



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

ES

11

21

22

NUMERO	472.532
FECHA DE PRESENTACION	11-8-1978

AI

472,532

PATENTE DE INVENCION

<p>30 PRIORIDADES:</p>		
<p>31 NUMERO</p> <p>824.148</p>	<p>32 FECHA</p> <p>12-8-1977</p>	<p>33 PAIS</p> <p>EE.UU.</p>
<p>47 FECHA DE PUBLICIDAD</p>	<p>51 CLASIFICACION INTERNACIONAL</p> <p>B03B //C10J</p>	<p>52 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA</p>
<p>54 TITULO DE LA INVENCION</p> <p>"UN PROCEDIMIENTO Y UNA INSTALACION PARA EL APROVECHAMIENTO DE BASURA Y EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES"</p>		
<p>71 SOLICITANTE (S)</p> <p>ADOLF H. BORST (30 978 a/ki)</p>		
<p>DOMICILIO DEL SOLICITANTE</p> <p>Schloss Ramsberg, 7322 Donzdorf, R.F.A.</p>		
<p>72 INVENTOR (ES)</p> <p>El mismo solicitante</p>		
<p>73 TITULAR (ES)</p>		
<p>74 REPRESENTANTE</p> <p>DON FERNANDO DE ELEABURU MARQUEZ (P.-69.690)</p>		

jga

POOR QUALITY

El invento se refiere a un procedimiento para el aprovechamiento de las basuras y el tratamiento de las aguas residuales, combinados, mezclándose el agua residual con al menos una parte de la basura desmenuzada, realizándose una separación en componentes orgánicos e inorgánicos, conduciéndose la corriente de agua residual con los componentes de la basura disueltos y suspendidos en ella a través de un filtro de carbón activado y no activado, de dos pasos, hecho funcionar a contracorriente, quemándose en un primer reactor de un grupo de reactores múltiples la basura sólida o una parte del carbón de filtro saturado con la carga de suciedad, con obtención de calor y gas combustible, tratándose térmicamente en un segundo reactor la mayor parte del carbón saturado de suciedad para su regeneración, descomponiéndose térmicamente la carga de suciedad adherida al filtro de carbón, con obtención de carbón y gas de destilación seca, y devolviéndose el carbón de filtro regenerado del segundo reactor, eventualmente después de su activación de nuevo a la zona de filtración de las aguas residuales.

El invento se refiere, además, a una instalación para la realización de este procedimiento.

La DOS 25 58 703 ha divulgado un procedimiento para el aprovechamiento de basura combinado con el tratamiento de aguas residuales. Este procedimiento trabaja de una manera relativamente sencilla y económica,

1. al servir el agua residual como medio de transporte de la basura así como para su separación en componentes inorgánicos y orgánicos,
2. al depurar el agua residual contaminada con la basura por filtración mecánica y adsorbente por medio de carbón

normal y activo,

3. al quemar una parte de la basura o del carbón activo cargado con suciedad y obtener entonces, además de un gas combustible, el calor necesario para la termólisis; y
- 5 4. al descomponer térmicamente la parte principal del carbón de filtro cargado con la suciedad en un reactor termolítico, con lo que el carbón de filtro es regenerado obteniéndose carbón nuevo y gas de destilación seca.

Aun cuando el mencionado procedimiento presenta una serie de ventajas, es deseable, sin embargo, mejorarlo en atención a un aprovechamiento óptimo de la energía. Además, es preciso eliminar inconvenientes y dificultades que se presentan en la ejecución del procedimiento. Así, al emplear carbón y carbón activo preparado según el procedimiento de la mencionada DOS, puede llegarse a la abrasión del carbón, lo que conduce a pérdidas del mismo, a atascos de las torres filtrantes así como a un ensuciamiento del agua de consumo obtenida.

El problema que se propone resolver el invento es mejorar el balance energético del procedimiento gracias a un aprovechamiento óptimo de todas las fuentes de energía y asegurar el desarrollo libre de incidentes del procedimiento lo que, en especial, debe conseguirse gracias a una elección experta de las condiciones de la reacción dentro del grupo de reactores múltiples y a un tratamiento o trabajo correspondientes de los productos que salen del grupo de reactores múltiples.

El problema que se plantea así el invento es resuelto por el hecho de que la aportación de oxígeno en el primer reactor del grupo de reactores múltiples se lleva a

cabo en una relación subestequiométrica, de tal modo que se mantenga el proceso de pirólisis, y que la temperatura no suba en esencia por encima de los 800°, obteniéndose un gas combustible rico en hidrocarburos y calor libre que calienta al segundo reactor (este paso o etapa del procedimiento se denominará pirólisis en lo que sigue); de que el carbón de filtro saturado de suciedad es desgasificado en el segundo reactor en atmósfera exenta de oxígeno y la carga de suciedad adherida al carbón de filtro es descompuesta técnicamente, obteniéndose un gas de destilación seca rico en hidrocarburos y más carbón (este paso o etapa del procedimiento se denominará termólisis en lo que sigue); de que al menos una parte del carbón preparado o regenerado en el segundo reactor es sometido a un proceso de granulación; y, eventualmente, de que al menos una parte del gas combustible o de destilación seca formado, que contiene hidrocarburos de cadena larga, en su caso con aprovechamiento del contenido térmico del gas por medio de intercambiadores de calor, es descompuesto en hidrocarburos de cadena corta en un dispositivo de cracking térmico.

El grupo de reactores múltiples previsto de acuerdo con el invento puede comprender varios reactores de la clase primera y de la segunda que, con preferencia, son hornos tubulares rotativos hechos funcionar de modo continuo. El primer reactor se encuentra entonces con preferencia en la parte inferior del grupo de reactores, mientras que el segundo reactor está con preferencia dispuesto en la parte superior del grupo, encima y en la proximidad inmediata del primer reactor, de modo que pueda ser calentado por este último por convección.

En general, el primer reactor sirve para la pirólisis de basura, mientras que en el segundo reactor es termolizado el carbón saturado de suciedad. Además, a intervalos periódicos, el primer reactor del grupo de reactores puede cargarse con carbón saturado normal o activado a lo que sigue una combustión del carbón contaminado con metales pesados, retirándose éstos junto con las cenizas desde el reactor. Es posible, además, cargar el reactor termolítico (segundo reactor) con basura sólida, con preferencia orgánica, o añadir basura al material del horno.

El procedimiento de acuerdo con el invento se caracteriza por una combinación especialmente ventajosa de diversas operaciones, que permiten un máximo aprovechamiento de la energía de los procesos que tienen lugar en la pila o grupo de reactores múltiples, siendo controlada la generación de calor en la pirólisis o combustión por aportación dosificada de oxígeno y obteniéndose la energía restante en forma de un gas combustible relativamente rico en hidrocarburos. Con ayuda del procedimiento de acuerdo con el invento puede resultar posible, dependiendo de la composición de la basura, hacer funcionar la instalación combinada para el aprovechamiento de basura y tratamiento de las aguas residuales sin aportación de energía externa y obtener, además, todavía energía adicional.

En razón de las condiciones especialmente favorables elegidas dentro del grupo de reactores múltiples, se obtiene en la operación de termólisis un carbón filtrante con buenas propiedades de adsorción así como un gas de destilación seca enriquecido de forma especialmente fuerte en hidrocarburos. Gracias al especial tratamiento de los ga

5 Ses de combustión y de destilación que salen del grupo de reactores múltiples se obtiene energía almacenable, utilizándose el contenido térmico de los gases por medio de intercambiadores de calor en la instalación para realizar el procedimiento de acuerdo con el invento, para secar previamente, calentar el agua de lavado de retorno o para la operación de termólisis. Además, por un tratamiento consciente del carbón de filtro que sale del grupo de reactores múltiples se evitan dificultades en la realización del procedimiento. Según el invento se propone, ya sea granular el carbón filtrante regenerado empleado en el filtro basto, es decir, llevarlo a una forma compacta de tamaño de partículas deseado, con lo que se evitan fenómenos de abrasión del carbón y el ensuciamiento resultante del agua obtenida, así como atascamientos de elementos de filtro cargados de carbón filtrante, de ello resultantes, ya por un tratamiento preliminar del carbón a activar, empleado en el filtro fino, preparar un material de filtro con superficie especialmente grande, es decir, con elevado poder de adsorción. Estas operaciones se explicarán en lo que sigue con más detalle.

15 De acuerdo con el invento, la pirólisis se realiza a una temperatura que, en esencia, no debe rebasar los 800°. Un margen de temperaturas especialmente preferido es el de 500 a 800°. Eventualmente se prefiere también trabajar a temperaturas en el margen de 300 a 400°, para evitar la vaporización de determinados metales pesados.

25 La aportación de oxígeno al primer reactor se lleva a cabo en una relación subestequiométrica. El oxígeno es dosificado entonces de tal modo que se mantenga la pirólisis, pero siendo controlada la temperatura de modo

que, en esencia, no sobrepase los 800°. La cantidad de oxígeno aportada asciende ventajosamente a 30 - 90% de la cantidad de oxígeno estequiométricamente necesaria, con preferencia a 50 - 80%. La cantidad de oxígeno se ajusta entonces de acuerdo con la composición del material a quemar en el horno así como según su grado de humedad.

El gas combustible que se produce en el primer reactor en la pirólisis es relativamente rico en hidrocarburos en razón de la generación controlada de calor; el gas de destilación seca que se produce en el segundo reactor en la termólisis del carbón filtrante cargado de suciedad o de la basura sólida es especialmente rico en hidrocarburos de cadena larga.

El gas combustible o gas de destilación formado puede utilizarse como fuente de energía exterior adicional para el proceso de termólisis o como combustible para una caldera, dispositivo quemador de gas, con preferencia un motor de combustión, separados, o para fines semejantes.

Es posible, además, tratar el gas combustible o de destilación en un aparato de cracking para disociar hidrocarburos de cadena larga en moléculas de cadena corta que, a su vez, pueden emplearse directamente en motores de combustión, turbinas y similares, o que constituyen, después de su licuación, una fuente de energía fácilmente almacenable.

De acuerdo con el invento es ventajoso enfriar en medida suficiente los gases que salen de la zona de alta temperatura, para licuarlos, realizándose eventualmente una separación en nitrógeno líquido y un gas líquido,

Combustible, exento de nitrógeno, por ejemplo, gas metano.

De acuerdo con una forma de ejecución preferida de un aparato de cracking según el invento que trabaja con un elevado rendimiento, la disociación de los hidrocarburos de cadena larga en hidrocarburos de cadena corta se realiza en una zona de alta temperatura y pobre en oxígeno, a una temperatura de, por lo menos, 1300°. El cracking de los hidrocarburos de cadena larga puede hacerse también en el aparato mencionado excluyendo el oxígeno de modo que no tenga lugar combustión u oxidación del gas obtenido.

La mencionada zona de alta temperatura se genera dentro del aparato de cracking por el hecho de que se introducen en un recipiente vertical materiales combustibles, como madera o carbón, por ejemplo carbón filtrante, se queman los mismos en el extremo inferior del recipiente por inyección de una cantidad dosificada de oxígeno, y el gas combustible se dirige hacia abajo a través del aparato, dosificándose el oxígeno de tal modo que se asegure una combustión controlada de los materiales así como la generación de la temperatura deseada.

Los materiales combustibles son cargados en cantidad suficiente en el aparato y ello de modo que durante el funcionamiento una parte de estos materiales tenga una temperatura relativamente baja; al pasar los mencionados gases combustibles o de destilación sobre o a través de los materiales con temperatura baja las partículas sólidas y líquidas arrastradas con los gases permanecen adheridas, siendo quemadas tan pronto como los mencionados materiales vienen a quedar en la zona de alta temperatura.

Es ventajoso conducir los gases residuales

5 producidos a través de un intercambiador de calor, transmi-  
tiéndose la energía calorífica desde los gases al medio de  
intercambio de calor. El calor obtenido del gas residual  
puede aprovecharse para el secado preliminar de basura sólí  
da y/o de carbón filtrante saturado de suciedad, o puede  
servir para favorecer las operaciones de pirólisis y termóli-  
sis que transcurren en el grupo de reactores múltiples. Ade-  
más, por medio de un segundo intercambiador de calor, el ca-  
lor obtenido del gas residual puede emplearse para calentar  
10 el agua empleada para el lavado en retroceso del carbón ac-  
tivo saturado con el fin de facilitar la desorción de las  
materias separadas por filtración y que se adhieren al car-  
bón activo. Es ventajoso, además, conducir el gas residual  
a través de un filtro de carbón para eliminar las impurezas  
15 a modo de partículas.

Se prevé, de acuerdo con el invento, tratar  
de modo especial el carbón filtrante producido en el segun-  
do reactor con el fin de evitar dificultades que pueden apa-  
recer durante el transcurso del procedimiento a consecuen-  
20 cia de la abrasión del carbón. Para ello el carbón regenera-  
do, que es relativamente blando y tiene un tamaño de partí-  
culas muy variado, es granulado de acuerdo con uno de los  
procedimientos tradicionales, eventualmente empleando un  
aglutinante. Es necesario entonces separar, por ejemplo por  
25 medio de un tamiz, las partículas finas de carbón y el pol-  
vo de carbón, que son conducidos entonces al dispositivo  
granulador y que pueden añadirse como gránulos al residuo  
del tamizado, es decir, a las partículas mayores de carbón.  
Esta mezcla sirve entonces para la carga de los elementos  
30 del filtro basto (o primera sección de filtración).

Para la preparación de carbón activo se trata previamente el carbón regenerado, de acuerdo con el invento, para darle una dureza suficiente y un tamaño de partículas en cierto modo uniforme.

5                    Para ello, el carbón obtenido en el segundo reactor es molido finamente, y mezclado, por ejemplo, con alquitrán o pez en la proporción de 10:1 a 5:1. Esta mezcla de carbón y alquitrán o de carbón y pez es prensada luego utilizando grandes presiones, con preferencia de 1000 a 2000  
10                    Kp/cm<sup>2</sup>, y a temperaturas que están justo por encima del punto de ablandamiento del alquitrán o pez de que se trate. A continuación, la mezcla de carbón/alquitrán o carbón/pez obtenida se sigue moliendo al tamaño de partículas deseado. Esto se realiza con preferencia con ayuda de un bastidor de  
15                    rodillos para mantener lo menor posible la proporción de finos. Naturalmente que pueden emplearse también otras instalaciones de molienda, como, por ejemplo, molinos de cruz de percusión.

                         El tamaño de partículas a que debe molerse  
20                    el carbón filtrante se ajusta según la finalidad de empleo prevista: el carbón activo que se emplea para la depuración de líquidos debe molerse a un tamaño de partículas, con preferencia, de entre 0,5 y 1,5 mm. El carbón activo empleado para la depuración de gases posee, con preferencia, un tamaño  
25                    de partículas de 2 a 3 mm.

                         Si el carbón que ha de activarse después debe emplearse exclusivamente para la depuración de gases, puede utilizarse el siguiente procedimiento: El carbón obtenido del segundo reactor es molido en fino, mezclado con  
30                    pez o alquitrán en la proporción de 10:1 a 5:1 y prensado

Después a altas presiones, con preferencia de 1000 Kp/cm<sup>2</sup> y a temperaturas justo por encima del punto de ablandamiento del alquitrán o pez empleado, con ayuda de prensas de extrusión, para obtener directamente cuerpos con forma del tamaño deseado.

El granulado o los cuerpos con forma así obtenidos con el tamaño deseado pueden activarse entonces en un dispositivo activador según cualquier método usual en la técnica, con vapor caliente o con productos químicos. Se obtiene entonces un carbón activo con un poder de adsorción especialmente alto. Este carbón activo se granula con preferencia en un aparato granulador.

Las figuras representan ventajosas formas de ejecución de acuerdo con el invento no constituyendo, sin embargo, limitación alguna; se explicarán en lo que sigue. Muestran:

La fig. 1, un diagrama de circulación esquemático del procedimiento de acuerdo con el invento para el aprovechamiento de basura combinado con el tratamiento de aguas residuales;

las figs. 2a y 2b, el procedimiento combinado de acuerdo con el invento para el aprovechamiento de basura y tratamiento de las aguas residuales;

la fig. 3, un diagrama esquemático de circulación para la preparación, el empleo y la regeneración de carbón filtrante normal y activado de acuerdo con el invento;

la fig. 4, una vista de frente, en sección, del grupo de reactores múltiples de acuerdo con el invento;

la fig. 5, una vista lateral, en sección, del

grupo de reactores múltiples mostrado en la fig. 4, a lo largo de la línea 5-5; y

la fig. 6, el aparato de cracking según el invento.

5

La fig. 1 representa en un diagrama esquemático de circulación el curso del material en el tratamiento de residuos sólidos y líquidos en la instalación de aprovechamiento de basuras y de tratamiento de aguas residuales 102 de acuerdo con el invento. La instalación comprende un grupo 104 de reactores múltiples. La basura sólida a tratar que, entre otras cosas, puede comprender productos residuales de alimentos, papel, materiales sintéticos, residuos de aceite y alquitrán, neumáticos viejos, madera, vidrio, cenizas y similares, es tratada previamente por separación magnética, desfibración y flotación en agua residual, de modo que consista para el tratamiento ulterior esencialmente en componentes orgánicos. En el grupo de reactores múltiples 104 la basura sólida es pirolizada en un primer reactor en atmósfera pobre en oxígeno con formación de calor, gas combustible y cenizas.

10

15

20

El agua residual puede comprender tanto agua municipal como también agua residual industrial. Un filtro 106 de varios pasos sirve para limpiar el agua, de modo que ésta pueda emplearse por lo menos para fines industriales.

25

El filtro de carbón 106, con preferencia, es un filtro de dos pasos, consistente en un filtro basto y un filtro fino. El carbón filtrante del filtro basto es regenerado periódicamente junto con las partículas y lodo adheridos al carbón en el grupo o pila 104, es decir, sometido a un tratamiento térmico con exclusión del oxígeno. Gracias al carbón de nue

30

va obtención y regenerado se compensan las pérdidas de carbón.

Las figs. 2a y 2b, completadas por la fig. 3, dan una vista global del procedimiento para el aprovechamiento de basuras y tratamiento de aguas residuales en la instalación 102. Un canal 108 de entrada de las aguas residuales conduce agua residual a través de una cubeta de sedimentación 110 y un tamiz 112 al filtro basto 114. Luego se realiza en el filtro fino 116 la depuración definitiva del agua que abandona la instalación a través del canal de salida 118.

El filtro basto 114 consiste en una pluralidad de elementos 120 de filtro basto que, por movimientos de elevación y de bajada, pueden abandonar el filtro basto para su regeneración o ser introducidos de nuevo en él. Cada elemento de filtro 120 está cargado con carbón filtrante normal de tamaño de grano adecuado, ventajosamente carbón filtrante granulado. Los elementos de filtro basto son movidos, durante el funcionamiento, en contracorriente a la circulación del agua residual desde el extremo del filtro 122 al comienzo del filtro 124.

El filtro fino 116 consiste asimismo en una serie de elementos de filtro fino 126 que también son movidos por pasos en contracorriente al agua residual desde el extremo inferior 128 al extremo superior 130. El filtro fino puede limpiarse por lavado en retroceso, eventualmente en instalaciones de lavado en retroceso 134 previstas para ello. Con preferencia, el agua de lavado en retroceso es tomada directamente del canal de salida 118 y puede almacenarse temporalmente en el depósito 136 equipado con serpenti-

nes de caldeo 138. El agua contaminada por el lavado en retroceso circula a través del conducto de retorno 140 de nuevo a la entrada 108 de agua residual. Para el tratamiento de la basura se descarga la basura sólida en un silo 160 donde, por medio de la banda magnética 162, la banda de transporte 166 y los rodillos desmenuzadores 164, tiene lugar un primer tratamiento o separación de la basura. En la cubeta de sedimentación 110 se separan las materias de densidad mayor que 1 y se retiran con ayuda del transportador de cangilones 168. Una serie de toberas de aire 170 cuida de una mezcla a fondo del agua residual y la basura, lo que facilitará su separación en componentes orgánicos e inorgánicos. Un transportador 132 transporta materias orgánicas flotantes a las dos cámaras de reserva 172 del grupo 104 de reactores múltiples. Además, puede llegar basura adicional de modo continuo a través de las cintas de transporte 174 a las cámaras de reserva.

El grupo 104 de reactores múltiples, en el cual tienen lugar simultáneamente en diversos reactores la pirólisis y la termólisis de la basura y/o del carbón filtrante cargado de suciedad, se ha representado en las figs. 4 y 5. Los reactores 178 sirven para la combustión o pirólisis de basura y/o carbón filtrante cargado de suciedad. En el reactor 186 se realiza la termólisis de carbón filtrante saturado y de basura.

La caja 222 delimita el interior 190 del grupo o pila. Los ejes 224 están apoyados en cojinetes 226 y son accionados por la disposición de impulsión 228 con el motor 230. A través de las aberturas 232 para llenar y vaciar, con una puerta 234 y una puerta 236 con otro disposi-

tivo para el cierre de las puertas, el material es cargado en los reactores o vaciado de éstos. Las puertas 234 y 236 tienen las articulaciones 262. Además, los reactores 178 están provistos de la entrada de aire 238, la salida de gas combustible 240 y los tamices convexos 242. El reactor 178 está, además, en comunicación con la conducción de gas 184, que tiene la válvula de retención 246, así como con el dispositivo de cracking 192, el lavador 196, el motor de combustión 202, el generador 204 y el conducto de bifurcación 248 con la válvula 250.

El recipiente colector 252 para la basura tiene la placa de cierre 254 que separa el espacio de recogida 256. En el extremo inferior del espacio de recogida 256 se encuentra la placa 258 provista de articulación, con el calorifugado 260.

El espacio de recogida 264 abierto hacia abajo está delimitado por la placa 266 dotada de articulación. Después de la termólisis o de la pirólisis, las materias sólidas son entregadas desde los reactores en los recipientes 268 y 270 a modo de tolva. Estos últimos están equipados con serpentines de intercambio de calor 272 y la compuerta 274. Debajo de los recipientes 268, 270 se encuentra la banda de transporte 276.

Además, puede tener lugar una aportación de aire al interior del grupo o pila 190 a través de la tubería 278 de entrada de aire con válvula 280. Encima del reactor de termólisis 186 se encuentra la tubería de gas 282 con la válvula 284. Además, el reactor de termólisis 186 está equipado con la tubería 288 de transferencia de calor.

El carbón formado en el reactor 186 es clasi

Ticado con ayuda del tamiz 290 (fig. 3). Las partículas de carbón mayores pueden emplearse directamente en el filtro basto 114. Las partículas de carbón menores separadas en el tamizado y el polvo de carbón son llevados en el dispositivo granulador 292 (fig. 3) a la forma de gránulos o nódulos del tamaño deseado. Estos gránulos sirven asimismo para cargar los elementos de filtro basto 120. Para la preparación de carbón activo se trata previamente el carbón filtrante que abandona el reactor 186, es decir, que se muele finamente en una instalación de molienda, a continuación se granula eventualmente y se muele de nuevo a un tamaño de grano deseado. La activación se lleva a cabo en el dispositivo activador 294 al que sigue eventualmente otro dispositivo granulador 296. El carbón activo obtenido sirve para cargar el filtro fino 116 o puede emplearse para fines comerciales.

Las ejecuciones mencionadas muestran claramente que la instalación 102 de aprovechamiento de la basura y de tratamiento de aguas residuarias permite fabricar y regenerar en plena medida el carbón activo y el carbón normal necesarios para la depuración de las aguas residuales.

En la fig. 6 se representa un aparato de cracking 192 según una forma de ejecución preferida de acuerdo con el invento. El aparato de cracking consiste en un recipiente 298 vertical, de doble pared, en el cual está suspendido un recipiente interior 300 del extremo superior 302 de un recipiente exterior soportante 304. El recipiente interior tiene un extremo superior 306 que está cubierto con una placa de cierre 308 que debe abrirse. El extremo inferior del recipiente interior 300 presenta el estrechamiento 310 y el tamiz 312. Debajo se encuentra otro tamiz 316.

Una tubería circular 318 de aportación de aire rodea el estrechamiento 310. Esta tubería 318 de aportación de aire tiene una pluralidad de toberas de aire 320 que sirven para inyectar aire de combustión u oxígeno en el interior del recipiente 300 inmediatamente sobre el tamiz 312. La tubería 184 conduce el gas a disociar a la parte superior del recipiente interior 300 y termina en una campana 322 dirigida hacia abajo. El interior del recipiente 300 es cargado con partículas relativamente grandes de un material combustible, con preferencia madera, y ello de modo que este material llene la parte principal del espacio interior entre el tamiz 312 y la campana de salida de gas 322. La madera que se encuentra directamente encima del tamiz 312 es encendida y a través de las toberas de aire 320 se introduce oxígeno para la combustión, de modo que se obtenga una zona de alta temperatura que, no obstante, ocupa sólo un área relativamente pequeña por encima del tamiz, mientras que el material combustible restante del interior del recipiente 300 permanece relativamente frío. Una vez que la zona de alta temperatura ha alcanzado la temperatura deseada, se introduce el gas combustible o de destilación seca por la tubería 184 y la campana 322 en el aparato de cracking. Además, es puesto en funcionamiento el soplante 324 tras lo cual en el recipiente exterior 304 se forma un ligero vacío, con lo que el gas introducido a través de la campana 322 es aspirado a través de la zona fría de material combustible y de la zona de alta temperatura en el espacio anular 326 entre los recipientes mediante la tubería 328 y el soplante 324.

El gas disociado obtenido puede alimentarse

1 directamente a un motor de combustión 202 o licuarse en la  
instalación licuadora 206 y, eventualmente, separarse en un  
gas a base, preferiblemente, de metano y nitrógeno líquido.

5 A intervalos periódicos se alimenta nuevo mate-  
rial combustible al aparato de cracking a través de la ta-  
pa 308. Esta aportación puede hacerse también de manera con-  
tinua.

#### DESCRIPCION DE LAS FIGURAS

##### Figura 1

10 En la figura 1, A significa basura sólida; B: ce-  
nizas; C: calor; D: energía; E: gas combustible; F: carbón  
filtrante cargado de suciedad; G: carbón filtrante; H: agua  
residual; e I: agua utilizada.

##### Figura 2a

15 En la figura 2a, A significa recogida de las ce-  
nizas.

##### Figura 2b

20 En esta figura A significa colector de calor; B:  
carbón filtrante saturado, y C: secado previo y filtración  
de los gases de escape.

##### Figura 3

25 En la figura 3, A representa el carbón filtrante  
cargado de suciedad; B: basura sólida orgánica; C: partícu-  
las grandes de carbón regeneradas; D: polvo de carbón fino;  
E: carbón regenerado; F: carbón filtrante activo saturado;  
G: agua utilizada; H: gránulos de carbón regenerador, e I:  
carbón filtrante activo.

##### Figura 6

30 En esta figura, A significa madera, carbón, carbón  
regenerado; B: zona de filtración del gas; C: zona de alta  
temperatura; D: gas a base de metano, y E: nitrógeno líquido.

REIVINDICACIONES

5 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:

10 1ª.- Procedimiento para el aprovechamiento de basura y el tratamiento de aguas residuales, combinados, mezclándose el agua residual con al menos una parte de la basura triturada, realizándose una separación en componentes orgánicos e inorgánicos, conduciéndose la corriente de agua residual con los componentes de la basura disueltos y  
15 suspendidos en ella a través de un filtro de dos pasos, hecho funcionar a contracorriente, consistente en carbón no activado y en carbón activado, quemándose en un primer reactor de un grupo o pila de reactores múltiples basura sólida o una parte del carbón filtrante saturado de suciedad con  
20 obtención de calor y gas combustible, tratándose térmicamente en un segundo reactor la mayor parte del carbón saturado de suciedad para su regeneración, descomponiéndose la carga de suciedad adherida al filtro de carbón, con obtención de carbón y gas de destilación seca, y alimentándose el carbón  
25 filtrante regenerado del segundo reactor, eventualmente después de su activación, de nuevo a la zona de filtración del agua residual, caracterizado porque la aportación de oxígeno al primer reactor del grupo de reactores múltiples tiene lugar en una proporción subestequiométrica de tal modo que  
30 el proceso de pirólisis se mantenga pero que la temperatura

no suba en esencia de más de 800°, obteniéndose un gas combustible rico en hidrocarburos y quedando libre calor que calienta al segundo reactor; porque el carbón filtrante saturado de suciedad es desgasificado en el segundo reactor en atmósfera exenta de oxígeno y la carga de suciedad adherida al carbón filtrante es térmicamente descompuesta, obteniéndose un gas de destilación seca rico en hidrocarburos y más carbón; porque al menos una parte del carbón obtenido o regenerado en el segundo reactor es sometido a un proceso de granulación; y porque, eventualmente, al menos una parte del gas combustible o de destilación seca formado, que contiene hidrocarburos de cadena larga, eventualmente con aprovechamiento del contenido calorífico del gas por medio de intercambiadores de calor, es descompuesto en un aparato de cracking térmico en hidrocarburos de cadena corta.

2ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque el primer reactor está dispuesto en la parte inferior en la proximidad inmediata de los otros reactores del grupo de reactores múltiples.

3ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque el segundo reactor está dispuesto en la parte superior del grupo de reactores múltiples.

4ª.- Un procedimiento según las reivindicaciones 1ª a 3ª, caracterizado porque el material que se encuentra en los reactores del grupo de reactores múltiples es mezclado de modo continuo, realizándose la mezcla eventualmente por rotación de los reactores en torno a un eje horizontal.

5ª.- Un procedimiento según las reivindicaciones 1ª a 4ª, caracterizado porque el grupo de reactores

múltiples comprende varios reactores de la clase primera y segunda.

5 6<sup>a</sup>.- Un procedimiento según la reivindicación 1<sup>a</sup>, caracterizado porque la combustión de la basura sólida en el primer reactor del grupo de reactores múltiples se realiza a 500-800<sup>o</sup>.

10 7<sup>a</sup>.- Un procedimiento según una o más de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la aportación de oxígeno al primer reactor del grupo de reactores múltiples, en función de la composición y del grado de humedad de la basura sólida, asciende a 30-90% de la cantidad de oxígeno estequiométricamente necesaria.

15 8<sup>a</sup>.- Un procedimiento según la reivindicación 1<sup>a</sup>, caracterizado porque del carbón filtrante o carbón regenerado obtenido del segundo reactor se separan las partículas de carbón situadas por debajo de un tamaño de partículas deseado y el polvo de carbón, el carbón separado se granula para formar nódulos de carbón y, a continuación, eventualmente, el carbón granulado se mezcla con las partículas de carbón más gruesas separadas previamente.

20

9<sup>a</sup>.- Un procedimiento según la reivindicación 8<sup>a</sup>, caracterizado porque el carbón granulado y/o las partículas de carbón más gruesas seleccionadas se emplean como carbón filtrante en la primera sección de filtración.

25 10<sup>a</sup>.- Un procedimiento según la reivindicación 1<sup>a</sup>, caracterizado porque el carbón preparado en el segundo reactor del grupo de reactores múltiples, después de efectuado un tratamiento previo, es activado y, eventualmente, granulado.

30 11<sup>a</sup>.- Un procedimiento según la reivindicación

5 ción 10<sup>a</sup>, caracterizado porque el carbón filtrante de nueva obtención o regenerado es molido finamente antes de su activación y mezclado con alquitrán o pez en la proporción de 10:1 a 5:1, la mezcla obtenida, empleando altas presiones y a temperaturas que están poco por encima del punto de ablandamiento del aglutinante empleado, es prensada y, a continuación, se sigue moliendo al tamaño de partículas deseado.

10 12<sup>a</sup>.- Un procedimiento según la reivindicación 10<sup>a</sup>, caracterizado porque el carbón filtrante de nueva obtención o regenerado, antes de su activación, es molido finamente y mezclado con alquitrán o pez en la proporción de 10:1 a 5:1 y la mezcla obtenida, empleando altas presiones y a temperaturas que están poco por encima del punto de ablandamiento del aglutinante empleado, es prensada, con  
15 ayuda de prensas de extrusión para obtener directamente cuerpos conformados del tamaño deseado.

20 13<sup>a</sup>.- Un procedimiento según la reivindicación 1<sup>a</sup>, caracterizado porque el gas combustible o de destilación seca, para la disociación de los hidrocarburos de cadena larga en hidrocarburos de cadena corta, es conducido a través de una zona de alta temperatura, pobre en oxígeno, con una temperatura de, al menos, 1300<sup>o</sup>.

25 14<sup>a</sup>.- Un procedimiento según la reivindicación 13<sup>a</sup>, caracterizado porque la disociación de los gases combustible o de destilación seca se lleva a cabo con exclusión del oxígeno.

30 15<sup>a</sup>.- Un procedimiento según la reivindicación 13<sup>a</sup>, caracterizado porque la mencionada zona de alta temperatura se genera por el hecho de que en un recipiente vertical se introducen materiales combustibles, se queman

Los mismos en el extremo inferior del recipiente por inyección de una cantidad dosificada de oxígeno, y el gas combustible es conducido en dirección hacia abajo a través del aparato, dosificándose el oxígeno de tal modo que se asegure una combustión controlada de los materiales así como la generación de la temperatura deseada, y el gas atraviesa el aparato sin combustión u oxidación apreciables.

16ª.- Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 13ª a 15ª, caracterizado porque se introducen en el aparato materiales combustibles en cantidad suficiente, de modo que durante el funcionamiento una parte de estos materiales tenga una temperatura relativamente baja, con lo que al conducir los gases combustible y de destilación seca sobre o a través de estos materiales con menor temperatura, las partículas sólidas y líquidas arrastradas con los gases quedan adheridas y se queman tan pronto como los mencionados materiales llegan a la zona de alta temperatura.

17ª.- Un procedimiento según la reivindicación 13ª, caracterizado porque los gases que salen de la zona de alta temperatura son enfriados en medida suficiente para licuarlos, teniendo lugar eventualmente una separación en nitrógeno líquido y un gas líquido, combustible, exento de nitrógeno.

18ª.- Un procedimiento según la reivindicación 13ª, caracterizado porque los gases procedentes de la zona de alta temperatura se introducen en un aparato de combustión del gas con el fin de obtener energía.

19ª.- Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 13ª a 18ª, caracterizado porque los ga

ses residuales producidos son conducidos a través de un intercambiador de calor, siendo transmitida al agente de cambio térmico la energía calorífica de los gases residuales.

5                   20ª.- Un procedimiento según la reivindicación 19ª, caracterizado porque al menos una parte de la energía calorífica obtenida de los gases residuales es alimentada a por lo menos uno de los reactores del grupo de reactores múltiples para favorecer la operación de pirólisis o la de termólisis.

10                   21ª.- Un procedimiento según la reivindicación 19ª, caracterizado porque el calor obtenido de los gases residuales se emplea para el secado preliminar de la basura sólida y/o de carbón filtrante saturado de suciedad.

15                   22ª.- Un procedimiento según la reivindicación 19ª, caracterizado porque el gas residual es conducido a través de un filtro de carbón para eliminar impurezas en forma de partículas.

20                   23ª.- Un procedimiento según la reivindicación 13ª, caracterizado porque a través de un segundo intercambiador de calor, el calor obtenido del gas residual sirve para calentar el agua para el lavado en retroceso de carbón activo saturado, para facilitar la desorción de las materias separadas por filtración, adheridas al carbón activo.

25                   24ª.- Una instalación para la realización del procedimiento según la reivindicación 1ª, con una alimentación de agua residual con cubetas de sedimentación, elementos de filtro basto y fino que se encuentran en ellas con carbón o carbón activo, así como con dispositivos de desmenuzar la basura, un grupo de reactores múltiples con  
30                   al menos un reactor de termólisis y al menos un reactor de

5 pirólisis que están dispuestos en proximidad mutua inmediata en el espacio, instalaciones de secado preliminar de basura y carbón de filtro, caracterizada por un dispositivo de granulación montado aguas abajo del reactor de termólisis para la granulación del carbón saliente e instalaciones de molienda así como un aparato de cracking para dissociar los hidrocarburos de cadena larga contenidos en el gas combustible o en el gas de destilación seca.

10 25a.- "UN PROCEDIMIENTO Y UNA INSTALACION PARA EL APROVECHAMIENTO DE BASURA Y EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES".

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

15 Esta Memoria consta de veinticuatro hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 04.SEP.1978

P.A.

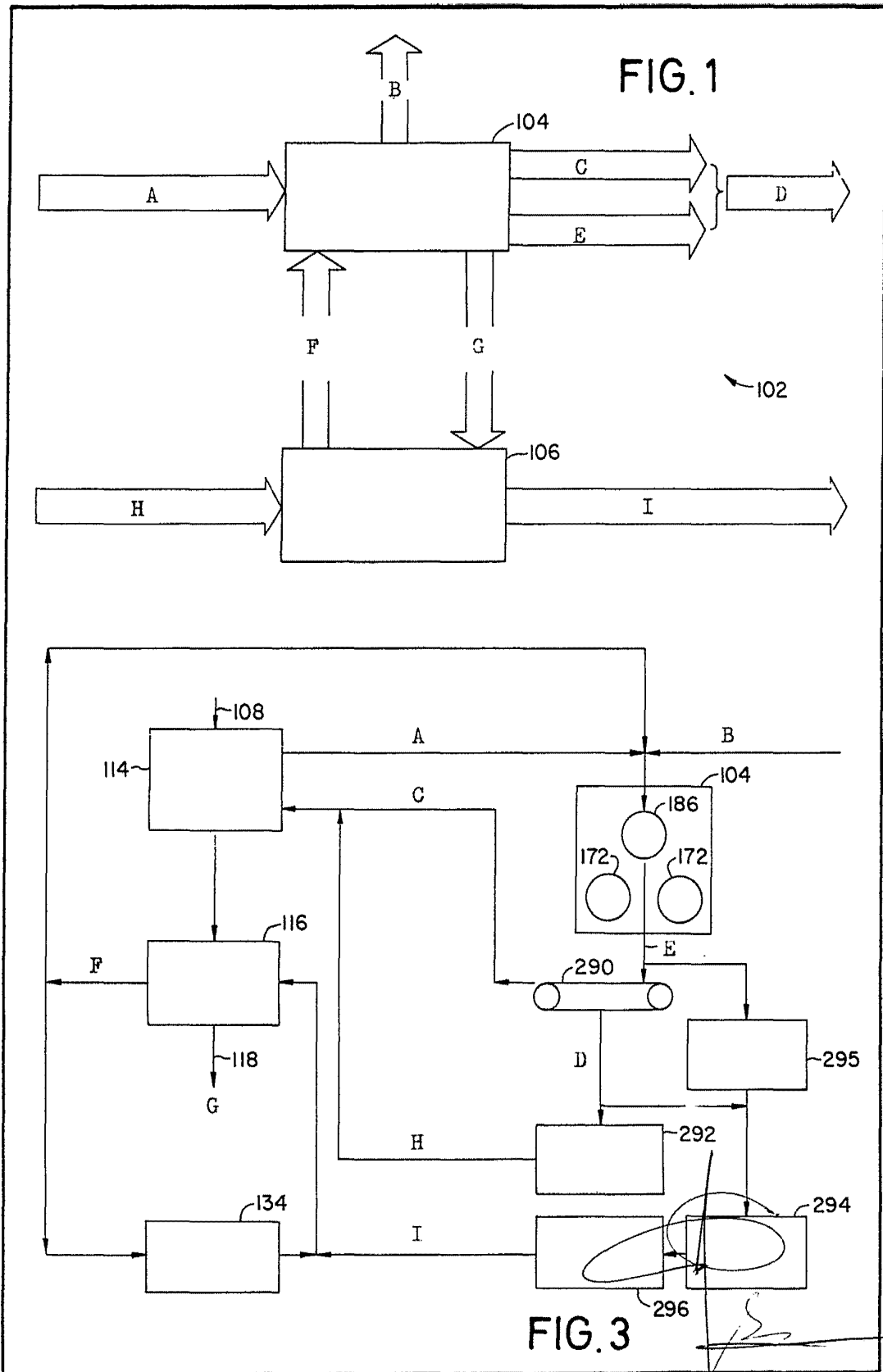
20 **Fernando de Eizaguru**  
Por Poder.

25

30

1488

CDF/.



Fernando ...  
For Patent

476590

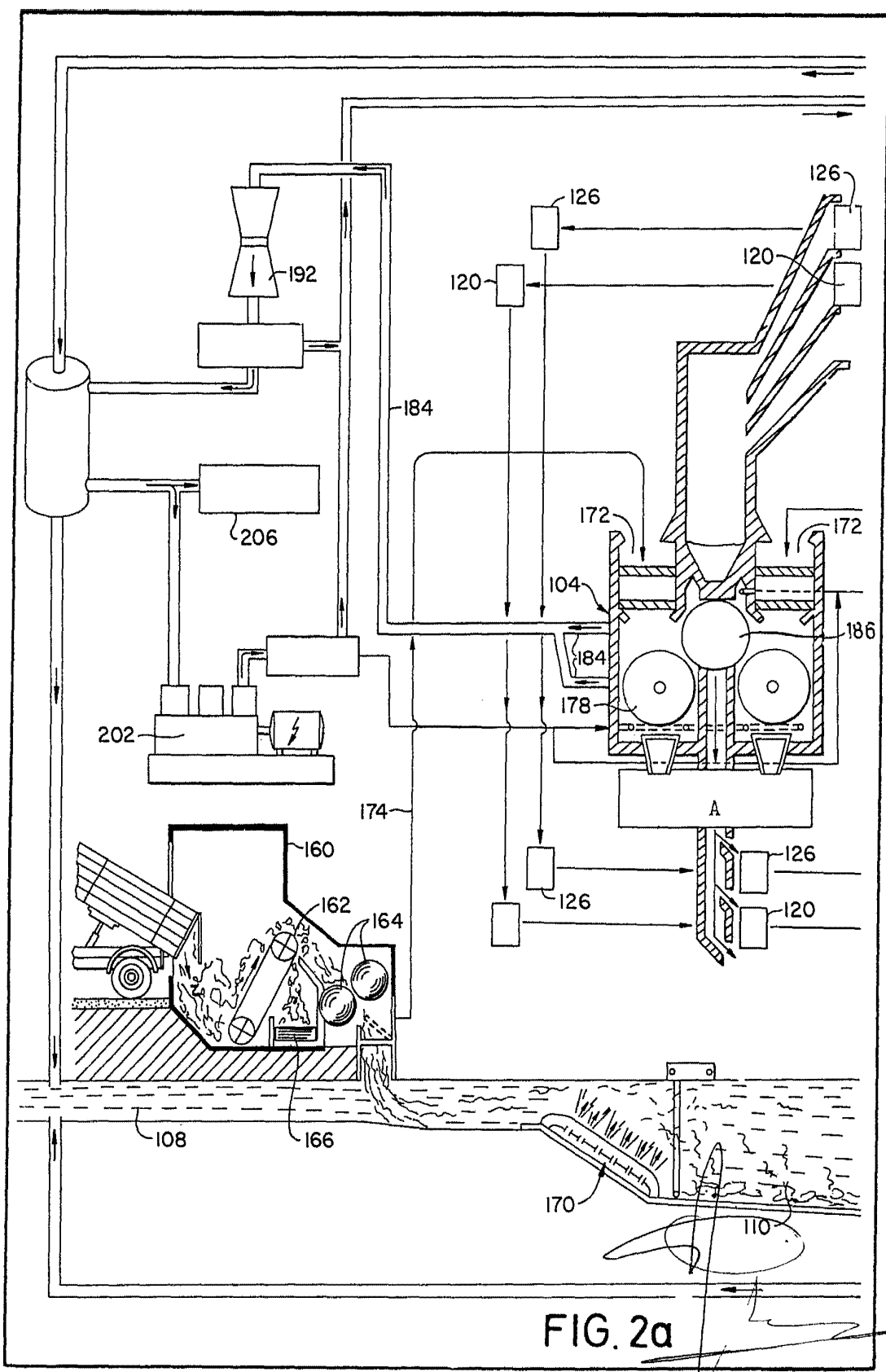


FIG. 2a

For Patent

4+0.5

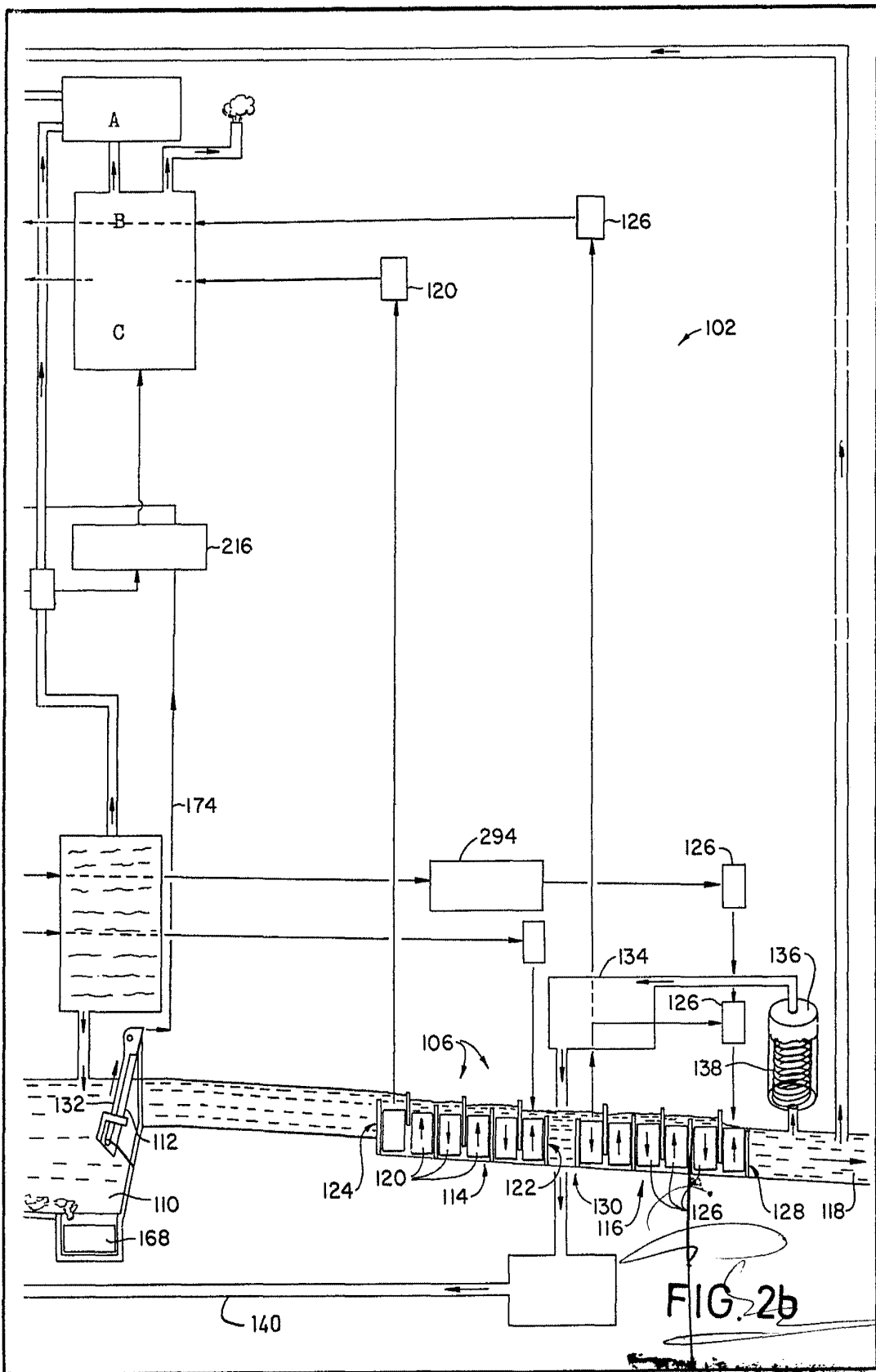
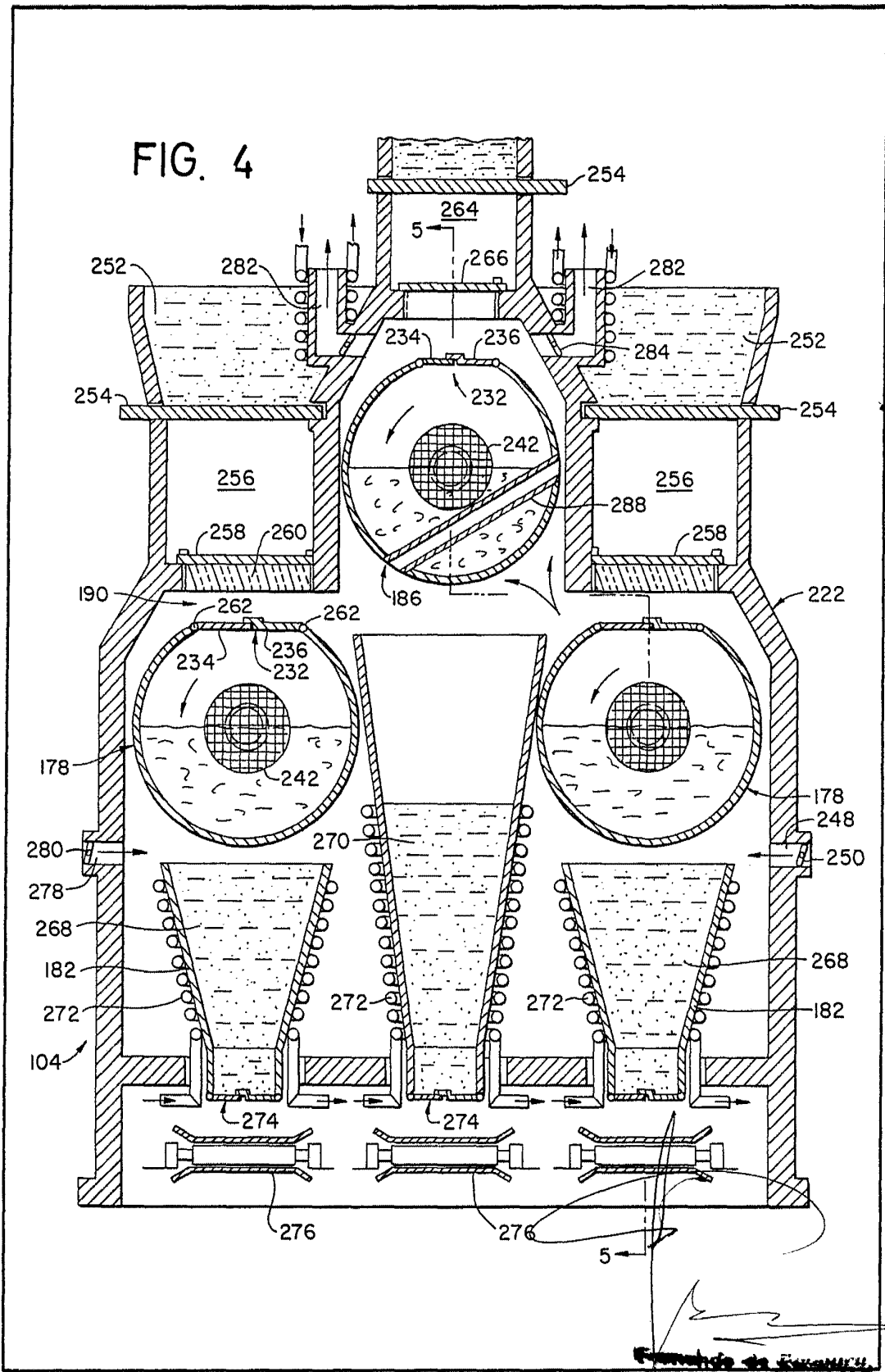


FIG. 2b

FIG. 4



R. BURKE

ATTORNEY

476 330

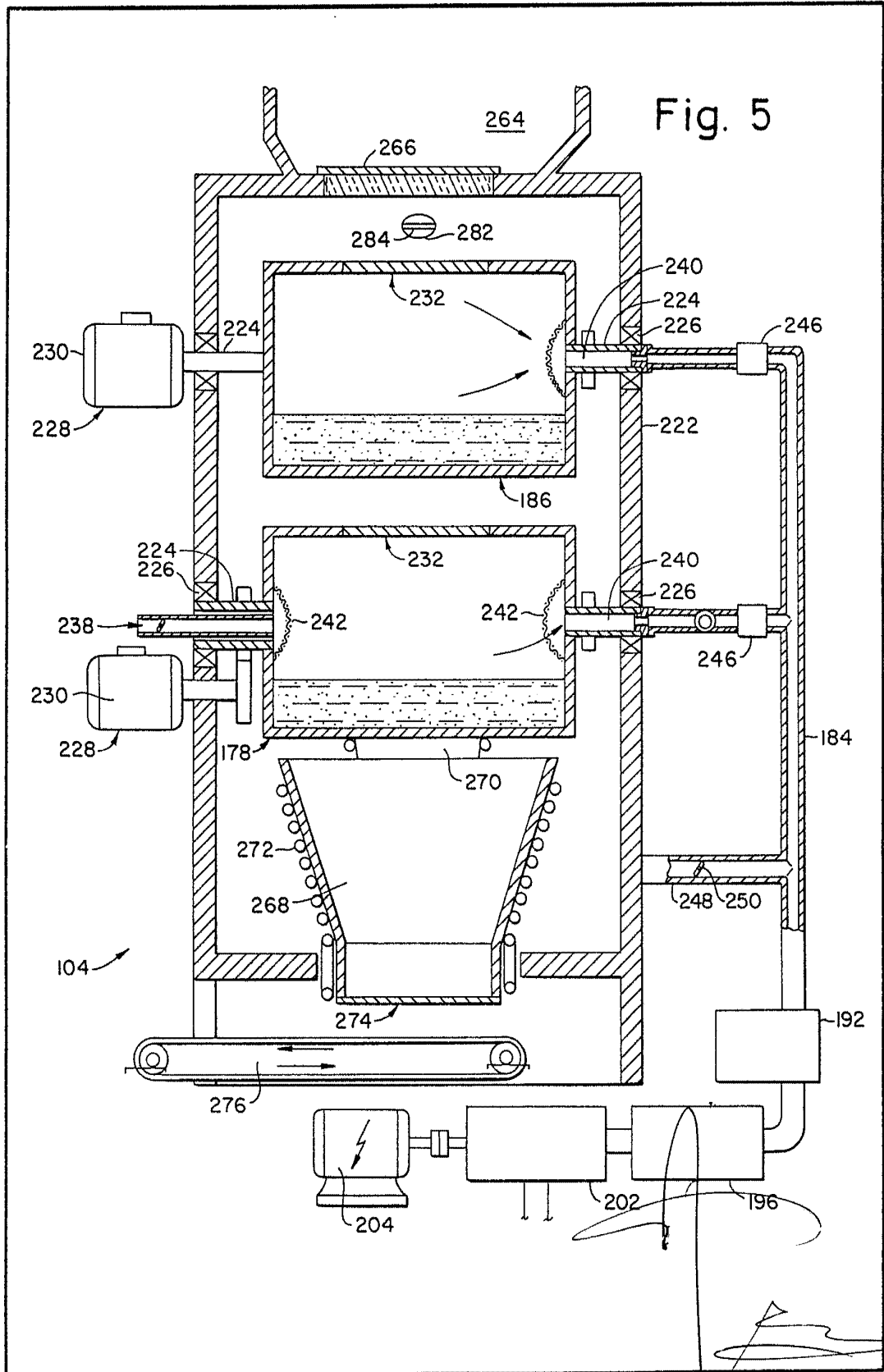
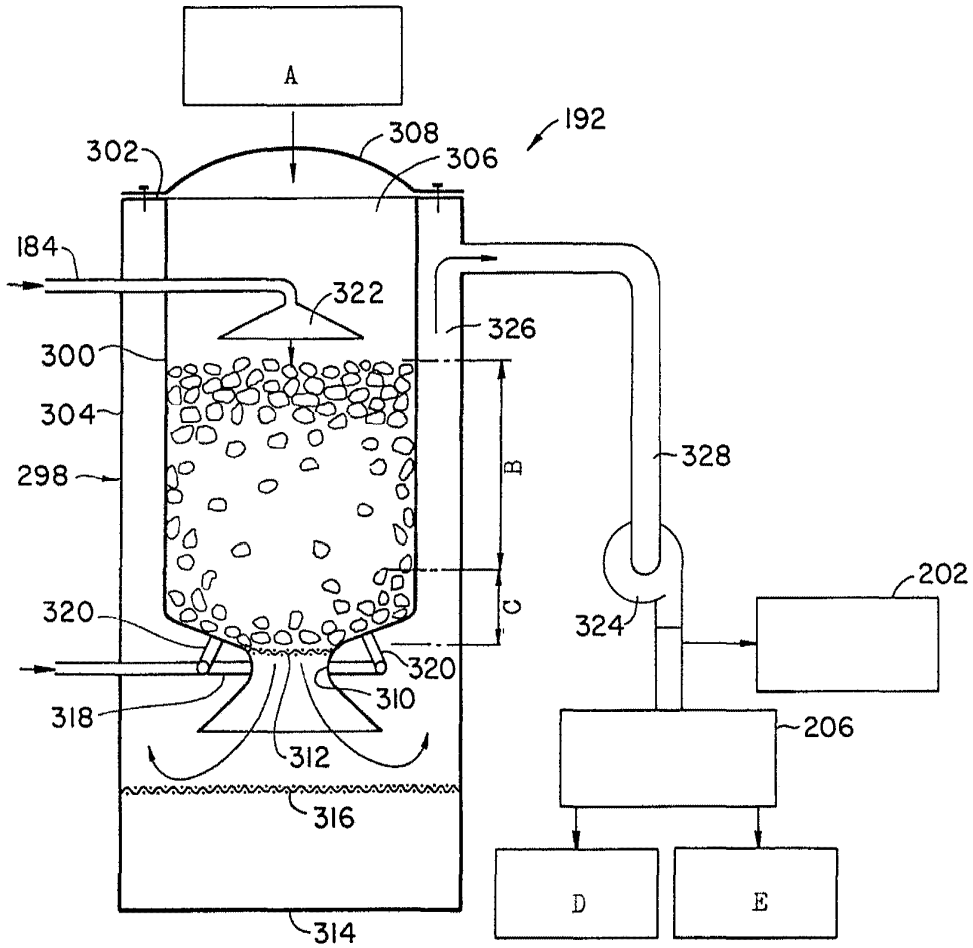


Fig. 5

Fernando de Alcoburn  
Por. 1900.

FIG. 6



*[Handwritten signature]*  
Fernando S. S. S.  
Pat. Lawyer