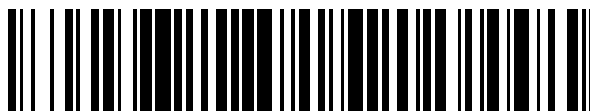


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 388 282**

51 Int. Cl.:
B09B 3/00 (2006.01)
B09C 1/06 (2006.01)
C10B 1/04 (2006.01)
C10B 53/02 (2006.01)
F23G 5/027 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04716268 .0**
96 Fecha de presentación: **02.03.2004**
97 Número de publicación de la solicitud: **1601744**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **07.12.2005**

54 Título: **Aparato y método de gasificación**

30 Prioridad:
07.03.2003 GB 0305224

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
11.10.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
11.10.2012

73 Titular/es:
HUDOL LIMITED
1 ST. MARY STREET
CARMARTHEN, WALES SA31 1TN, GB

72 Inventor/es:
PRIGMORE, Robert Marshall;
DAVIES, Brian y
COOK, Colin

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

ES 2 388 282 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Aparato y método de gasificación

La presente invención se refiere a un aparato de gasificación para el tratamiento de material de desecho orgánico o de material contaminado con materiales orgánicos.

5 Los sistemas de gasificación están previstos para destruir compuestos de -CH-, básicamente materiales orgánicos. Tales materiales pueden constituir una corriente de desechos en si mismos tal como los desechos de "bolsa negra" municipales o de materiales que han contaminado sitios de trabajo. Los sistemas de gasificación calientan desechos orgánicos o tierra, por ejemplo, contaminados con aceite, por ejemplo, a una temperatura generalmente en el intervalo de alrededor de 700 a alrededor de 800°C en un medio sustancialmente libre de oxígeno para
10 descomponer las moléculas de cadena larga en moléculas más pequeñas que, idealmente, se pueden recoger y reciclar o usar como combustible.

Los compuestos orgánicos, si se calientan en ausencia de oxígeno, se descompondrán en compuestos de más bajo peso molecular. Los sólidos se pueden descomponer, a menudo cambiando su forma física en líquidos o gases. La velocidad de descomposición depende de la temperatura y por consiguiente de la disponibilidad de energía. Por lo tanto, el producto resultante obtenido depende de la temperatura de tratamiento y del tiempo al que el material contaminado ha estado a esa temperatura.
15

Sin embargo, muchos sistemas de gasificación existentes están muy poco controlados y el procedimiento va demasiado lejos porque los contaminantes se degradan completamente dentro del aparato de gasificación para dar carbono (e hidrógeno) que es de poca utilidad para cualquier industria y se deben desechar con seguridad. Además,
20 la generación de carbono puede provocar que el aparato se atasque por revestimiento de sus superficies internas impidiendo de este modo el flujo de material de desecho a través del aparato y reduciendo también la eficiencia de transferencia de calor al material de desecho que fluye a través del aparato.

Los sistemas de gasificación conocidos generalmente utilizan ventiladores o palas movidas mecánicamente para mover y distribuir calor en el sistema y tienen las siguientes desventajas adicionales: pobre control de los parámetros del procedimiento, que conducen a poco control de los productos finales producidos; partes móviles mecánicas en medios de alta temperatura que conducen a requerimientos de mantenimiento regular y frecuentes interrupciones del procedimiento.
25

El documento US 3.150.063 describe un aparato apropiado para el tratamiento de material de desecho orgánico, incluyendo el aparato medios de tolva que tienen medios de control de flujo para controlar la velocidad de flujo de material de dichos medios de tolva; por lo menos una unidad de pirólisis que comprende una cámara en la que están montadas una pluralidad de paletas, estando colocadas las paletas una encima de otra en lados alternos de la cámara de modo que en su paso a través de la unidad, desde la parte superior hasta su fondo, el material cae de cada paleta sobre la siguiente paleta inferior en forma de cascada, siendo también las paletas ajustables en posición para controlar la velocidad de flujo de material a través de la cámara, y medios de calentamiento para dicha cámara; medios para retirar productos gaseosos generados en la unidad de pirólisis; y medios de recogida de material de desecho tratado según el preámbulo de la reivindicación 1, así como el método correspondiente según el preámbulo de la reivindicación 8.
30
35

El documento US 3.841.836 describe un aparato para el procesado químico de polímeros en el que una pluralidad de bandejas ajustables por pivote se montan una sobre otra en lados alternos de una cámara de procesamiento vertical de modo que el polímero fundido fluye de una bandeja sobre la siguiente bandeja inferior. La pendiente de las bandejas es ajustable en respuesta a la viscosidad del polímero que se detecta por medios de detección apropiados.
40

Según un primer aspecto de la presente invención se proporciona un aparato para el tratamiento de material de desecho orgánico como se especifica en la reivindicación 1.

45 Según un segundo aspecto de la presente invención se proporciona un método para tratar material de desecho orgánico como se especifica en la reivindicación 8.

En una realización preferida del método de la presente invención, el material de desecho se calienta sustancialmente en ausencia de oxígeno o aire.

En esta memoria descriptiva la expresión "material de desecho potencialmente en partículas" se desea que cubra cualquier material que se pueda descomponer físicamente en "partículas" que se pueden alimentar a través del aparato. De este modo, tal material puede incluir, por ejemplo, materiales contaminados tales como; terrones de tierra; materiales de construcción tales como hormigón, cemento, piedra, agregado y ladrillería, por ejemplo, que se puede pre-triturar en trozos suficientemente pequeños; y arena, por ejemplo. Alternativamente, el material de desecho orgánico puede comprender una corriente de desecho en si misma e incluir materiales tales como; desechos de "bolsa negra" municipales, neumáticos, papel desechado, material de cartón y envases, desechos naturales tales como cortes de madera de bosque, agujas de pino y similares. Claramente esta lista no es
50
55

exhaustiva y solo lista unas pocas de las fuentes potenciales de material que se puede tratar por el aparato y método según la presente invención.

5 Cualquier desecho a pirolizar necesitaría ser tratado para asegurar que las partículas de desecho son de un tamaño correcto y el contenido de humedad es de un nivel aceptable. Esto se puede conseguir por una combinación de algunos o todos de los siguientes procedimientos conocidos: tratamiento con vapor de agua a alta temperatura, segregación, secado y desmenuzamiento. Los desechos municipales, por ejemplo, requerirían tratamiento con vapor de agua a alta temperatura en un autoclave y a continuación segregación del contenido metálico, ferroso y no ferroso con el uso de imanes y separación por corrientes de Eddy, por ejemplo, seguido de secado. Los recortes de madera se pueden tratar, por ejemplo, por desmenuzamiento y secado.

10 El material orgánico puede comprender materiales gaseosos adsorbidos u ocluidos sobre la superficie de partículas de desecho; material orgánico líquido empapado en el material de desecho o materiales orgánicos tales como materiales plásticos sintéticos de desecho solos o mezclados con otros materiales de desecho.

15 En el aparato según la presente invención, se usa la gravedad para promover y ayudar al flujo del material a través del aparato, estando dispuestas sus unidades componentes generalmente de manera vertical. Sin embargo, se puede utilizar también ayuda adicional en forma de vibradores o agitadores en el aparato y método de la presente invención para ayudar al flujo de material.

20 Como se mencionó anteriormente, el procedimiento para descomponer grandes moléculas en moléculas más pequeñas se lleva a cabo preferentemente en ausencia de oxígeno o aire. De este modo, el aparato según la presente invención, cuando se usa para implementar el método de la presente invención, tanto como sea posible, excluye la introducción de aire en el sistema. En esta memoria descriptiva los materiales de desecho se calientan preferente y sustancialmente en ausencia de oxígeno. Aunque es imposible que el aparato o procedimiento esté completamente libre de oxígeno o completamente sellado a su introducción en términos absolutos, la descripción de "absolutamente libre de oxígeno" se debe entender que significa que se han dado pasos razonables en cuanto a la ingeniería de procesos para evitar el acceso libre de aire a las cámaras de calentamiento en las que se está calentando el material de desecho.

25 Los medios de tolva pueden ser un recipiente o depósito que tiene una cara superior abierta para recibir desechos que se recarga periódica o continuamente para mantener un volumen relativamente grande de desechos para ser tratados en él y formar un sello con el recipiente y de este modo excluir la entrada a gran escala de aire. Los medios de tolva pueden tener una porción inferior troncocónica, por ejemplo, para canalizar los desechos hacia los medios de control de flujo que puede ser una válvula rotatoria compartimentalizada movida mecánicamente conocida en la técnica y que sirve también para excluir que entren grandes cantidades de aire en el aparato. El control de la válvula de control de flujo puede estar integrado en un sistema global de control del procedimiento para controlar la velocidad de admisión de material de desecho en respuesta a los sensores de temperatura en la unidad de pirólisis.

35 La por lo menos una unidad de pirólisis puede comprender una estructura de forma de caja que tiene una cámara o paso interior a través del cual pasan los desechos que se van a tratar y, una cámara exterior que rodea generalmente por lo menos las paredes verticales de la cámara o paso interior, estando provista la cámara exterior de medios de calentamiento tales como gases de combustión para calentar el interior de la cámara interior. La cámara interior está cerrada al medio ambiente de modo que no entran ni aire ni gases de combustión. Solo puede entrar en la cámara interior material de desecho de la válvula de control de flujo.

40 Los medios de calentamiento para la cámara exterior pueden ser quemadores de gas y la temperatura puede estar controlada por medios de medida de la temperatura tales como termopares, por ejemplo, por medio de un bucle de retroalimentación. El calor se transfiere a continuación a la cámara o paso interior por conducción y convección, siendo su temperatura controlada por la temperatura de la cámara exterior.

45 La cámara o paso interior de la por lo menos una unidad de pirólisis está provista de una pluralidad de paletas planas móviles sobre las que cae el material de desecho durante su paso a través del aparato. Las paletas del tipo de placa están colocadas alternativamente sobre las caras interiores opuestas de la cámara interna para formar una estructura del tipo de cascada dentro de la cámara interior. En su paso a través de la unidad de pirólisis, el material de desecho cae sobre la primera paleta, se desliza sobre la superficie y a continuación sobre la siguiente paleta inferior en serie y así sucesivamente hasta que el material de desecho sale de la parte de calentamiento del aparato y hacia los medios de recogida finales.

50 Las paletas son de posición controlable, es decir que el ángulo de inclinación de la paleta se puede alterar con respecto a un dato de referencia para controlar la velocidad de flujo del material de desecho a través de la unidad de pirólisis. De este modo, si el material de desecho está fluyendo demasiado rápidamente a través de la unidad de pirólisis y consecuentemente no está alcanzando la temperatura deseada, entonces los ángulos de las paletas respecto a una referencia horizontal, se reducirán para reducir el caudal de material de desecho a través de las unidades de pirólisis. Similarmente, si la temperatura del material de desecho es demasiado alta entonces los ángulos relativos de las paletas se incrementarán para incrementar el caudal.

Las paletas están montadas sobre medios de pivote tales como varas o ejes que pasan a través de la unidad de

pirólisis, teniendo los ejes medios de control de posición apropiados tales como brazos de palanca, levas acodadas o similares en sus extremos, preferentemente fuera de la unidad de pirólisis, esto es, no en su parte calentada. Los medios de control de posición están conectados a un sistema de control para el aparato tal que la posición de la paleta es automáticamente controlada por medios de control de la posición tales como servos electromecánicos, cilindros hidráulicos, cilindros neumáticos o cualquier otro medio apropiado de control de posición conocido en la técnica, en respuesta a señales de control de temperatura de los sensores de temperatura en un sistema de control de bucle de retroalimentación.

Las paletas pueden no estar todas controladas del mismo modo, es decir algunas paletas se pueden disponer en diferentes posiciones que otras paletas en la misma unidad de pirólisis o que paletas en otra unidad de pirólisis aguas arriba o aguas debajo de ella. De este modo, es posible variar la velocidad de flujo de material de desecho dentro del aparato.

Las cascadas de desechos de una paleta a la siguiente descomponen grupos de partículas aglomeradas en grupos más pequeños y permiten que los gases calientes en la cámara o paso interior fluyan a través del material que cae acelerando su pirólisis y provocando turbulencia natural. Tal turbulencia ayuda a la transferencia de calor de las paredes de la cámara al material de desecho y ayuda a proporcionar uniformidad de temperatura dentro del aparato.

En una realización preferida del aparato según la presente invención se proporcionan también medios adicionales para suministrar un material de ayuda al tratamiento en partículas tal como arena dentro del aparato. Los medios adicionales pueden comprender una tolva dedicada o pueden comprender adicionalmente medios de alimentación que suministran material de ayuda al tratamiento a la tolva de material de desecho. Los medios de tolva adicionales pueden estar provistos de medios de calentamiento para calentar el material de ayuda al tratamiento en los medios de tolva adicionales. Este material de ayuda al tratamiento va a ayudar al control preciso de la velocidad de entrada de energía dentro del aparato. De este modo al material de ayuda al tratamiento proporciona una entrada secundaria de energía para los picos de flujo de material de desecho. Una ventaja importante adicional de usar un material de ayuda al tratamiento calentado es que forma un lecho fluido caliente de material que pasa sobre las paletas con el material de desecho que se está tratando y de este modo, cuando el material de desecho contiene materiales plásticos tendentes a fundirse, previene que el material se pegue a las superficies de las paletas. Esto es importante porque cuando el material plástico se pega al aparato invariablemente se sobrecalienta y se degrada finalmente a carbono y niega parcialmente los objetivos del aparato y procedimiento que son controlar con precisión el procedimiento de pirólisis. El material de ayuda al tratamiento se puede reciclar pasando el material de desecho y arena, por ejemplo, a través de cribas, por ejemplo, para separar los diferentes tamaños de partícula. Se conocen en la técnica y se pueden usar otros medios de separación.

La capacidad para reciclar el material de ayuda al tratamiento ahorra tanto material como energía térmica.

El aparato proporciona también en varios puntos conducciones de recogida de gas para retirar los gases producidos durante el procedimiento de pirólisis y para licuarlos para procesado adicional o usarlos como combustible de proceso o para usar directamente los gases producidos de este modo para abastecer de combustible el procedimiento de gasificación de la presente invención.

Para que la presente invención se entienda más completamente, se describirá ahora un ejemplo a modo de ilustración solo con referencia a los dibujos adjuntos; de los cuales:

La Figura 1 muestra una vista en alzado de una primera realización esquemática de un aparato según la presente invención;

La Figura 2 muestra una vista esquemática en perspectiva de una unidad de pirólisis con más detalle;

La Figura 3 muestra un diagrama de flujo con relación al aparato mostrado en la Figura 1; y

La Figura 4 muestra una disposición alternativa de una serie de unidades de pirólisis empleadas en una segunda realización de un aparato según la presente invención.

Las mismas o similares características en los dibujos serán denotadas por números de referencia comunes.

La Figura 1 muestra una representación esquemática en alzado de un aparato 10 para tratar material de desecho tal como tierra contaminada con aceite. Sin embargo, el aparato mostrado en la Figura 1, se podría usar igualmente para tratar una corriente de desecho que comprende desechos de bolsa negra municipales pretratados, como se describe aquí anteriormente.

El aparato comprende una tolva 12 para contener los desechos 14 contaminados. La tolva tiene una porción 16 inferior troncocónica que conduce a una válvula 18 rotatoria, cuya velocidad de rotación y por consiguiente la velocidad a la que se retiran los desechos 14 de la tolva 12 está controlada por medio de un sistema de control (no mostrado) a una velocidad variable dependiendo del caudal deseado. Los desechos que fluyen caen primero a una unidad 20 de pirólisis y a continuación a una segunda unidad 22 de pirólisis. Las unidades 20, 22 de pirólisis se calientan por medio de gas de combustión suministrado por las conducciones 24 desde un quemador 26. El material

de desecho que fluye pasa finalmente de la segunda unidad 22 de pirólisis a una válvula 30 rotatoria adicional desde la cual se descarga a una caja 32 de cenizas. El aparato también está provisto de una segunda tolva 34 adicional que contiene un material 36 de ayuda al procedimiento, en este caso, arena. La tolva misma puede estar provista de medios de calentamiento (no mostrados) y/o la arena se puede calentar por calentadores (no mostrados) que rodean una conducción 38 de transferencia que toma el material de ayuda al tratamiento de una válvula 40 rotatoria que controla su caudal. La conducción 38 de transferencia suministra el material de ayuda al tratamiento por influencia de la gravedad a la primera unidad 20 de pirólisis desde cuyo punto el material de ayuda al tratamiento fluye a través del aparato con el material de desecho que se está tratando hasta pasar finalmente a la caja 32 de cenizas.

La tolva 12 se mantiene a un nivel relativamente constante con desechos 14 por medio de un transportador y rampa 42, por ejemplo. El propósito de mantener la tolva a un nivel constante es mantener un sello generalmente constante para prevenir que entren cantidades excesivas de oxígeno/aire en el sistema. Similarmente, la tolva adicional, cuando se use, se mantiene también a un nivel constante con arena, por ejemplo, por medio de un sistema de suministro apropiado tal como una disposición 44 de transportador secundario y rampa. Las válvulas 18, 30, 40 rotatorias están pensadas también para prevenir la entrada excesiva de oxígeno en el sistema y comprenden una pluralidad de compartimentos individuales alrededor de la periferia de la rueda de la válvula que se llena con desechos o material de ayuda al tratamiento y están sellados luego contra un miembro de cierre periférico cuando rotan hacia una abertura inferior en la que el material contenido cae dentro de la conducción 46, 38 de transferencia. Similarmente, la válvula 30 actúa de la misma manera y controla de una manera hermética la descarga de material tratado del aparato.

La construcción de las unidades 20, 22 de pirólisis se explicará ahora con mayor detalle con referencia a la Figura 2. Cada unidad 20, 22 de pirólisis tiene una cámara o paso 50 interior y cámara 52 exterior que la rodea. La cámara interior proporciona un paso 54 hermético para el material 14 de desecho y material 36 de ayuda al tratamiento, si está presente, desde las conducciones 46, 38 de transferencia hasta la válvula 30 rotatoria de descarga final. La cámara interna tiene una abertura 56 de entrada y una abertura 58 de salida, estando la abertura 56 de entrada conectada de una manera hermética a las conducciones 46, 38 de transferencia o a la abertura 58 de salida de una unidad de pirólisis precedente. Similarmente, la abertura 58 de salida de la unidad de pirólisis está conectada de una manera hermética a la abertura 56 de entrada de una unidad de pirólisis aguas abajo o a la válvula 30 en el extremo de descarga del ciclo. La cámara 50 interior está provista de una serie de paletas 60, cuya posición puede estar contralada o variar según se desee. Las paletas se extienden sustancialmente a través de toda la anchura de la cámara interior y son pivotables alrededor de su borde 62 exterior de modo que se puede variar y controlar por medios externos a la unidad de pirólisis el ángulo α entre el plano de la paleta y una línea de referencia horizontal (mostrada en forma de línea 64 discontinua). La serie de paletas 60 forman una cascada desde la entrada hasta la salida de la unidad de pirólisis para forzar el material de desecho y material de ayuda al tratamiento a caer en una cascada desde una paleta hasta la siguiente. La cámara 52 exterior esencialmente forma un volumen cerrado alrededor de las caras verticales de la cámara 50 interior y recibe los gases de combustión del quemador 26 vía las conducciones 24 para calentar la cámara 50 interior. Una conducción 66 de salida lleva los gases de combustión fríos usados hasta un quemador (no mostrado). La velocidad de flujo del material de desecho y material de ayuda al tratamiento a través de la unidad de pirólisis está controlada por los ángulos de las paletas 60 que se están variando. Si, por ejemplo, la temperatura de la cámara interior y del material de desecho es demasiado baja entonces la velocidad de flujo de material se puede reducir reduciendo el ángulo α . A la inversa, si el material se está sobrecalentando, la velocidad de flujo se puede incrementar incrementando el ángulo α . Como se muestra en el diagrama de flujo de la Figura 3, los ángulos de las paletas se ajustan automáticamente en respuesta a sensores de temperatura en las unidades de pirólisis. Cada unidad de pirólisis está provista de conducciones 70 de recogida de gas conectadas de una manera hermética a la cámara 50 interior. Las conducciones de recogida de gas conducen los gases producidos durante la pirólisis del material de desecho para su uso adicional apropiado o a un aparato de procesado. Los gases se podrían usar como combustible de calentamiento para hacer al aparato autosostenible o conducir a un aparato de licuación para almacenar los productos para procesado adicional en productos útiles.

Hay muchos modos de controlar la posición de las paletas 60 como se reconocerá por los expertos en la técnica de ingeniería química o de procesos. En la Figura 1, por ejemplo, las paletas 60 se muestran con gatos 80 hidráulica o neumáticamente accionados asociados entre sí, estando conectada una varilla 82 del gato a la parte inferior de cada paleta de modo que el movimiento hacia dentro o hacia fuera de la varilla 82 del gato eleva o baja el extremo libre de la paleta, respectivamente. La varilla del gato puede pasar a través y deslizarse en un pasamuros 84 hermético en las paredes de las cámaras interior y exterior.

Alternativamente, como se indica esquemáticamente en la Figura 4, los bordes 62 de pivote de las paletas pueden tener varas 90 o ejes unidos a ellas que pasan a través de las paredes de la cámara interior y exterior y tienen brazos 92 de palanca unidos con seguridad a ellos y que están conectados a dispositivos 94 de accionamiento apropiados tales como accionadores electromecánicos, hidráulicos o neumáticos, por ejemplo. Estos se muestran solo sobre una paleta en la unidad de pirólisis superior, sin embargo, en la práctica todas las paletas y unidades de pirólisis pueden estar equipadas así.

En todos los casos los medios de accionamiento para controlar la posición de las paletas 60 responden automáticamente a señales de control de sensores de temperatura asociados a las unidades de pirólisis.

La Figura 3 es un diagrama de flujo que corresponde al aparato mostrado y descrito con referencia a las figuras 1 y 2.

5 La Figura 4 muestra una pila de tres unidades de pirólisis unidas entre sí por porciones 100 de colector en pendiente. Las porciones de colector están dispuestas a un ángulo medio de las paletas 60 de modo que la velocidad del flujo del material entre las unidades de pirólisis no varíe mucho del caudal dentro de cada unidad de pirólisis.

10 Aunque se muestra una sola caja 32 de recogida al final de proceso para recibir el residuo del material tratado, ésta puede ser remplazada por equipo más complejo previsto para separar los desechos tratados del material de ayuda al procedimiento, por ejemplo. Tal equipo puede incluir transportadores y tamices de criba o equipo de separación de lecho fluidizado, por ejemplo.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato para el tratamiento de material de desecho orgánico, incluyendo el aparato:
 medios (12) de tolva que tienen medios (18) de control de flujo para controlar la velocidad de flujo de material desde dichos medios de tolva;
- 5 por lo menos una unidad (20, 22) de pirólisis que comprende una cámara (50) en la que están montadas una pluralidad de paletas (60), estando colocadas las paletas (60) una encima de otra en lados alternos de la cámara (50) de modo que en su paso a través de la unidad, desde la parte superior hasta su fondo, el material cae de cada paleta a la siguiente paleta más abajo en forma de cascada, siendo las paletas (60) también ajustables en posición para controlar la velocidad de flujo de material a través de la cámara, y medios (26, 24, 10 52) de calentamiento para calentar dicha cámara; medios (70) para retirar productos gaseosos generados en la unidad de pirólisis, siendo reciclados o recogidos dichos productos gaseosos, y medios (32) de recolección de material de desecho tratado, caracterizado porque las paletas (60) están montadas sobre medios de pivote y están en la forma de placas ajustables por pivote, porque está provisto de sensores de temperatura dentro de la 15 unidad (20, 22) de pirólisis y porque la posición de las paletas (60) respectivas es automáticamente ajustable, vía un sistema de control, en respuesta a señales de estos sensores de temperatura.
2. Un aparato según la reivindicación 1, que incluye adicionalmente vibradores o agitadores operativos para ayudar al flujo de material a través de la unidad de pirólisis.
3. Un aparato según la reivindicación 1 o 2, en el que la posición de cada paleta (60) es individualmente ajustable.
- 20 4. Un aparato según cualquier reivindicación precedente, que incluye adicionalmente medios (34) para contener un material (36) de ayuda al tratamiento para ser pasado a través de dicha por lo menos una unidad (20, 22) de pirólisis.
5. Un aparato según cualquier reivindicación precedente, en el que la cámara (50) de la unidad (20, 22) de pirólisis en la que están montadas la paletas (60) está sellada a la entrada de oxígeno.
- 25 6. Un aparato según cualquier reivindicación precedente, en el que los medios de calentamiento incluyen una cámara (52) exterior que rodea por lo menos las paredes verticales de la cámara (50) en la que están montadas las paletas (60) y medios (24) para suministrar gases de calentamiento a dicha cámara (52) exterior.
7. Un aparato según cualquier reivindicación precedente que tiene una pluralidad de unidades de pirólisis.
8. Un método para tratar material de desecho orgánico que comprende las etapas de:
 30 proporcionar por lo menos una unidad (20, 22) de pirólisis que tiene una cámara (50) en la que están montadas una pluralidad de paletas (60) una encima de otra en lados alternos;
 suministrar el material a una tolva;
 alimentar el material a una velocidad controlable desde la tolva (12) a un extremo superior de la cámara (50) de modo que cuando pasa hacia abajo cae de cada paleta (60) sobre la siguiente paleta inferior a modo de cascada;
 35 calentar la cámara (50);
 ajustar la posición de las paletas para controlar la velocidad de flujo de material a través de la cámara;
 retirar los productos gaseosos de la cámara para recoger y/o reciclar; y
 40 recoger el material de desecho del fondo de la cámara, caracterizado porque las paletas (60) están montadas sobre medios de pivote y están en la forma de placas ajustables por pivote y por las etapas adicionales de detectar la temperatura en la cámara (50) y ajustar automáticamente la posición de las paletas (60) en respuesta a la temperatura que se ha detectado.
9. Un método según la reivindicación 8, que incluye la etapa adicional de suministrar un material (36) de ayuda al tratamiento a dicha por lo menos una unidad (20, 22) de pirólisis y pasar dicho material (36) de ayuda al tratamiento a través de dicha por lo menos una unidad (20, 22) de pirólisis simultáneamente con dicho material de desecho.
- 45 10. Un método según la reivindicación 9, que incluye la etapa adicional de calentar dicho material (36) de ayuda al tratamiento antes de su entrada en dicha por lo menos una unidad (20, 22) de pirólisis.
11. Un método según la reivindicación 9 o 10, en el que dicho material de ayuda al tratamiento es arena.

12. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 8 a11, en el que dicho material de desecho se calienta dentro de la cámara (50) de dicha por lo menos una unidad (20, 22) de pirólisis sustancialmente en ausencia de oxígeno.

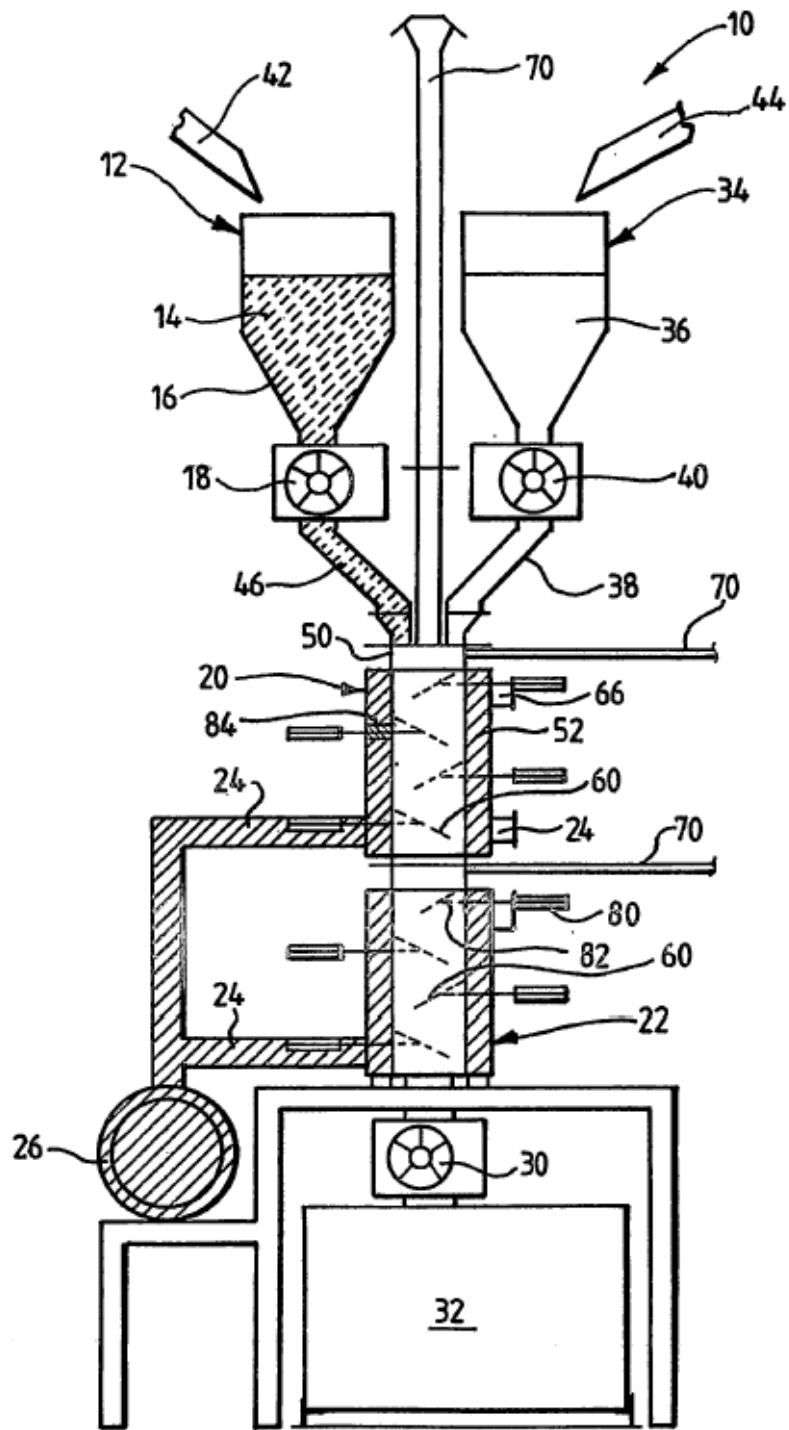


FIG.1.

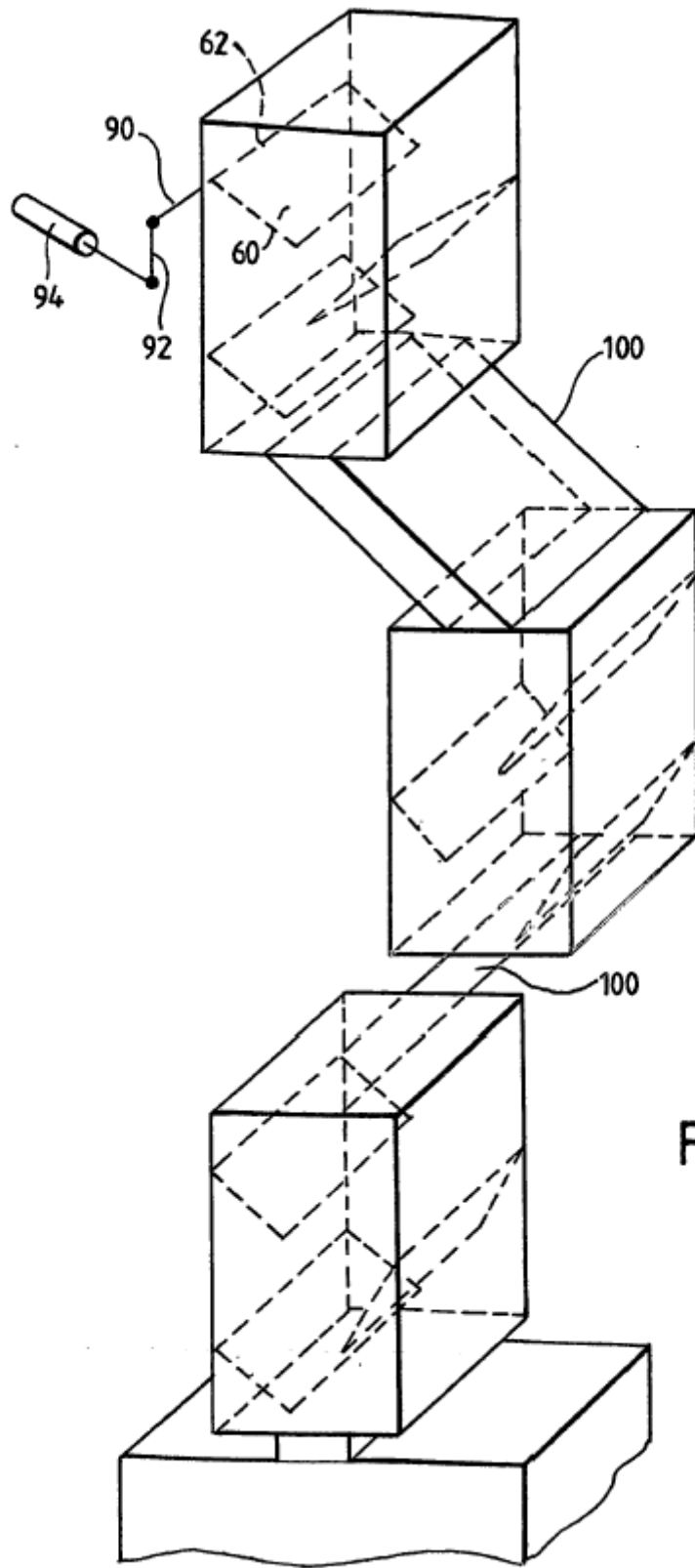


FIG.4.