

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 568 003**

51 Int. Cl.:

**F23G 5/20**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.03.2012 E 12710986 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.01.2016 EP 2689188**

54 Título: **Mejoras en el procesamiento de residuos**

30 Prioridad:

**19.03.2011 GB 201104676**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**27.04.2016**

73 Titular/es:

**CHINOOK END-STAGE RECYCLING LIMITED  
(100.0%)**

**No. 1 Nottingham Science Park, Jesse Boot  
Avenue, University Boulevard  
No. 1 Nottingham Science Park, GB**

72 Inventor/es:

**CHALABI, RIFAT AL;  
PERRY, OPHNEIL HENRY y  
TURNER, JOHN**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 568 003 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

Mejoras en el procesamiento de residuos

- 5 La presente invención se refiere a mejoras en el procesamiento de materiales que tienen un componente orgánico. En particular, el método se refiere a mejoras en el procesamiento de estos materiales en hornos giratorios.

10 El uso de grandes hornos giratorios para el procesamiento de residuos es conocido en la técnica anterior. Ejemplos de hornos giratorios para tal uso se pueden encontrar, por ejemplo, en la publicación PCT WO2004/059229 La presente memoria divulga un horno giratorio para el procesamiento de residuos que tiene una pluralidad de boquillas para la emisión de gas caliente en la cámara de procesamiento del mismo. Aunque solo una sola fila de entradas se muestra en la presente memoria de la técnica anterior, en la práctica una matriz de entradas que cubren los lados de la cámara de procesamiento, o al menos en un lado de la misma, se puede proporcionar.

- 15 El documento US 3.916.806 divulga un horno giratorio de acuerdo con el preámbulo de las reivindicaciones independientes 1 y 12.

20 A medida que el horno gira el material de desecho en su interior caerá sobre las entradas que bloqueándolas temporalmente y reduciendo el flujo de gas. En realidad, cuando se opera un sistema de este tipo, a medida que el material se mueve en la cámara de procesamiento cuando se hace girar el horno, el mismo tiende a moverse de un lado al otro dentro del horno sustancialmente como un solo movimiento general es decir, una vez que la fricción estática entre el material a procesar y la superficie en la que está descansando se ve superada por el ángulo hacia arriba y alcanzando un grado particular, toda la masa de material se deslizará hacia debajo de ese lado del horno y después se detendrá sustancialmente hasta que el horno se haga girar más para que el material supere una vez  
25 más su fricción estática. Este es especialmente el caso en cámaras de procesamiento que tienen al menos un lado plano en oposición a los hornos circulares o tubulares. En los hornos circulares o tubulares se consigue un movimiento de volteo constante del material, mientras que en un horno con lados planos se produce un movimiento general de la masa de material como se ha descrito anteriormente. Esto puede ser desventajoso en el procesamiento rápido de material de residuo puesto que, si bien el material se agrupa sustancialmente solo las  
30 superficies superior e inferior del material quedan expuestas a los gases calientes y, por tanto, se calientan para reaccionar y liberar gas.

35 Un problema adicional del movimiento de masas de material de esta manera es que, puesto que el material es a menudo bastante denso tenderá a bloquear el flujo que sale de las boquillas por debajo de donde está descansando. Esto da como resultado que más del flujo que entra en la cámara de procesamiento de las boquillas no entre en contacto directo con el material a procesar. Esto también es desventajoso puesto que la forma más rápida para transferir calor de los gases calientes a los materiales que se están procesando es que los gases de escape calientes se inyecten directamente en los materiales.

40 Un problema adicional con los hornos giratorios existentes, tales como los encontrados en la técnica anterior, es que cuando se proporciona una matriz de salidas de gas alrededor de los diferentes lados del horno y, como se ha descrito anteriormente, la forma más rápida de transferencia de calor en el material es inyectar directamente gas en ese material, puesto que el material se encuentra situado en el lado inferior de la cámara de procesamiento, debido a la gravedad, solo una pequeña proparte de las boquillas de entrada son capaces de inyectar directamente los  
45 gases calientes en el material que se procesa. Es decir, si se ha descrito anteriormente, el flujo de gas desde estas boquillas no se ha evitado por la masa de material que se asienta sobre las mismas.

50 Como se ha descrito en la técnica anterior, la cámara de procesamiento puede ser una cámara de doble pared que tiene gases calientes pasando entre una pared interior y exterior de la misma con el fin de calentar la pared interior. A medida que los materiales que se están procesando entran en contacto con esta pared interior, entonces, se transfiere calor de los gases de escape que circulan entre las dos paredes al material al estar en contacto con la pared interior caliente. Además, como se ha descrito anteriormente, puesto que el material dentro del horno tiende a moverse como una sola masa, solo una pequeña parte de la pared interior se pone en contacto con el material de residuo en un momento dado, lo que reduce la eficacia de la transferencia de calor en el material desplazado.

55 La finalidad de la presente invención es proporcionar un aparato y un método mejorados para el procesamiento de residuos que al menos mitiguen parcialmente algunos de los problemas antes mencionados.

60 De acuerdo con la invención, se proporciona un aparato para procesamiento de materiales, tales como residuos orgánicamente revestidos y materiales orgánicos de acuerdo con la reivindicación 1:

Preferentemente, el horno tiene al menos un lado sustancialmente plano y los medios retardadores se proporcionan en el lado plano del horno.

65 La reacción exacta que causa la descomposición de la materia orgánica dentro de la cámara de procesamiento dependerá de las condiciones de la cámara de procesamiento. Si la presencia de oxígeno es cero o sustancialmente

cero en la cámara de procesamiento, entonces, la reacción será predominantemente una reacción de pirólisis. Cuando hay algo de oxígeno presente, habrá una gasificación que incluirá alguna oxidación. En cualquier reacción se producirá un gas que se puede utilizar como se ha descrito en la técnica anterior.

5 Los medios retardadores para ralentizar el movimiento del material de residuo a medida que el horno gira. Sin los medios retardadores de la invención, un horno que tiene un lado sustancialmente plano giraría hasta tal punto que las fuerzas gravitacionales sobre el material de residuo en su interior hayan vencido las fuerzas de fricción estática que resisten el movimiento de ese material. Una vez que las fuerzas de fricción estática se superan después, sin los medios retardadores, el material se movería sustancialmente como una masa sólida de su posición actual a una  
10 nueva posición sustancialmente en el punto más bajo de la cámara, deslizando a través de la superficie sustancialmente plana. Los medios retardadores ralentizan el movimiento del material de residuo a medida que el horno gira de modo que no tiene el mismo movimiento repentino como una sola masa de un lugar a otro dentro de la cámara, sino que se mueve de forma más gradual. Este movimiento más gradual prolonga el período de tiempo durante el que el material de residuo está en contacto con los lados de la cámara de procesamiento a medida que  
15 pasa sobre la misma y aumenta el área superficial del material que se procesa. Al aumentar el área superficial del material que se procesa, se puede producir un mayor intercambio de calor entre los gases calientes y el material.

En una realización preferida, los medios retardadores se pueden mover entre una posición activa en la que sobresalen en la cámara de tratamiento y una posición inactiva en la que sobresalen en la cámara de tratamiento en una cantidad menor. En su posición inactiva, los retardadores pueden estar sustancialmente enrasada con las paredes de la cámara de tratamiento.

El aparato tiene preferentemente una matriz de medios retardadores distribuidos sobre una superficie del mismo. Los medios retardadores se pueden mover entre su posición activa y su posición inactiva para retardar el movimiento del material dentro de la cámara de procesamiento en cantidades diferentes a medida que se hace girar la cámara. Al, por, por ejemplo, activar los medios retardadores en un efecto ondulado que se puede ser liberar lentamente desde esta posición actual para deslizarse hacia debajo de las paredes de la cámara hasta una nueva posición en el punto más inferior de la cámara. Al permitir un movimiento gradual del material se puede conseguir el intercambio de calor máximo en ese material.

En una realización preferida, los medios retardadores se fabrican de acero para muelles y los medios retardadores se deforman elásticamente cuando los medios retardadores pasan de su posición activa a su posición inactiva. Los medios retardadores se pueden extender a través de las paredes de la cámara de tratamiento y pueden comprender además medios accionadores situados fuera de la cámara de tratamiento para el accionamiento de los medios retardadores. Esto permite que los accionadores se mantengan en un entorno de temperatura más baja mientras que siguen siendo capaces de mover los medios retardadores de la posición activa a la posición inactiva. Los medios accionadores pueden, por ejemplo, ser accionadores accionados magnéticamente. En una realización preferida, los medios retardadores pueden comprender una trayectoria de flujo a través de los mismos para permitir que los gases calientes sean introducidos en la cámara de tratamiento a través de los medios retardadores. De esta manera, puesto que los medios retardadores se extienden desde las paredes de la cámara, el gas que queda en los medios retardadores se puede depositar directamente en el material que se está tratando en comparación con los sistemas de la técnica anterior que solo permiten la introducción de calor en las superficies de la masa de residuos que se procesa.

45 La cámara de tratamiento puede tener preferentemente una doble pared, que comprende una pared interior y una pared exterior que se extiende a lo largo de al menos uno de sus lados y sus medios retardadores se pueden extender a través de ambas paredes interior y exterior. De esta manera los gases calientes pueden fluir entre la pared interior y exterior calentando de este modo las superficies de la cámara de tratamiento. Además los gases calientes pueden pasar a través de las entradas en el interior de la cámara de procesamiento y/o, como alternativa,  
50 los gases calientes se pueden hacer pasar a través de las trayectorias de flujo en los medios retardadores a fin de depositarse en el material dentro de la cámara de procesamiento. De acuerdo con la invención, los medios retardadores comprenden cada uno una pluralidad de ganchos invertidos dispuestos de manera radial alrededor de un eje central común con los extremos de los ganchos con base en el eje central común. De esta manera el retardador puede parecerse a palmeras o al marco de un paraguas. Los medios retardadores, en particular los ganchos invertidos, pueden comprender cada uno un tubo hueco a través del que se puede hacer pasar gas caliente en la cámara de procesamiento preferentemente con los extremos de los ganchos invertidos estando doblados de modo que el gas caliente emitido desde los mismos se dirige lejos de la superficie de la cámara de tratamiento. De esta manera, el gas que se emite desde los extremos de los medios retardadores en forma de gancho se dirige hacia arriba en la masa de residuos dentro de la cámara de procesamiento. En una realización preferida, los medios retardadores pueden girar.

En una realización, los medios retardadores pueden comprender un eje y un cabezal del retardador. El eje se puede conectar de forma pivotante al cabezal del retardador. De esta manera, cuando el retardador se encuentra en su posición activada, el cabezal del retardador puede girar bajo la influencia de la gravedad a medida que el horno, en su conjunto, se hace girar. De acuerdo con un segundo aspecto de las invenciones, se proporciona un método de procesar material, tal como residuos orgánicamente revestidos y material orgánico de acuerdo con la reivindicación

12.

Como se ha descrito anteriormente, al retardar el movimiento del material de residuo en la cámara de procesamiento de esta manera una mayor relación de área superficial respecto a volumen del producto de residuo queda expuesta a los gases calientes y a los lados calientes de la cámara de procesamiento de residuos.

Preferentemente, el método comprende además agitar el material en la cámara de procesamiento moviendo los medios retardadores entre una posición activa, en la que sobresalen en la cámara de tratamiento, y una posición inactiva en la que sobresalen en la cámara de tratamiento en una cantidad menor. Preferentemente, los medios retardadores se mueven repetidamente entre su posición activa y su posición inactiva. Esta agitación del material que se procesa eleva la superficie sobre la que se asienta y, al agitarla, proporciona una trayectoria de gas constante a través de la misma modo que el gas emitido desde las salidas en la pared lateral de la cámara de procesamiento en la que se asienta el material de residuo puede omitir las salidas y pasar a, y a través de, el material de residuo agitado, al agitar el material de residuo de esta manera un flujo constante de gas se mantiene a través de las salidas de gas, incluso cuando una masa relativamente grande de material que se procesa está presente en la cámara de procesamiento y situada en la parte superior de dichas salidas.

Preferentemente, los gases calientes se pueden hacer pasar también a través de trayectorias de flujo en los medios retardadores, suministrando por tanto directamente gas caliente en el centro del material que se procesa.

El método puede comprender además el giro de uno o más de los medios retardadores. La introducción de gas caliente directamente en el centro de los residuos que se están procesando, junto con el movimiento retardado del material de residuo a medida que el horno gira, da como resultado una transferencia de calor mucho más rápida en el material que se procesa.

El método comprende además, preferentemente, mover a, y retener en, la posición inactiva al menos algunos de los medios retardadores mientras están cubiertos con material que se procesa. Esto es particularmente ventajoso con los medios retardadores tales como el tipo de gancho invertido descrito en la presente memoria. A medida que los medios retardadores se mueven de su posición activa a su posición inactiva mientras se cubren con el material que se procesa, una parte del material que se procesa se quedará atrapado debajo de los medios retardadores, y retenido en su lugar contra las superficies calientes del horno a medida que el horno gira. Esto ayuda de nuevo a la transferencia de calor rápida en los materiales puesto que parte del material queda retenido contra las superficies calientes del horno mientras que de otro modo caerían del mismo por gravedad.

A continuación se describirán las realizaciones específicas de la invención, solamente a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

La Figura 1 muestra un horno giratorio de la invención;

La Figura 2 muestra una cámara del horno de la invención cortada parcialmente;

La Figura 3 muestra una vista isométrica de los detalles de los medios retardadores en una cámara de procesamiento de la presente invención.

Las Figuras 4 y 5 muestran el movimiento de los medios retardadores entre sus posiciones activa e inactiva.

La Figura 6 muestra una realización adicional de la presente invención; y

Las Figuras 7 y 8 muestran vistas esquemáticas del material que se procesa en el horno mientras se mueve tanto con los medios retardadores como sin los medios retardadores que se proporcionan.

Haciendo referencia a la Figura 1 se muestra un horno giratorio. El horno 10 comprende una cámara de procesamiento 12 y una caja de carga 14 fijada a la cámara de procesamiento que permite que los residuos se añadan a y retiren del horno. Los principales fundamentos de la forma en que funciona este horno se pueden encontrar en el documento de la técnica anterior WO 2004/059229. El material de residuo a ser procesado se carga en la caja de carga que se fija después al horno. El horno se hace girar a medida que el material de su interior se calienta para hacer que se descomponga. El material se puede calentar en un entorno con cero % o sustancialmente cero % de oxígeno, así que se somete a pirólisis en su interior para crear gas.

Si bien la técnica anterior se describe como teniendo una cámara de postcombustión integral para quemar los gases que se producen, se apreciará que este dispositivo de poscombustión se puede separar del horno y conectarse al mismo mediante un conducto. Se apreciará por la persona experta que el dispositivo de poscombustión puede o bien actuar para combustionar los gases producidos en la cámara para producir calor que puede ser útil, por ejemplo, para accionar una caldera. Como alternativa, el dispositivo de poscombustión podría estar provisto de una fuente de combustible y de una fuente de oxígeno para combustionar el combustible de manera que el gas en el entorno de la cámara de postcombustión que tiene su origen la cámara de procesamiento se calienta hasta una

temperatura elevada con el fin de destruir cualquiera dentro del mismo pero sin quemarse en realidad. De esta manera, se puede producir un gas combustible limpio que puede, por ejemplo, quemarse en una turbina de gas. Diversas modificaciones de los parámetros del proceso para lograr resultados ligeramente diferentes, dependiendo del material exacto que se procesa serán evidentes para la persona experta.

5 Haciendo referencia a la Figura 2, una sección parcial a través de una cámara de procesamiento del horno se muestra. La cámara de procesamiento tiene una construcción de doble pared que tiene una pared exterior 20 y una pared interior 22. La cámara de procesamiento tiene un extremo abierto 24 a través del que puede entrar material en la cámara de procesamiento de la caja de carga (véase Figura 1). Una pluralidad de medios retardadores 26 se  
10 extiende desde un accionador 28 situado fuera de la cámara de procesamiento, a través del espacio 25 entre la pared exterior 20 y la pared interior 22, y sobresalen en la cámara de procesamiento. Aunque solo se muestran tres de tales medios retardadores para mayor claridad, en realidad, un gran número de medios retardadores se puede utilizar. En particular una matriz XY de medios retardadores y los medios retardadores se pueden disponer en más de un lado de la cámara de procesamiento. A medida que se hace girar la cámara de procesamiento, los medios  
15 retardadores 26 retardan el movimiento del material 29 que se procesa aumentando, por tanto, su exposición al calor.

Haciendo referencia a la Figura 3, se muestran más detalles de los medios retardadores. Cada uno de los medios retardadores comprende una pluralidad de elementos de gancho invertidos 30 situados en una disposición circular  
20 alrededor de un eje central común. El eje central forma un eje 32 que pasa a través de la pared interior 22 a una placa magnéticamente repelida 34 en el extremo del eje 32 que a su vez se activa por un accionador 28 situado fuera de la cámara de procesamiento. El accionador 28 es preferentemente del tipo magnético de tal manera que cuando energiza el eje 32 de los medios retenedores que se fabrica, al menos en parte, de un material poroso, se tirará hacia abajo en el accionador moviendo de este modo los medios retardadores de su posición activa 26a a su  
25 posición inactiva 26b como se representa en la Figura 3. La pared interior 22 tiene orificios holgados que permiten que el eje 32 de los medios retardadores pase a través de las mismas y guíen al eje de forma suelta a medida que viaja libremente entre sus posiciones activa e inactiva. Los orificios en la pared interior no tienen que ser estanco a gases, ya que no es problemático si una pequeña cantidad de gas de escapa a través de estos orificios. La pared interior 22 tiene una pluralidad de entradas de gas 36 que permiten que los gases calientes que pasan entre la pared  
30 exterior 20 y la pared interior 22 pasen a través de mismas hacia la cámara de procesamiento con el fin de entrar en contacto directo con el material en su interior. El paso del gas caliente en el hueco entre la pared exterior 20 y la pared interior 22 calienta la pared interior 22 de manera que cualquier material a procesar que esté en contacto con la pared interior se calienta por medio de conducción por la pared interior 22.

35 El accionador 28 se puede configurar también para hacer girar los medios retardadores 26 con el fin de agitar el material dentro del horno.

Los ganchos invertidos de los medios retardadores 26 se pueden fabricar de cualquier material adecuado que sea resistente al calor y con la capacidad de elasticidad necesaria para permitir que se desvíe cuando se mueve entre su  
40 posición activa 26a y su posición inactiva 26b cuando el accionador 28 se activa, el eje de los medios retardadores se tira en el accionador y los ganchos invertidos de los medios retardadores se tiran de forma plana contra la pared interior de la cámara de procesamiento. Los medios retardadores pueden pasar de su posición inactiva a su posición activa por uno de los dos medios. O bien el accionador 28 puede ser un accionador de vaivén y puede mover directamente los medios retardadores de su posición inactiva 26b a su posición activa 26a o, como alternativa, la  
45 elasticidad de los ganchos invertidos de los medios retardadores puede utilizar su fuerza de compresión natural para volver a su posición natural moviendo con ello el retardador a su posición activa.

Las Figuras 4 y 5 muestran una disposición alternativa de los medios retardadores en las que el eje 38 de los medios retardadores no se extiende a través de una junta en la pared exterior de la cámara de procesamiento. En el  
50 ejemplo mostrado en las Figuras 4 y 5, el eje 38 termina en una placa 40 dentro del espacio entre la pared exterior 20 y la pared interior 22. En esta disposición, el accionador 28 es un fuerte electroimán y la placa 40 y/o el eje 38 son ferrosos. La activación del electroimán 28 tira de la placa 40 en la dirección de la flecha A moviendo con ello los medios retardadores 26 a su posición inactiva. Cuando se desactiva el electroimán 28 la elasticidad natural de los medios retardadores 26 la mueve en la dirección de la flecha B a su posición activa. Los ganchos invertidos 30 de  
55 los medios retardadores pueden comprender tubos huecos y los medios retardadores 26 pueden tener una entrada de gas 42 en el eje 38 que se extiende entre la pared exterior 20 y la pared interior 22. El gas que fluye entre las dos paredes puede, por tanto, entrar en el eje 38, pasar a través de los ganchos invertidos de los medios retardadores 26 y salir desde los extremos del mismo en la cámara de procesamiento.

60 Como se puede observar en las Figuras, los extremos de los ganchos invertidos 30 de los medios retardadores se doblan hacia arriba para que su extremo quede de espaldas a la pared interior 22 de la cámara de procesamiento asegurando que el gas puede pasar en el material asentado en la parte superior de los medios retardadores y no en la pared interior 22.

65 Con referencia a continuación a la Figura 6, se muestra una realización en la que los retardadores 26 tienen una articulación de bisagra 44 que se encuentra en la cámara de procesamiento cuando el retardador se encuentra en

- su posición activa y que se encuentra en el espacio 25 entre la pared interior 22 y la exterior pared 20 cuando está inactivo. De esta manera, a medida que el retardador 26 se eleva a su posición activa, las puntas del retardador 26 se doblan en su bisagra 44 y la pluralidad de elementos de gancho quedan expuestos a una mayor área superficial del material en movimiento dentro de la cámara, lo que aumenta el efecto retardante del movimiento del mismo. La
- 5 activación del electroimán 28 crea una fuerza sobre la placa 40 y mueve el accionador a su posición inactiva. A medida que la bisagra 44 se hace pasar a través de la pared interior 22 re-orientará el retardador 26 en su posición original. Al articular los retardadores, sus ganchos invertidos actúan para atrapar algo del material cuando cae y esto ayuda a retener el material en contacto con la mayor área superficial de las paredes de la cámara.
- 10 En un modo de operación, cuando los medios retardadores se cubren con material que se ha procesado, los mismos se pueden mover entre las posiciones activa e inactiva a fin de agitar el material que se procesa.
- Durante su uso, los retardadores se pueden mover entre sus posiciones activa e inactiva a medida que el horno gira. Se apreciará que la secuencia de los retardadores se puede variar dependiendo del material exacto que se procesa.
- 15 Sin embargo, el objetivo sigue siendo el mismo, es decir maximizar la exposición del material de residuo a los gases calientes entrantes y a los lados de la cámara de procesamiento que se calientan mediante el paso de los gases a lo largo de la misma.
- Haciendo referencia a la Figura 7, en general, cuando un horno de la técnica anterior se hace girar, el material en su interior tiende a moverse como una sola masa a medida que el horno gira, es decir, cuando el horno gira el material no se mueve inicialmente debido a la fricción estática entre el material y el lado de la cámara. Una vez que el giro alcanza un cierto nivel, la fricción estática se ve superada y, puesto que la fricción cinética es menor que la fricción
- 20 estática el material se mueve a través de la superficie de la cámara (tal como se representa por la flecha) como una sola masa desde una primera posición representada por la línea discontinua hasta una segunda posición representada por la línea continua. Al mover de esta forma, la masa de material 29 tiene un área superficial baja en contacto con las paredes de la cámara y habrá una gran área de la pared de cámara caliente 46 que no está en contacto con el material en cualquier posición. Esto aumenta el tiempo necesario para obtener calor en el material y aumenta, por tanto, su tiempo de procesamiento.
- 25
- Haciendo referencia a la Figura 8, mediante el uso de la presente invención, cuando la fuerza de gravedad sobre el material es suficiente para superar la fricción estática el mismo comienza a moverse a través de la superficie de la cámara. Sin embargo, los retardadores 26, que están en su posición extendida activada en la superficie del material que se moviendo a través ralentizan el movimiento y separan el material a medida que se mueve, de manera que no se mueve todo como una masa. Esto tiene dos efectos. En primer lugar la relación de área superficial/volumen del
- 30 material se incrementa y, en segundo lugar, una cantidad mayor de esa área se pone en contacto con las paredes calientes de la cámara de tratamiento.
- 35
- Si bien el material se distribuye sobre la cara de la cámara de procesamiento los retardadores se pueden retraer en su posición inactiva. La retracción de los retardadores, de esta manera, atraparán una cierta cantidad del material que se procesa entre los retardadores y las paredes de la cámara, evitando de este modo que todo el material caiga al punto más inferior de la cámara giratoria. A medida que la cámara sigue girando este material 29a quedará retenido contra la pared de la cámara y, puesto que las paredes de la cámara se calientan seguirá teniendo una gran superficie disponible para absorber el calor a partir de las mismas, incluso en los lados de la cámara con los que se pone en contacto la mayor parte del material.
- 40
- 45 Algunos de los materiales que se procesan pueden ser bastante densos y su masa puede ser suficiente para bloquear o bloquear parcialmente el flujo de gases calientes en la cámara de tratamiento desde las boquillas. Los retardadores pueden, en este caso, moverse entre sus posiciones activa e inactiva. Al moverlos de esta manera se moverá el material que cubre los chorros y se permitirá que los gases calientes de los chorros impregnen mejor el material. Como se ha descrito anteriormente, los propios retardadores mismos pueden tener pasos de gas caliente a través de los mismos para dispersar el gas caliente en el material a medida que se hace avanzar.
- 50

## REIVINDICACIONES

1. Aparato para procesar material tal como residuos orgánicamente revestidos y materiales orgánicos que incluyen biomasa, residuos industriales, residuos sólidos urbanos y lodos; comprendiendo el aparato:
- 5 un horno (10) que tiene una parte giratoria que comprende una cámara de tratamiento 12 adaptada para recibir material para su tratamiento;  
una pluralidad de entradas de gas (36) en al menos una pared de la cámara de tratamiento 12 a través de las que se introducen los gases calientes dentro de la cámara de tratamiento para calentar el material en su interior para hacer que los componentes orgánicos de los mismos se sometan a pirólisis o gasificación; y
- 10 al menos un medio retardador (26) situado en la cámara de tratamiento para retardar el movimiento del material de residuo en la misma a medida que el horno (10) gira, **caracterizado por que** cada medio retardador comprende una pluralidad de ganchos invertidos (30) dispuestos en una matriz radial sobre un eje central común con los extremos de los ganchos separados del eje central común.
- 15 2. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 1 en el que el horno (10) tiene al menos un lado sustancialmente plano y los medios retardadores (26) se proporcionan en el lado plano del horno (10).
- 20 3. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que los medios retardadores (26) se pueden mover entre una posición activa en la que sobresalen en la cámara de tratamiento (12) en una primera distancia y una posición inactiva en la que sobresalen en la cámara de tratamiento (12) en una segunda distancia, siendo la primera distancia mayor que la segunda distancia y, opcionalmente, en el que en la posición inactiva los retardadores (26) están sustancialmente enrasados con las paredes de la cámara de tratamiento (12).
- 25 4. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 3, en el que los medios retardadores (26) están fabricados de acero para muelles y en el que el medio retardador (26) se deforma elásticamente cuando el medio retardador (26) se mueve de su posición activa a su posición inactiva.
- 30 5. Un aparato de acuerdo con las reivindicaciones 3 o 4, en el que los medios retardadores (26) se extienden a través de las paredes (20, 22) de la cámara de tratamiento (12) y comprenden además medios accionadores (28) situados fuera de la cámara de tratamiento (12) para accionar los medios retardadores (26).
- 35 6. Un aparato de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que la cámara de tratamiento (12) tiene una pared doble, que comprende una pared interior (22) y una pared exterior (20) que se extienden a lo largo de al menos uno de sus lados y en el que los medios retardadores (26) se extienden a través de las paredes interior y exterior (22, 20).
- 40 7. Un aparato de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que los medios retardadores (26) comprenden además una trayectoria de flujo a través de los mismos y los gases calientes se introducen en la cámara de tratamiento (12) a través de los medios retardadores (26) y, opcionalmente, en el que la trayectoria de flujo tiene al menos una entrada de trayectoria de flujo en una sección de la misma que se extiende entre las paredes interior y exterior (22, 20), y al menos una salida en una sección de la misma que se extiende dentro de la cámara de tratamiento.
- 45 8. Un aparato de acuerdo con cualquiera las reivindicaciones anteriores, en el que los medios retardadores (26) comprenden cada uno al menos un tubo hueco a través del que se puede hacer pasar gas caliente a la cámara de tratamiento.
- 50 9. Un aparato de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que los medios retardadores (26) se pueden girar.
- 55 10. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 8, en el que los extremos de los ganchos invertidos (30) están doblados en una dirección hacia dicha cámara de tratamiento (12) de manera que, durante el uso, el gas caliente que se emite desde la misma se dirige lejos de la superficie de la cámara de tratamiento (12).
- 60 11. Un aparato de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que el medio retardador (26) comprende un eje (32) y un cabezal del retardador, y en el que el eje (32) está conectado de forma pivotante al cabezal del retardador.
- 65 12. Un método de procesamiento de material tal como residuos orgánicamente revestidos y materiales orgánicos que incluyen: biomasa, residuos industriales, residuos sólidos urbanos y lodos; comprendiendo el método:  
colocar el material que se va a tratar en un horno (10) que tiene una parte giratoria que comprende una cámara de tratamiento;  
calentar el material en la cámara de tratamiento (12) mediante la introducción de gases calientes en su interior a través de entradas de gas en al menos una pared de la cámara de tratamiento;

girar el horno (10) a fin de hacer que el material en el mismo se voltee; y retardar el movimiento del material en la cámara de procesamiento mediante la colocación de medios retardadores (26) que comprenden una pluralidad de ganchos invertidos dispuestos en una matriz radial alrededor de un eje central común con los extremos de los ganchos separados del eje central común en la trayectoria de movimiento del material de residuo.

5  
10 13. El método de acuerdo con la reivindicación 12, que comprende además agitar dicho material en la cámara de procesamiento (12) moviendo los medios retardadores (26) desde una posición activa (26a) en la que sobresalen en la cámara de tratamiento hasta una posición inactiva (26b) en donde sobresalen en la cámara de tratamiento en una cantidad menor, comprendiendo opcionalmente dicha agitación mover repetidamente los medios retardadores (26) entre su posición activa y su posición inactiva (26a, 26b).

15 14. El método de acuerdo con las reivindicaciones 12 o 13, que comprende además introducir gases calientes en la cámara de tratamiento (12) haciendo pasar los gases calientes a través de una trayectoria de flujo en los medios retardadores (26).

15 15. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14, que comprende además agitar dicho material en la cámara de procesamiento (12) mediante el giro de los medios retardadores (26).

20 16. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 15, que comprende además mover a y retener en su posición inactiva al menos algunos de los medios retardadores (26), mientras que se cubren con el material que se procesa a fin de atrapar al menos una parte del material contra la pared de la cámara de tratamiento (12) y, opcionalmente, continuar con el giro del horno (10) mientras se retienen dichos al menos algunos de los medios retardadores (26) en su posición inactiva a fin de retener dicho material atrapado adyacente a los lados de la  
25 cámara de tratamiento (12) a medida que el horno (10) gira.

30 17. El método de acuerdo con la reivindicación 12, que comprende retardar selectivamente el movimiento del material dentro de la cámara de tratamiento (12) a medida que gira la cámara a fin de proporcionar una mayor área de contacto entre las paredes de la cámara y el material.

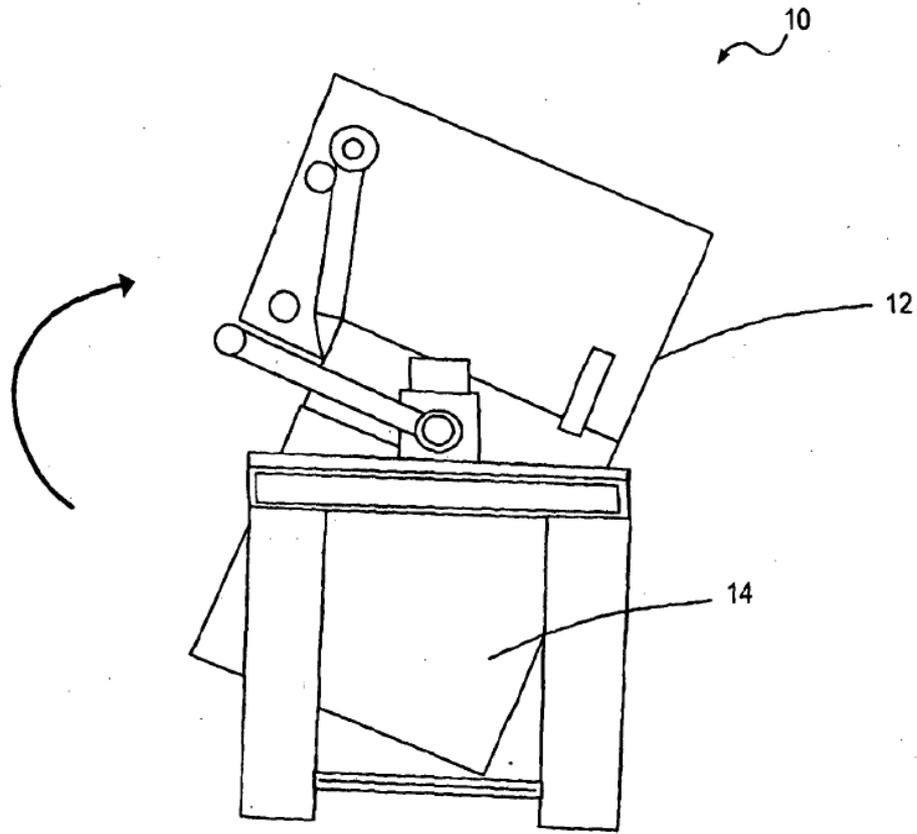


Fig 1

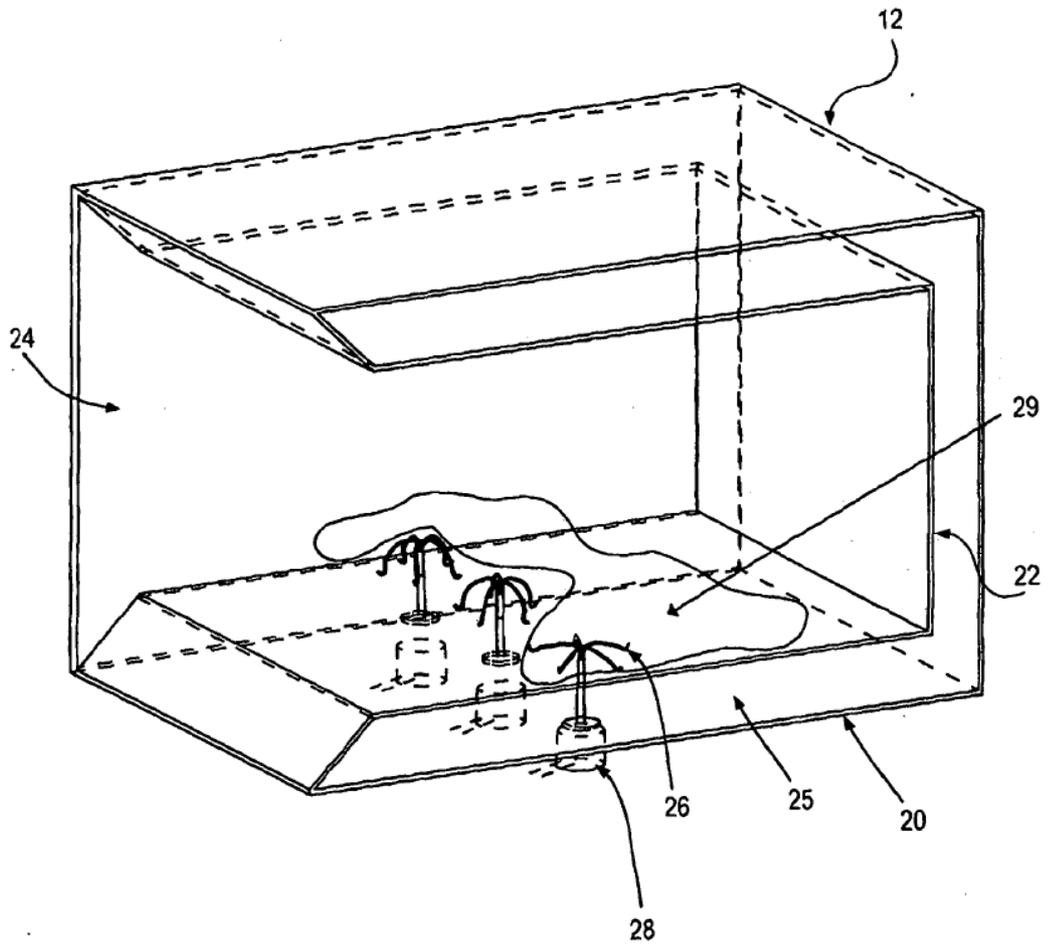
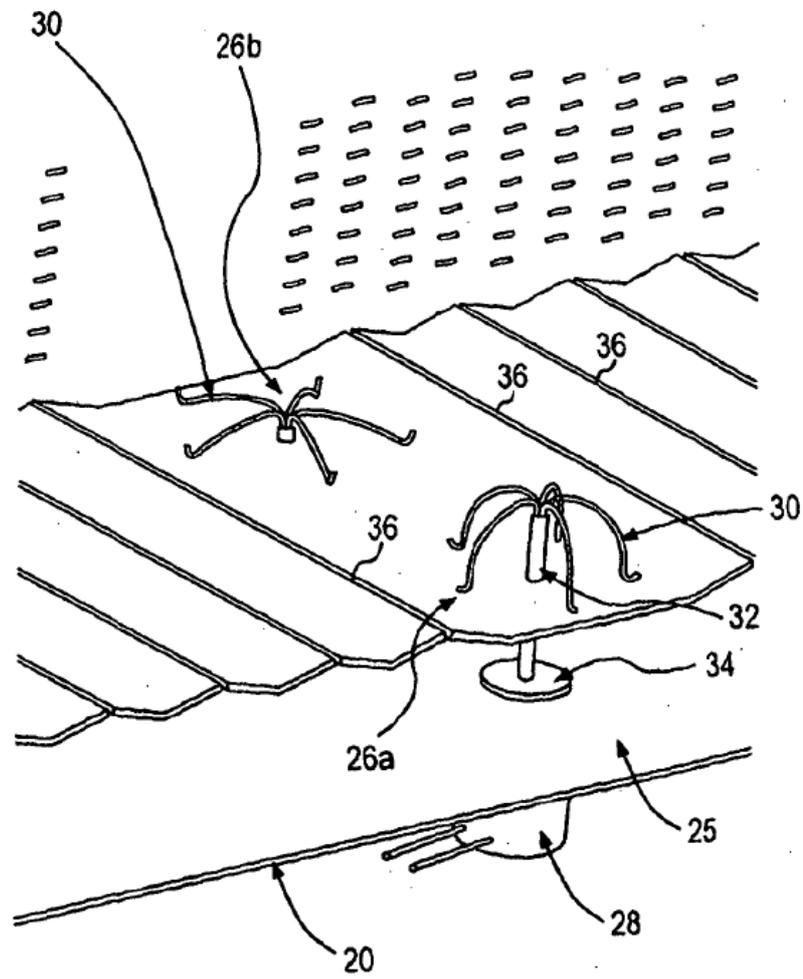


Fig 2



**Fig 3**

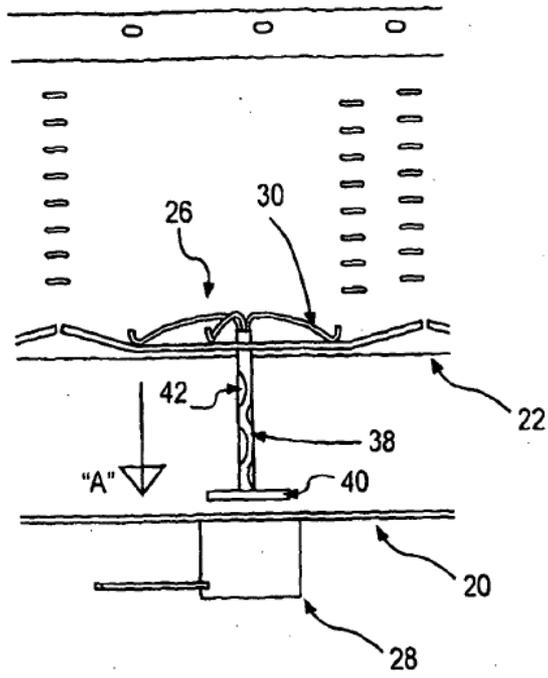


Fig 4

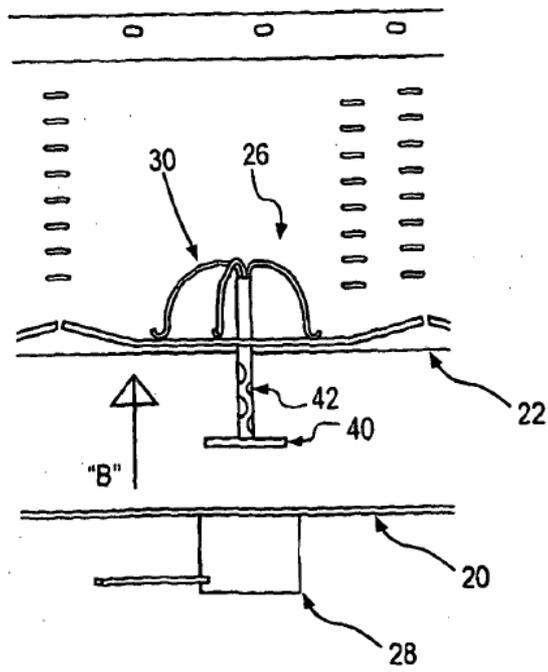
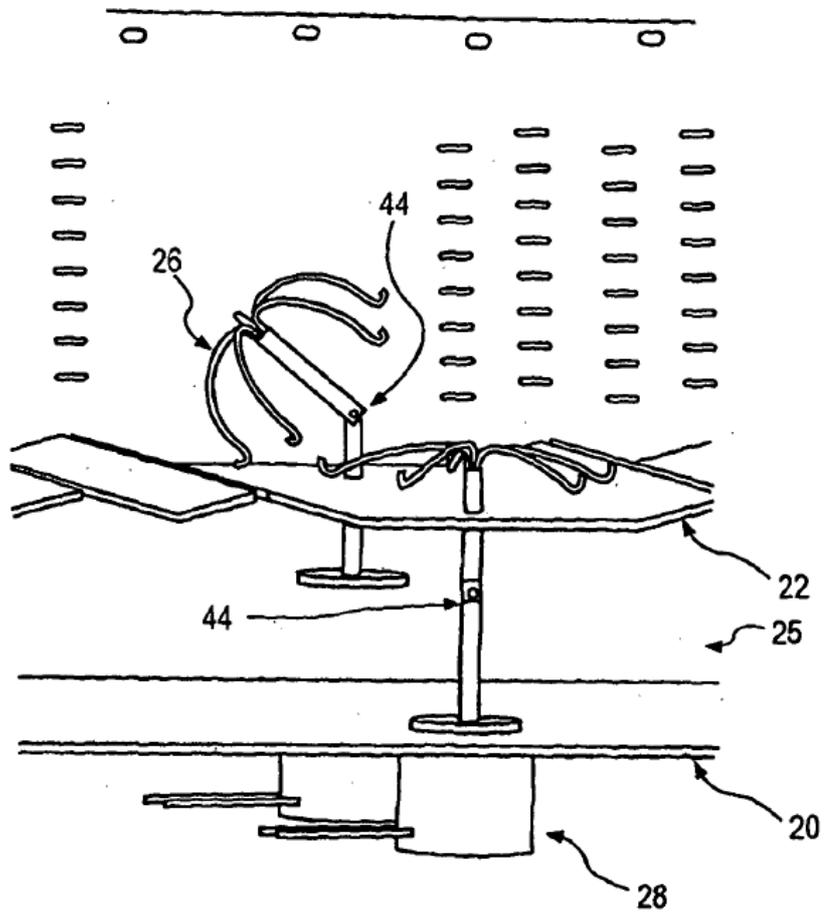


Fig 5



**Fig 6**

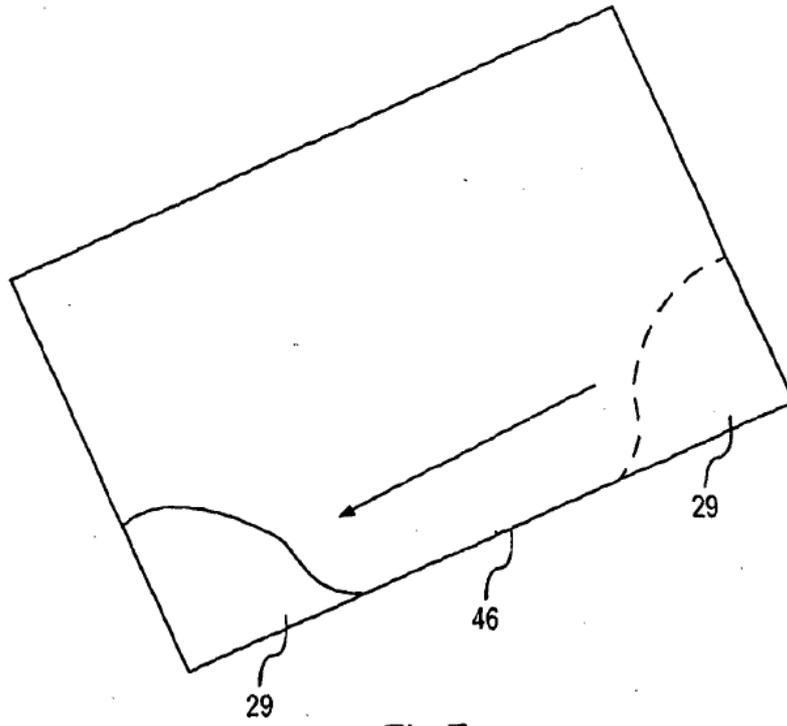


Fig 7

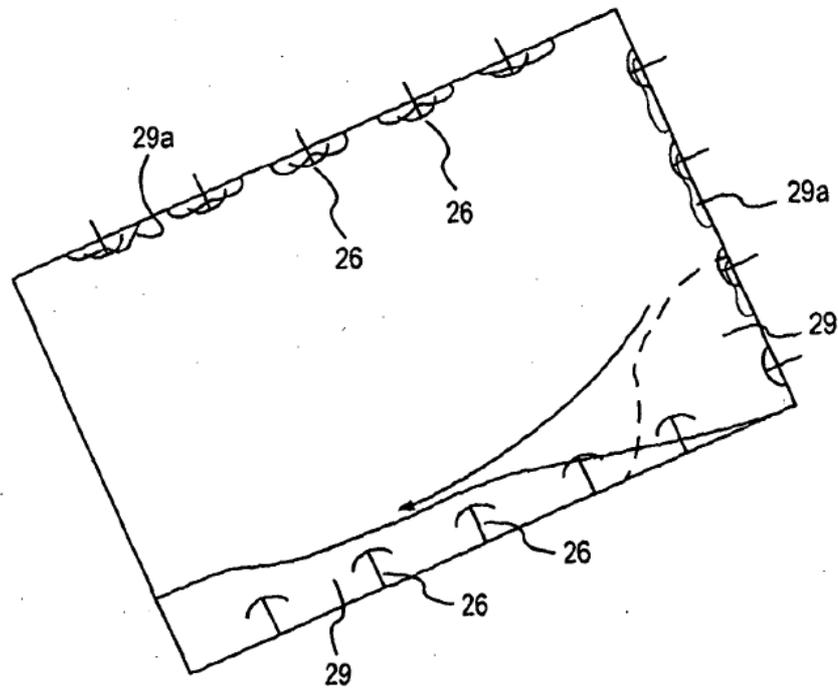


Fig 8