o los cuerpos de mineral compactados son cargados en 20 sobre las plataformas a una profundidad uniforme y son hechos pasar sucesivamente a través de dichas zonas de tratamiento y los gránulos tratados son descargados en 21. Las plataformas pasan sobre una sucesión de cajas de viento 22 a 25, dispuestas respectivamente por debajo de cada una de dichas zonas de tratamiento, controlando las cajas de viento la circulación de gases verticalmente a través del lecho de gránulos. Por razones prácticas, cada una de las cajas de viento 22 a 25, está compuesta por una pluralidad de cajas de viento menores, en vez de las únicas cajas de viento ampliadas, como se ha representado.

Las plataformas 12, después de ser cargadas con gránulos, pasan a través de una zona de secado 15 de tiro ascendente, en la que los gases calentados, procedentes de la zona de combustión 17 a través de la caja de viento 24, la soplante 27, el conducto 28 y la

soplante 29, son hechos pasar hacia arriba, a través de los gránulos, para extraer la humedad libre de los mismos. Usualmente, el secado de los gránulos es efectuado en dos etapas, es decir, secado por tiro ascendente, se
5 guido por secado por corriente descendente, como se ha descrito, por ejemplo, en la patente norteamericana antes mencionada Nº 3.172.754. Alternativamente, puede emplearse el secado en dos etapas de tiro descente como se ha descrito en la solicitud de patente norteamericana
10 Nº 405.919, de Boss, depositada el 5 de octubre de 1973 y cedida a la cesionaria de esta solicitud.

Después de ser secados y parcialmente ca-
lentados, los gránulos son transportados a una zona de precalentamiento 16, siendo transportado el aire calen-
15 tado a través del conducto 13 desde la zona de refrigeración 19. El aire calentado es hecho pasar hacia abajo, a través de los gránulos, por la caja de viento 23 y la soplante 30. En la zona de precalentamiento 16, los gránulos secados son expuestos durante un corto tiempo a
20 una circulación de gases a elevada temperatura, para reducir el choque térmico al entrar en la zona de combustión de alta temperatura. El aire de refrigeración es alimentado a la zona de refrigeración 19 mediante la so-
plante 32 y la caja de viento 25.

25 Los gránulos son luego transportados a

través de la zona de combustión o quemado 17 en la que los gránulos alcanzarán una temperatura de entre aproximadamente 1260°C a 1371°C. Una atmósfera oxidante generalmente a elevada temperatura, es mantenida en la zona de quemado por una combinación de gases calentados derivados a través del conducto 13 desde la zona de refrigeración 19 y los quemadores de combustible 31, proporcionando el calor generado por los quemadores de combustible, el calor adicional para calentar los gases calientes procedentes de la zona de refrigeración a la temperatura de quemado de los gránulos. Después del quemado, los gránulos son transportados a través de la zona de quemado ulterior 18, la zona de refrigeración 19 y son descargados desde el aparato en 21.

La descripción anterior es ejemplar de un aparato y procedimiento de granulación típicos y está destinada a colocar el invento en su perspectiva adecuada y no está, de ninguna manera, destinada a limitar el marco del invento, excepto en lo que se ha previsto a continuación. Como se ha establecido previamente, el invento se refiere a una construcción de cámara de combustión particular, que se describirá en detalle con referencia a la figura 2.

En la figura 2, se ha representado una disposición de quemador de pared lateral usual a la iz-

quiera, y la disposición de quemador de acuerdo con el invento está representada a la derecha. En la disposición usual, el aire de combustión recuperado caliente es transportado desde la zona de refrigeración de la cadena de granulación a través del conducto 40 (conducto 13 de la figura 1) y el tubo descendente 41, siendo calentado el aire por el quemador de combustible 42 y siendo dirigido el aire calentado horizontalmente a la cámara de quemado 45 (zona de quemado 17 de la figura 1) a través de un túnel 44 que se extiende lateralmente. Como se ha mencionado anteriormente, los gránulos verdes 45 están dispuestos sobre plataformas 46, estando provistas las plataformas 46, de ruedas 47 que se aplican sobre pistas 48 horizontalmente dispuestas. Además, están previstos cierres deslizantes (no mostrados) de manera conocida entre los gránulos y la estructura de campana 49 y entre los gránulos y las partes superiores de las cajas de viento. Tales cierres están descritos, por ejemplo, en la patente norteamericana Nº 3.172.936. En una cadena de granulación típica, se emplea una pluralidad de conductos descendentes 41, quemadores 42, y túneles 44 que se extienden lateralmente a intervalos espaciados a lo largo de la longitud de la cámara de quemado 45. Aunque el sistema usual de tubos descendentes y aberturas de quemado es satisfactorio cuando se utili

za gas natural o petróleo como combustible del quemador, esta disposición no es satisfactoria si se utiliza carbón pulverizado como combustible. Por ejemplo, se plantean problemas de distribución de combustible originados por la alimentación de carbón pulverizado a una multiplicidad de quemadores, y la longitud de llama utilizando carbón, sería excesiva para las aberturas de quemado horizontales cortas como resultado de la baja energía de mezcla con el aire recuperado. Como se ha establecido anteriormente, las llamas de combustión que inciden directamente sobre el lecho de gránulos son perjudiciales, ya que la elevada radiación de la llama hace que los gránulos de la parte superior del lecho de gránulos se transforme en magnetita, que es indeseable desde el punto de vista de la calidad de gránulos debida al alto contenido de hierro ferroso y, además, da como resultado a menudo la fusión de los gránulos.

De acuerdo con el invento, dichos grupos de tubos descendentes usuales y aberturas de quemado horizontales son sustituidos por una cámara de combustión que se extiende verticalmente, reemplazando una de dichas cámaras varios conductos descendentes usuales y aberturas de quemado horizontales asociadas. Dependiendo del tamaño y capacidad del aparato de granulación, una cámara de combustión de acuerdo con el invento po-

17.1.76

dría sustituir, al menos, a cinco, y a veces ocho o diez, disposiciones de quemadores usuales. En la construcción de acuerdo con el invento, el aire de combustión recuperado caliente del conducto 40 es dirigido tangencialmente a la parte superior de la cámara 50, a través del conducto 51. El aire es calentado a la temperatura del proceso por la combustión directa de carbón pulverizado inyectado mediante un cañón de quemador 52 que se extiende hacia abajo a través del techo de la cámara 50. La cámara 50 es preferiblemente de configuración cilíndrica con el cañón 52 del quemador coaxial con ella. La cámara 50 está dimensionada de modo que virtualmente toda la combustión tiene lugar dentro de la cámara, saliendo los gases calentados de la cámara cerca del extremo inferior y siendo dirigidos a la cámara de quemado 45 a través de la salida 53. Como el carbón pulverizado al quemarse producirá cenizas, que tienen una temperatura de fluido del orden de la temperatura de granulación o inferior a la misma, es decir alrededor de 1.343°C, la cámara 50 está además provista de medios para extraer la escoria fundida que, inevitablemente, resulta atrapada en la cámara. El fondo 54 de la cámara 50 está inclinado hacia abajo hacia una línea de extracción de escoria 55 situada periféricamente, que comunica con un depósito de extinción de escorias y

cierre hidráulico (no mostrado). Si se desea, un quemador auxiliar 56, preferiblemente un quemador alimentado con petróleo o gas, puede estar situado en la línea de extracción 55 para mantener la escoria en un estado fundido para impedir el atascamiento y ensuciamiento. La cámara de combustión 50 está, desde luego, revestida de material refractario adecuado de manera conocida.

La cámara de combustión 50 y el cañón 52 del quemador están diseñados para hacer óptimo el uso del aire de combustión recuperado caliente a fin de hacer máxima la eficacia del proceso. El cañón del quemador está dimensionado de modo que proporcione una velocidad de chorro de carbón elevada con relación a la velocidad del aire recuperado creciente, para asegurar un mezclado adecuado. Sin embargo, la velocidad del chorro de carbón debe ser suficientemente baja para conservar corta la distancia de encendido. La combinación del mezclado del chorro de carbón con el aire recuperado, debido a la velocidad diferencial y al calentamiento de las partículas de carbón por el aire recuperado de elevada temperatura, proporcionará un diseño de llama estable, de longitud de llama razonable.

Preferiblemente, el diseño de llama debe ser estrecho en la parte superior de la cámara para impedir la incidencia de escoria fundida sobre las paredes

superiores relativamente frías, pero debe estar aproximadamente a la altura de la cámara para conservar la escoria en el fondo de la cámara, tan caliente como sea posible para mantener la circulación de escoria libre.

5

Una cámara de combustión de ensayo, piloto, diseñada para calentar 113.240 litros por minuto en condiciones normales de aire recuperado desde 815,5°C a 1.343°C, se instaló en vez de una cámara de granulación en funcionamiento. Esto se hizo de modo que la cámara de ensayo sería alimentada con aire recuperado en condiciones de temperatura de instalación, composición y cargas de partículas. El aire recuperado procedente de la zona de refrigeración fué utilizado para alimentar la cámara de ensayo que era de refractarios interiores elevados 195 cm de diámetro interior x 6,6 m. La cámara de ensayo fué revestida con 226 mm. de plástico "Coralite" de Harbison-Walker (80/85% Al_2O_3) soportado con ladrillo refractario aislante de 112,5 mm. El fondo estaba inclinado hacia una piquera central revestida con refractario de 226 mm. de diámetro que, estaba conectada con un tubo de 609,6 mm. a un depósito de extinción de escorias y cierre hidráulico inferior. Los gases calentados fueron extraídos a través de una cámara de extinción por pulverización con agua por medio de un conducto de conexión entre las cámaras

10

15

20

25

17.1.76

de quemado y extinción. Las temperaturas y la presión de la cámara fueron continuamente vigiladas desde la parte superior a la parte inferior de la cámara, así como en otros puntos apropiados. La circulación de aire recuperado a la cámara fué medida por medio de dispositivos del tipo del tubo de pitot de elevada temperatura.

Como la pulverización de carbón es una tecnología probada, los carbones utilizados en la cámara de ensayo fueron pulverizados, ensacados y transportados al lugar de ensayo.

El control de temperatura se consiguió alimentando carbón a la corriente de aire de transporte al cañón del quemador, por medio de una tolva y un alimentador de tornillo de velocidad variable de manera conocida.

Una instalación de granulación por quemado de carbón es usualmente puesta en marcha con petróleo o gas como combustible antes de pasar a carbón pulverizado. Pueden también utilizarse petróleo o gas como combustible alternativos con la posibilidad de cambiar a los combustibles que se deseen. La cámara de ensayos fué, por ello, caldeada en primer lugar con fuel-oil Nº 6 utilizando menos del 20% del aire estequiométrico, que pasa a través del quemador como aire de atomización y de combustión. Quemar petróleo en la cámara, con el

5 gran volumen disponible para su combustión, no presentó ningún problema. En comparación con las aberturas de quemador usuales, la vida y mantenimiento del refractario son mejoradas debido a la mucho menor liberación de calor por centímetro cúbico de volumen de la cámara.

El ensayo de quemado fué entonces iniciado utilizando una carga de carbón sub-bituminoso "B" procedente de la Big Sky Mine en Montana EE.UU. Las siguientes son propiedades típicas:

10

BIG SKY I COAL

Análisis aproximado real en recepción

	humedad	19,01%
	cenizas	11,11
15	volátiles	32,18
	carbón fijo	37,70
	S	1,19
	kcal/kg	4930,-
	estructura +	90% - de malla 200

20

Fusiones (oxidación)

	deformación inicial	1.254,4°C
	H = W	1.285 °C
	H = 1/2 W	1.318,3°C
	Fluido	1.345,5°C

25

Con la cámara de ensayo precalentada apro-

ximadamente a 650°C con aire recuperado caliente, el cho
rro de carbón pulverizado se incendió espontáneamente.
La forma y longitud de la llama eran como se había pre-
dicho. Ni el cañón del quemador ni los refractarios de
5 la pared fueron modificados, limpiados o sustituidos en
todo el resto del programa de ensayo. La parte superior
de la cámara permaneció limpia y libre de acumulación
de escoria. Por debajo de esto, la escoria se fundió en
las paredes laterales de la cámara y deslizó al fondo.
10 La escoria circuló libremente al fondo de la piquera.

Después de menos de dos días de funciona-
miento, sin embargo, la cámara hubo de ser detenida, de-
bido a que la piquera de la escoria, resultó atascada
con gotitas de escoria solidificadas. La escoria soli-
15 dificó debido a las pérdidas de radiación al cuerpo ne-
gro formado por el depósito de extinción y cierre hidráu-
lico por debajo de la piquera.

Se hicieron sustancialmente varias modifi-
caciones en esta piquera central y en el fondo. La lon-
20 gitud de la piquera fué acortada. Para hacer que la es-
coria deslice en riachuelos y favorezca la circulación
de masa, se instalaron ladrillos de reguera. Se reali-
zaron ensayos con y sin depósito de escoria, utilizando
uno o más ladrillos de reguera. Se unió también un con-
25 ducto de vertido al tubo de caída, entre la piquera y

el cierre hidráulico, para extraer gases calientes procedentes de la cámara hacia abajo, a través de la piqueta, para desplazar las pérdidas de calor al depósito de extinción de escoria. Durante un último ensayo con una masa permanente de escoria en el fondo, se desarrolló material sin fundir en el fondo, Los depósitos fueron analizados y se encontró que eran causados por la escoria desarrollada a partir de la alúmina procedente del refractario Coralite. En los ensayos subsiguientes no aparecieron estos depósitos. Las paredes de la cámara, aunque penetradas por la escoria en una profundidad de 50 a 75 mm. se estabilizaron en el punto en que se detuvo la formación de alúmina. Todos los ensayos con esta configuración de fondo con piqueta central, terminaron eventualmente con el atascamiento de la piqueta por escoria.

A continuación se reemplazó el fondo completo de la cámara por uno con un ángulo más pronunciado, es decir aproximadamente 30° , inclinado hacia una piqueta en el costado de la cámara, como se ha mostrado en la figura 2. Se colocó un quemador de gas en el costado de la piqueta e inclinado hacia arriba para asegurar que la temperatura en la proximidad de la piqueta se mantuviera. Esta vez, se utilizó plástico "Korundal" de Harbison-Walker (85% Al_2O_3 aglutinado con fosfato)

5 en vez de "Coralite" para el nuevo fondo. Con la configuración de fondo modificada, la piquera puede ser conservada abierta indefinidamente, resolviendo así el problema de configuración geométrica del fondo y de la zona de colada.

10 Sin embargo, después de funcionar con este fondo durante una semana, se requirió una parada, debido a que la escoria fundida disolvió gran parte del plástico Korundal en la proximidad de la reguera de escoria, destruyendo también el bloque del quemador de la piquera fundida con 60% de Al_2O_3 . La unión entre los granos de alúmina situados arriba del plástico fué eliminada y los granos fueron transportados por la escoria fundida. Basado en los ensayos de refractario de laboratorio y en las características de la muestra de la cámara de ensayos, este fondo fué entonces revestido con 15 113,4 mm. de ladrillo "Ruby" 69-65 de Harbison-Walker (90% de Al_2O_3 con una solución aglutinante sólida de $Al_2O_3-Cr_2O_3$). El revestimiento del ladrillo Ruby fue respaldado por 113,4 mm. de plástico "Coralite" de Harbison-Walker y 113,4 mm. de ladrillos refractorios aislantes.

20 Se trabajó durante 20 días con el nuevo fondo. La piquera fué fácilmente conservada abierta y 25 el fondo y el conducto de conexión a la cámara de extin-

ción se mantuvieron libres de depósitos. El revestimiento de fondo en el final de la reguera fué encontrado en excelente estado.

5 Durante las condiciones estables a largo término obtenidas durante este ensayo, se tomaron análisis de gases y perfiles de carbón sin quemar en la cámara de ensayos. Estos datos mostraron que la combustión fué virtualmente terminada dentro de la cámara. Los gases de escape mostraron la elevada eficacia de combustión y sólo se encontraron cantidades despreciables de carbón sin quemar en las partículas.

10 Aunque el invento ha sido descrito en lo anterior en detalle considerable, con referencia a una realización preferida, los expertos en la técnica pueden realizar muchas modificaciones en él sin salir del espíritu y marco del mismo. Por ejemplo, las dimensiones, el número de cámaras de combustión vertical y la colocación de las mismas, variará dependiendo del tamaño y capacidad de un aparato de granulación dado. Además, aunque 15 el invento ha sido ilustrado con referencia a un aparato de granulación del tipo de revestimiento, recto, es igualmente aplicable a un aparato de granulación con una configuración circular.

20 La presente solicitud que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América, el 13 de

Enero de 1975, bajo el N.º 540.567, se ácoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

5

REIVINDICACIONES

10

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 que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

15

1ª.- Una máquina de combustión para el endurecimiento térmico de nódulos, constituida por una parrilla móvil con una zona de secado, una zona de combustión y una zona de enfriamiento, campanas para gases encima de la parrilla móvil, así como al menos una cámara de combustión con unión horizontal a una pared lateral de la campana para gases encima de la zona de combustión, y tuberías de alimentación para gases calientes desde la zona de enfriamiento a la cámara de combus

20

25

17.1.76

5 tión, caracterizada porque la cámara de combustión está
dispuesta verticalmente contigua a la campana para ga-
ses de la zona de combustión, el extremo inferior de la
cámara de combustión está dispuesto en la proximidad de
la unión horizontal a la pared lateral de la campana pa-
ra gases, y en el extremo superior de la cámara de com-
bustión están dispuestos un dispositivo de alimentación
vertical para combustibles y un dispositivo de alimenta-
ción para gases calientes desde la zona de enfriamien-
10 to.

 2ª.- Una máquina de combustión según la
reivindicación 1ª, caracterizada porque la cámara de com-
bustión está configurada en forma cilíndrica.

15 3ª.- Una máquina de combustión según las
reivindicaciones 1ª o 2ª, caracterizada porque el dispo-
sitivo de alimentación vertical para el combustible es-
tá configurado como quemador para la alimentación de
combustibles sólidos de granos finos y está dispuesto
en la tapa de la cámara de combustión, y en el extremo
20 inferior de la cámara de combustión está dispuesto un
dispositivo de evacuación para escoria.

 4ª.- Una máquina de combustión según la
reivindicación 3ª, caracterizada porque la abertura de
salida para la escoria hacia el interior del dispositivo
de evacuación está dispuesta en el borde de la cámara
25

de combustión, y el fondo de la cámara de combustión es
tá configurado de forma inclinada hacia la abertura de
salida.

5

5ª.- Una máquina de combustión según la
reivindicación 4ª, caracterizada porque el fondo de la
cámara de combustión está dispuesto formando un ángulo
de aproximadamente 30º.

10

6ª.- Una máquina de combustión según las
reivindicaciones 3ª a 5ª, caracterizada porque en el dis
positivo de evacuación para la escoria está dispuesto un
quemador auxiliar.

15

7ª.- Una máquina de combustión según las
reivindicaciones 3ª a 6ª, caracterizada porque en la
parte inferior del dispositivo de evacuación para la es
coria está dispuesto un dispositivo para eliminar por
succión gases calientes.

8ª.- UNA MAQUINA DE COMBUSTION PARA EL
ENDURECIMIENTO TERMICO DE NODULOS.

20

Tal y como se ha descrito en la Memoria
que antecede, representado en los dibujos que se acom-
pañan y para los fines que se han especificado.

25

17.1.76

Esta Memoria consta de veinticuatro ho-
jas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 24 ENE. 1976

5

P.A.

Alberto de Elizaburu
Por Poder. *Alto*

10

15

20

25

17.1.76

JHM/.

Fig.1

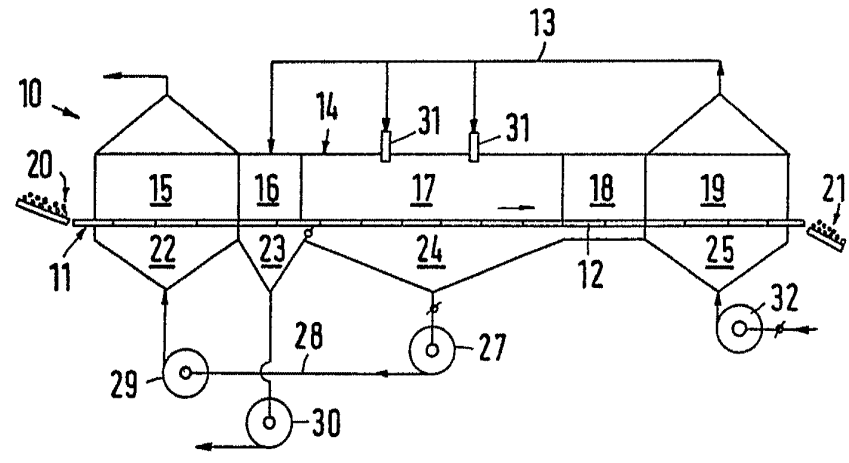
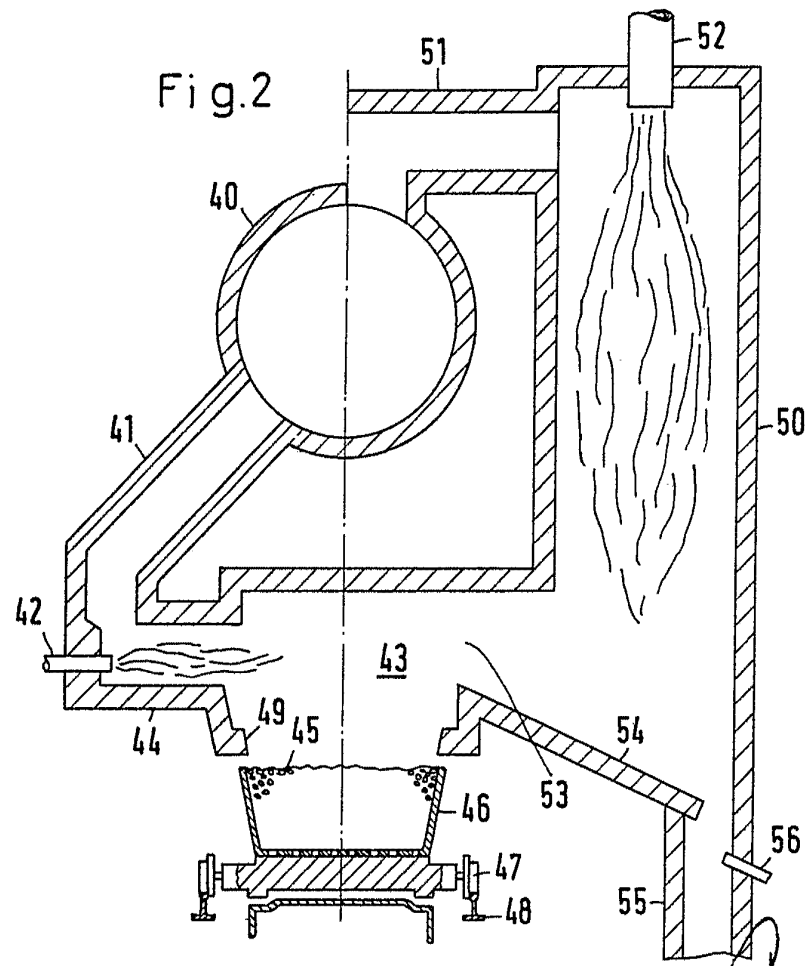


Fig.2



Alberto de Euzkadi
Per Pedem