

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 624 866**

51 Int. Cl.:

B09B 3/00 (2006.01)
B09B 5/00 (2006.01)
F23G 5/04 (2006.01)
B65G 33/18 (2006.01)
A61L 2/07 (2006.01)
A61L 11/00 (2006.01)
B01F 7/00 (2006.01)
B01F 7/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.08.2013** **E 13382323 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.02.2017** **EP 2835185**

54 Título: **Sistema para el tratamiento de residuos y productos orgánicos**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.07.2017

73 Titular/es:
Sustane Technologies Inc. (100.0%)
3700 Kempt Road, Suite 230
Halifax, NS 83K 4X8, CA

72 Inventor/es:
DE LA FUENTE MUNOZ, JAVIER

74 Agente/Representante:
DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 624 866 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

Sistema para el tratamiento de residuos y productos orgánicos

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a un sistema para el tratamiento de residuos orgánicos y productos de naturaleza orgánica, como residuos sólidos urbanos, lodos terapéuticos, productos alimenticios destinados al consumo humano, como pimientos, mejillones, etc. mediante esterilización y transformación de su morfología con vapor de agua saturado.

10 Hace casi dos siglos, se descubrieron los agentes responsables de enfermedades infecciosas. Dicho descubrimiento desencadenó el uso de medidas de seguridad cuando se consumen productos alimenticios o utensilios de esterilización en casas u hospitales. Con el paso del tiempo, actualmente se está intentando aplicar este descubrimiento a otros productos, como residuos sólidos urbanos, lodos terapéuticos, etc. medidas de seguridad conocidas como "esterilización" y que son la destrucción o eliminación total de toda clase de microorganismos contaminantes en los productos que han de ser tratados.

15 El sistema de la invención usa el vapor de agua saturado como gestor del proceso interno, dado el hecho de que el vapor de agua constituye una herramienta versátil y flexible para la industria y es relativamente económico y de fácil acceso en la mayoría de los países. Su temperatura puede ser ajustada con gran precisión controlando la presión con el uso de válvulas, transporta cantidades relativamente importantes de energía con poco volumen y, cuando se convierte de nuevo en agua, cede cantidades notables de energía.

20 El sistema de la invención es controlado por un regulador automático que selecciona la presión ideal del vapor de agua para cambiar la morfología, al mismo tiempo que los esteriliza, de productos tales como residuos sólidos urbanos, lodos terapéuticos, productos alimenticios, etc., por lo que, de esta manera, pueden ser tratados como productos no contaminantes y no peligrosos y clasificados para su reutilización e integración de nuevo en la cadena productiva. En el caso de productos alimenticios, esta esterilización garantiza que son aptos para el consumo humano.

25 Antecedentes de la invención

Ya se conocen sistemas y métodos para tratar materiales orgánicos y se pueden citar como antecedentes los siguientes documentos: US 5.427.650, WO03026101, WO2007/079968, WO2008/065002, WO2008/010854, US 7.303.160, US 5.091.158, WO03/025101, EP087433, EP2009/009336, GB 2.452.289 y GB 2.456.074.

30 En todos los casos, se formulan problemas de alto consumo de energía, mantenimiento costoso y, finalmente, costes altos de producción. En algunos casos, porque el proceso que se usa es complejo y lento debido al gran número de operaciones que es necesario realizar desde la carga hasta la descarga del producto a esterilizar, por lo que los ciclos del proceso necesitan un tiempo innecesariamente mayor y aumentan el consumo de energía. En otros casos, porque se usan tambores giratorios o porque se hace girar directamente alrededor de su eje longitudinal al recipiente, sometido a presión, del producto a tratar, dejando en todos estos mecanismos la mitad del volumen del tambor giratorio libre de carga para poder hacer girar al producto, lo cual implica un consumo excesivo de vapor saturado no productivo, que sólo se usa como elemento de carga para mantener la presión en los recipientes. En otros casos, porque el proceso de gestión se realiza de forma discontinua en lugar de en continuo. Además, en todos estos sistemas se obliga a instalar sistemas de drenaje costosos para evacuar todos los productos condensados que se generan en el proceso y que no corresponden al consumo con esa contribución de calor con la producción tratada, dado el hecho de que esa mitad del vapor consumido en cualquiera de los procesos antes mencionados es vapor no productivo y, por lo tanto, va al vertedero o a cualquier otra aplicación para la que no está destinada. .

45 El documento US 2003/147771A1 describe un material esterilizante de residuos y un aparato reductor de tamaños y un método de tratar los residuos usando el citado aparato. El aparato comprende un recipiente cerrado herméticamente, con una hélice montada en su interior. El recipiente se destina a recibir el residuo y después se cierra herméticamente. La aplicación de vapor de agua al residuo que gira en el recipiente usando la hélice realiza una esterilización de los residuos.

Descripción de la invención

50 La presente invención consiste en un sistema para el tratamiento de residuos sólidos urbanos y productos alimenticios y orgánicos en general, con el que se eliminan los problemas antes mencionados.

De acuerdo con la invención, el sistema consiste en por lo menos una cavidad cilíndrica de tratamiento, que tiene una zona de carga del producto a tratar, situada cerca de una de las bases de la cavidad, y una zona de descarga del producto a tratar, cerca de la base opuesta de la cavidad. Además, la cavidad tiene una entrada para la

alimentación de vapor de agua saturado, que está situada cerca de la zona de carga, y una salida para el vapor, situada cerca de la zona de descarga.

5 En el interior de la cavidad cilíndrica de tratamiento está insertado un eje giratorio de arrastre cuya hélice va desde la zona de carga hasta la zona de descarga. El eje de este eje giratorio de arrastre lleva, además, paletas mezcladoras situadas entre los pasos de la hélice del eje giratorio de arrastre. En todos los pasos de la hélice del eje giratorio de arrastre, se puede insertar una paleta mezcladora que distribuye, por ejemplo, las paletas mezcladoras en todos los pasos y posiciones angulares coincidentes.

10 Preferiblemente, todas las paletas mezcladoras presentan una curvatura opuesta a la de la hélice del eje giratorio de arrastre, constituyendo una hélice mezcladora que gira en dirección opuesta a la de la hélice del eje giratorio de arrastre y con un diámetro menor que el del eje giratorio de arrastre. La cavidad cilíndrica de tratamiento está provista de mecanismos externos de funcionamiento del eje giratorio, que están situados después de una de las bases o cierres de la cavidad cilíndrica antes mencionada y con mecanismos de control del vapor inyectado.

15 Preferiblemente, el sistema consiste en por los menos dos cavidades cilíndricas que se conectan en serie a través de sus zonas de carga y descarga. Cada cavidad incluye mecanismos independientes de funcionamiento y control del vapor inyectado.

Cada cavidad cilíndrica de tratamiento tiene, al menos en la parte de los mecanismos de funcionamiento del eje giratorio y cerca de estos mecanismos, una pared transversal divisoria que aísla, del espacio destinado a la cavidad de tratamiento, los elementos y componentes del motor del eje giratorio.

20 De acuerdo con otras características de la invención, la hélice del eje giratorio tiene un diámetro ligeramente menor que el diámetro interior de la cavidad cilíndrica, por lo que se crea entre la periferia del eje giratorio y la superficie interior de la cavidad cilíndrica un espacio vacío que será ocupado por parte del producto a tratar y que no es arrastrado por el eje giratorio de arrastre, conformando entre el eje giratorio antes mencionado y la pared de la cavidad una cubierta protectora que evita el roce entre la hélice y la pared de la cavidad cilíndrica.

25 El sistema puede consistir en un número determinado de cavidades cilíndricas de tratamiento destinadas a la producción prevista, incluyendo preferiblemente un mínimo de dos cavidades conectadas en serie.

30 Por medio de la inyección controlada de vapor saturado en cada una de las cavidades cilíndricas, se alcanzarán la presión y temperatura convenientes, por ejemplo, una presión interna superior a dos bares y una temperatura máxima de 160°C. En estas condiciones, en cada cavidad cilíndrica, el producto introducido a través de la zona de carga avanzará a lo largo de la cavidad antes citada mezclando durante un período de tiempo que puede variar de 20 a 30 minutos, dependiendo del producto a tratar.

35 Una parte importante del sistema antes mencionado de la invención es que entre la periferia del eje giratorio y la superficie interior de la pared de la cavidad siempre hay un espacio vacío que se llena con producto estático, no arrastrado por el eje giratorio, y que actúa como mecanismo absorbente de choques entre el eje giratorio y la pared de la cavidad; esto es, se puede obtener una protección natural de la cavidad contra corrosiones por agentes químicos o erosiones de desgaste debido al avance del producto. Esto es, no hay rozamiento en el proceso de avance entre el producto y la cavidad, dado el hecho de que el rozamiento se produce entre el producto estático absorbente de choques y el producto en movimiento arrastrado por el eje giratorio.

40 En el sistema de la invención, al contrario que en los métodos ya conocidos, no hay cavidades compensatorias ni sistemas de drenaje. Todo el producto tratado y la condensación generada por la contribución térmica del vapor saturado para su transformación y esterilización, es absorbido en su totalidad por el producto antes mencionado, saliendo todo el producto mezclado al final de la tubería a través de la zona de descarga, evitando de esta forma que se produzca lixiviación durante el proceso.

45 Uno de los aspectos más innovadores del sistema de la invención, y que la hace totalmente diferente de todos los demás sistemas ya existentes en el mercado, es el bajo consumo de energía; esto es, el bajo consumo de gas natural, biogás, aceite diésel, etc. para generar vapor saturado, que, como ya se ha citado antes, es el gestor, transformador y esterilizador del proceso interno que se genera en el interior de las cavidades. El bajo consumo antes mencionado se justifica debido al hecho de que, durante el proceso, se puede considerar que las cavidades cilíndricas están totalmente llenas del producto a tratar en cada caso, aproximadamente el 96% del volumen total de las cavidades antes mencionadas, ocupando prácticamente todo el espacio cilíndrico de la cavidad. De esta forma, al inicio del proceso, el vapor que entra en la cavidad ocupará sólo los espacios pequeños que pueden permanecer entre producto y producto, sin dejar espacios vacíos entre la cavidad y el producto, consiguiendo de esta manera que la demanda de vapor de entrada es sólo para aumentar la presión de la cavidad y, por lo tanto, la temperatura y transformación del producto, y que, al mismo tiempo, no hay zonas de vapor no productivo ni bolsas de aire, como sucede con los sistemas convencionales que existen actualmente (los tambores o cavidades rotativas, en los que se necesita que la mitad de la cavidad esté vacía para volcar el producto) que, además, cuando se condensan estas bolsas de vapor, generan lixiviación que tiene que ser depurada más tarde, todo ello sin tener en cuenta el consumo de energía para generar y depurar todo este vapor no productivo, que más tarde se pierde.

En esta escena de trabajo, nos encontramos con el hecho de que, en el sistema de la invención, parte del residuo o producto (material orgánico) absorbe parte de la energía cedida por el vapor cuando éste se condensa y, como no se han producido bolsas de vapor no productivo debido a los espacios vacíos que pueden haber generado un exceso de condensación, se consigue la humedad adecuada del material orgánico que es parte del producto, sin saturarlo con agua procedente de la condensación de ese vapor (este es el caso de los residuos sólidos urbanos).

Gracias a este control de la humedad, se puede enviar el material orgánico, una vez que ha sido tratado, directamente a digestores anaerobios para su uso en la generación de biogás o, reduciendo previamente la humedad hasta alcanzar un valor de aproximadamente 15%, para gasificar y generar gas de síntesis.

Como es bien conocido, el aire tiene una influencia importante sobre la eficiencia de la esterilización con vapor de agua, dado el hecho de que su presencia modifica la relación de presión/temperatura. Además, la existencia de bolsas de aire evitará la penetración directa del vapor al interior del producto y enviará señales erróneas al regulador automático, retrasando de esta manera los tiempos de los ciclos en el proceso y obligando a colocar mecanismos para la purga de aire o sistemas de vacío, que aumentarían los costes del sistema al intentar eliminar estas bolsas de aire. Por el contrario, con el sistema de la invención, en el momento en que la cavidad de alimentación está cargada hasta el 96% del volumen total, la purga de aire la realiza el mismo llenado del producto, esto es, al mismo tiempo que se llena de producto, se purga el aire; dado el hecho de que cuando el producto entra en el sistema se produce un desplazamiento de esa masa de aire, por lo que, cuando el vapor empieza a entrar, se realiza un barrido de la pequeña cantidad de aire que podría permanecer, maximizando de esta manera la penetración de calor en el producto a tratar. De esta manera, se reducen significativamente los costes del sistema porque no hay en el sistema mecanismos previos de vacío o purga de aire, acortando el tiempo de los ciclos de tratamiento con el consiguiente aumento de producción.

Un aspecto muy significativo de la invención es la posibilidad de combinar las cavidades cilíndricas de una manera estratégica para incrementar la producción. Esto se explica de la siguiente manera: cuando el producto entra en la primera cavidad y recibe la primera inyección de vapor, después de aproximadamente cuatro minutos (esto depende de la presión/temperatura) se produce una reducción de volumen (no de peso) de aproximadamente 40%. Cuando el residuo o producto pasa a través de cavidades sucesivas y el proceso continúa avanzando en tiempo, se incrementa esta reducción de volumen hasta alcanzar el 60%, por lo que se puede reducir la velocidad de las cavidades de una manera progresiva y el producto puede permanecer en las cavidades más o menos tiempo, dependiendo de la transformación morfológica que se desee conseguir y manteniendo siempre el llenado de la cavidades alrededor de ese 96% que se ha comentado ser en este tratamiento uno de los puntos clave de este proceso; evitando de esta manera dejar espacios vacíos en el interior de las cavidades generados por esa reducción sucesiva de volumen y, de esta manera, no generándose bolsas de vapor no productivo debido a un exceso de volumen vacío en el interior de las cavidades; porque, después de muchos ciclos, sería considerable el vapor generado que podría perderse y, por lo tanto, también podría ser apreciable el combustible que se podría haber consumido para generar ese vapor.

Otro aspecto importante de esta invención es que las cabezas del eje que ponen en movimiento el eje giratorio principal de avance del producto (motor y cabeza conducida) están provistas de rodamientos estabilizados a temperaturas de hasta 200°C en continuo, con recipientes de latón para la carga de las bolas y espacios de aire mayores que los normales debido a dilataciones. El cierre para aislamiento de la presión entre la parte interna y la parte externa de las cavidades se consigue por medio de cierres mecánicos de carbono-Widia (carburo de tungsteno con una carga de cobalto entre 6 y 10%). Estos cierres están provistos de juntas tóricas de perfluoroelastómero (FFKM) para evitar su degradación por agentes químicos.

Un aspecto innovador de la invención es el taponamiento de la lubricación de los rodamientos de los carriles y soporte del eje de la zona del motor con la parte externa. En la zona antes mencionada, se instalan un número de elementos de cierre, que están provistos de un sistema magnético de giro y que proporcionan seguridad contra la corrosión en el eje, dado el hecho de que este cierre gira junto con el propio eje; por lo tanto, no hay ningún tipo de rozamiento o corrosión entre el eje y su cierre, mejorando todos los sistemas convencionales que se usan generalmente para el taponamiento en los ejes del sistema de dispositivos de retención de caucho; dado el hecho de que todos estos elementos (dispositivos de retención de caucho) originan problemas de mantenimiento debido a corrosión en la superficie del eje en la zona de rozamiento, aparte de tener que insertar una pieza contra la corrosión en la zona antes mencionada (entre el eje y el cierre) por lo que, cuando se produce corrosión, se sustituye la pieza y se evita fuga del fluido. Todos estos sistemas de dispositivos convencionales de retención de caucho implican un mantenimiento excesivo en este tipo de instalaciones que existen actualmente en el mercado debido a la agresividad de los productos a tratar. Con el uso de este sistema magnético de giro en este mecanismo de la invención, se resuelven totalmente todos estos inconvenientes.

Otras características muy importantes que incorpora la invención es un mecanismo de avance de control de la producción por medio de un codificador en el eje principal del eje giratorio en la zona del motor por lo que, de esta manera, se pueden proporcionar las revoluciones necesarias en cada etapa del proceso y, por lo tanto, la misma producción y mantener, de esta manera, el llenado perfecto de las cavidades durante el proceso hasta el 96%, asegurando el bajo consumo de energía, dado el hecho de que el flujo de llenado del producto de este sistema es otro de los puntos clave para conseguir los parámetros de consumos y producción.

- Otro aspecto muy beneficioso con respecto a los sistemas convencionales es, no sólo que se mantienen la producción y bajo consumo, sino que también, además, debido al mantenimiento del llenado al 96% del volumen total de las cavidades, se consigue el rozamiento entre producto y producto, así como la limpieza de sus componentes metálicos, gracias al hecho de que en cada etapa del husillo principal se instala una paleta mezcladora, que asegura de esta manera un movimiento relativo para la homogeneización del producto final, al contrario de los sistemas convencionales que existen en el mercado, sistemas que hacen que el producto se balancee o gire en los tambores o hacen que el reactor o cavidad gire alrededor de su eje longitudinal que, aparte de no ser eficaz debido a que no se llena completamente y deja espacios para vapor no productivo, genera costes elevados de mantenimiento.
- 5 Otra ventaja de esta invención es que todas las piezas de corrosión y, por lo tanto, de sustitución son independientes y aisladas de las zonas de tratamiento del producto evitando, de esta manera, posibles roturas y siendo su mantenimiento preventivo muy fácil de realizar debido al hecho de que están en zonas externas y accesibles.
- 10 Por otro lado, esta invención está provista de una configuración mecánica mejor para conseguir un ahorro considerable en el consumo de energía. Todos los sistemas que existen actualmente hacen que el producto gire en el interior de recipientes a presión, teniendo que dejar vacíos la mitad de estos recipientes o cavidades para realizar el giro del producto a tratar, con el consiguiente inconveniente de un volumen lleno de vapor no productivo que se mencionó anteriormente y que se perderá.
- 15 Otra ventaja de la invención es que todas las cavidades que conforman el sistema son idénticas y, por lo tanto, intercambiables; cada una de ellas puede funcionar en cualquier etapa del proceso, permitiendo así flexibilidad, simplicidad de instalación y sustitución de cualquier pieza de una forma inmediata en caso de ser necesario, sin perjudicar el funcionamiento normal de la instalación, al mismo tiempo de que no es necesario mantener un número grande de piezas para su mantenimiento, dado el hecho de que las piezas de sustitución son intercambiables entre sí.
- 20 La base de la invención, en la que se fundamenta todo el sistema de trabajo, tiene su origen en cómo se trata el producto, producto que avanza positivamente desde la zona de alimentación de las cavidades hacia su salida. En cada etapa del eje giratorio de arrastre que hace que el producto avance en el interior de las cavidades, se produce un movimiento relativo en esa etapa muy igual como consecuencia de que las paletas mezcladoras, como indica su propio nombre, mezclan el producto al mismo tiempo que el eje giratorio de arrastre hace que el producto antes mencionado avance con respecto a la cavidad, esto es, con estos movimientos se consiguen los siguientes parámetros:
- 25 1º. Ajustando en el eje giratorio de arrastre de la cavidad las revoluciones adecuadas y controlando estas revoluciones por un codificador para su avance, se consigue el llenado perfecto en cada etapa del eje giratorio de arrastre, así como el llenado del volumen de esas cavidades hasta el 96%, manteniendo de esta manera la producción ideal.
- 30 2º. Manteniendo ese llenado bajo un control total tanto en la cavidad como en todas las etapas del eje giratorio, se consigue el consumo óptimo de vapor de agua para ese volumen de producto, que está en ese momento en proceso.
- 35 3º. Con las condiciones mencionadas en los dos párrafos anteriores, el producto absorbe, por medio de condensación del vapor cuando éste cede el calor, la humedad adecuada para su transformación, sin saturarse, como sucede con los procesos y sistemas existentes en el mercado y, de esta manera, no generan lixiviación durante el proceso.
- 40 4º. Teniendo la humedad bajo control con la producción y, por lo tanto, con el consumo de vapor, las cavidades no necesitan sistemas de drenaje para la lixiviación, dado el hecho de que no se genera durante el proceso; por lo tanto, se evitan los inconvenientes derivados de tener que instalar sistemas de drenaje, válvulas, tuberías de transporte y tuberías de descompresión; al mismo tiempo, se evita la pérdida de presión en las cavidades en el momento en que se están drenando, con el consiguiente consumo de energía y el envío de señales de control al regulador automático para activar y desactivar válvulas.
- 45 5º. Al contrario que en sistemas existentes actualmente en el mercado, el sistema de la invención no tiene ningún mecanismo interno en el interior de la cavidad, atenuando y alargando el mantenimiento preventivo.
- 50

Breve descripción de los dibujos

En los dibujos adjuntos se muestra un ejemplo no limitativo de realización de un sistema para el tratamiento de residuos sólidos y productos orgánicos. En los dibujos:

- 55 La figura 1 muestra en perspectiva y en corte diametral una cavidad cilíndrica de tratamiento, constitutiva del sistema de la invención.

La figura 2 muestra en perspectiva y con más detalle la zona del motor de la cavidad de la figura 1, con detalle del mecanismo de conexión.

La figura 3 muestra una vista similar a la de la figura 2 de la zona conducida de la cavidad cilíndrica de la figura 1.

5 La figura 4 muestra una vista similar a la de la figura 2, a escala mayor, que muestra el sistema de cierre de la cavidad cilíndrica, en la cara de la zona del motor.

La figura 5 muestra una composición posible del sistema, por medio de dos cavidades cilíndricas conectadas en serie.

La figura 6 muestra en perspectiva una disposición posible en batería compuesta de ocho cavidades cilíndricas de tratamiento.

10 La figura 7 muestra en perspectiva otra composición posible del sistema de la invención, por medio de una serie de cavidades cilíndricas conectadas en serie y dispuestas a un nivel elevado.

Descripción detallada de un método de realización

La estructura, características y ventajas del sistema de la invención serán mejor comprendidas con la siguiente descripción, hecha en referencia a los ejemplos de realizaciones mostradas en los dibujos adjuntos.

15 En la figura 1 se muestra un sistema para el tratamiento de residuos y productos orgánicos sólidos. Este sistema está compuesto de por lo menos una cavidad cilíndrica (1) que está cerrada en sus dos bases y provista de un eje giratorio de arrastre (2) cuyo eje (3) está soportado por las tapas (4 y 5) que cierran la cavidad cilíndrica (1) en las secciones de sus extremos finales. Fuera de la tapa (4) sale parcialmente el eje (3) para su conexión al mecanismo de un motor (6). El eje (3) está soportado por las tapas (4 y 5) por medio de rodamientos (7), figuras 2 y 3, de los
20 que el situado cerca de la zona del motor (6) está cerrado por medio de un mecanismo magnético de conexión (8), de estructura bien conocida, que gira alrededor y junto con el mismo eje y hace posible el bloqueo de la lubricación del correspondiente rodamiento. En el interior de la cavidad cilíndrica (1) y cerca de la zona del motor del sistema, hay dispuesta una pared transversal divisoria (9), que actúa como medio para aislar y proteger la zona del motor del producto o residuo que se está tratando, evitando el contacto entre las partes mecánicas y el producto.

25 La base (4) que cierra la cavidad cilíndrica en la cara de la zona del motor incluye, además, un sistema de seguridad (10) por medio de cuñas giratorias, de estructura bien conocida de por sí, de acuerdo con lo que se puede apreciar mejor en el detalle de la figura 4.

De acuerdo con lo que se puede apreciar en la figura 1, en el eje (3) del eje giratorio (2) hay instaladas paletas mezcladoras (11) que están situadas en los pasos consecutivos de la hélice del eje giratorio de arrastre (2) y
30 presentan una curvatura opuesta a la de la hélice del eje giratorio de arrastre (2), conformando una hélice mezcladora con una dirección de avance opuesta a la de la hélice del eje giratorio de arrastre (2).

La cavidad cilíndrica (1) está provista de una zona de carga (12) para el producto a tratar, zona de carga que en el ejemplo representado en la figura 1 está situada cerca de la base de cierre (5) de la cavidad (1), y una zona de
35 descarga (13) para la salida del producto tratado, zona de descarga que está situada cerca de la base de cierre (4) de la cavidad cilíndrica.

El eje giratorio (2) gira con una dirección de avance desde la zona de carga (12) hacia la zona de descarga (13) mientras que las paletas mezcladoras (11) lo hacen en la dirección opuesta.

La cavidad cilíndrica (1) también está provista de una entrada (14) y una salida (15) para el vapor.

40 Finalmente, la cavidad cilíndrica (1) puede estar provista de mecanismos de control de vapor, vapor que se inyecta a través de la entrada (14) de vapor.

Preferiblemente el sistema puede estar compuesto de dos cavidades cilíndricas (1 y 1') superpuestas, como se muestra en la figura 5, con la zona de descarga (13) de la cavidad (1) conectada a la zona de carga (12') de la cavidad (1'). En la zona de carga (12) de la cavidad (1) y en la zona de descarga (13') de la cavidad (1') se pueden
45 instalar válvulas de guillotina o una válvula de compuerta (16-16'). Para la entrada de vapor (14) se puede conectar un mecanismo de aporte de vapor saturado.

En la figura 6 se muestra un sistema compuesto de cuatro cavidades cilíndricas que están superpuestas, conectadas en serie de dos y dispuestas en un recipiente (17), que facilita su transporte e instalación e incluso la ampliación del sistema por medio de la superposición de dos o más recipientes conectados en serie de cavidades superpuestas por medio de uniones flexibles (18).

Finalmente, en la figura 7 se muestra una disposición en un nivel elevado, en la que el sistema está compuesto de un número de cavidades superpuestas que están conectadas consecutivamente en serie, que incluyen después de cada dos cavidades superpuestas una disposición igual a la descrita en referencia a la figura 5.

5 En las diferentes disposiciones, en cada par de cavidades superpuestas (1 y 1'), se han usado las mismas referencias con el apóstrofe en las referencias de la cavidad (1').

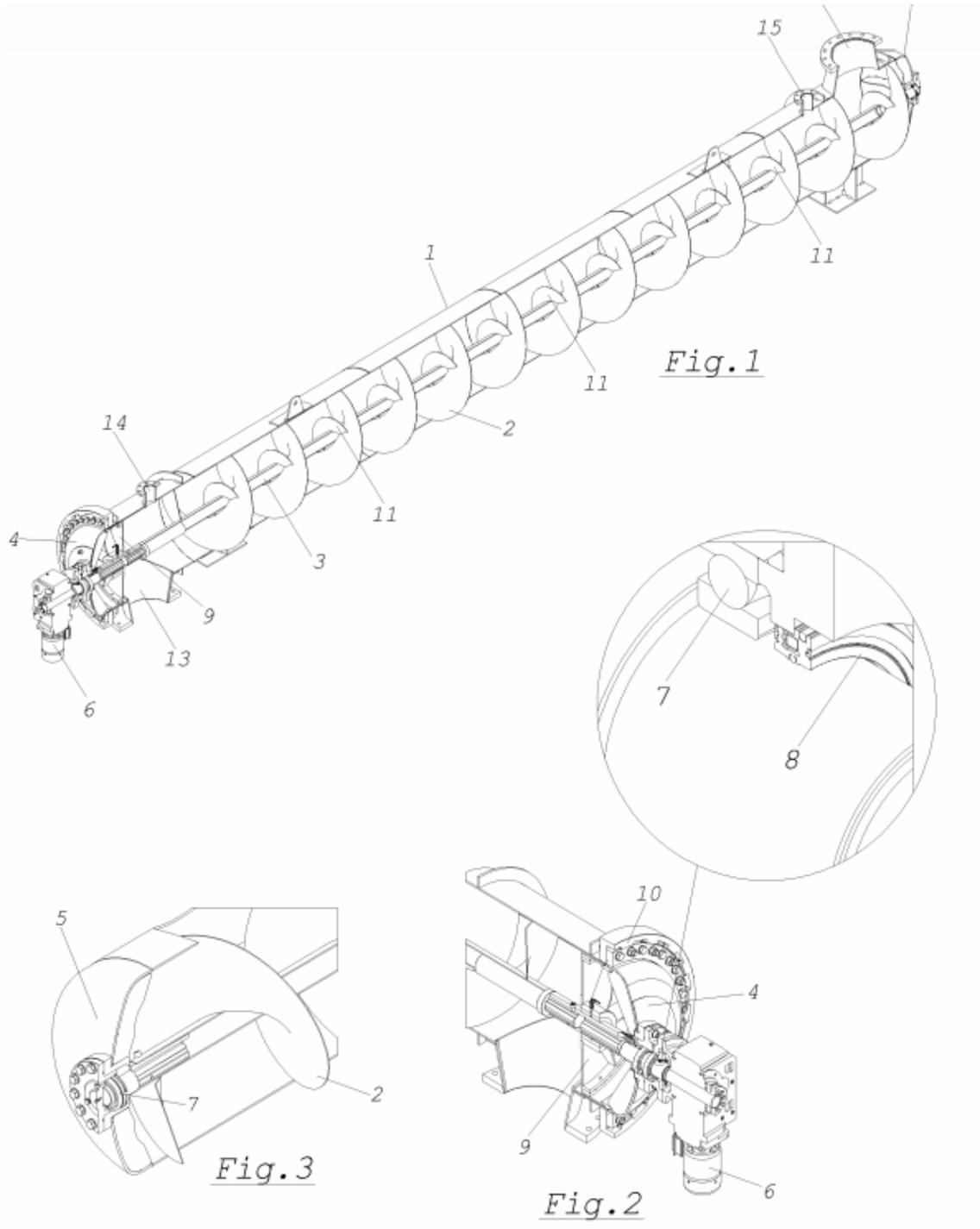
El sistema de la invención, a partir de la disposición de las figuras 5 o 6, se puede ampliar de manera modular, dependiendo del volumen del producto a tratar.

10 Preferiblemente, la hélice del eje giratorio de arrastre (2) tendrá un diámetro ligeramente menor que el diámetro interior de la cavidad cilíndrica (1), por lo que entre ambos bordes se forma un espacio vacío, espacio que puede ser ocupado por el residuo a tratar, de manera que se elimine el rozamiento directo entre el residuo que el eje giratorio (2) arrastra y la superficie interior de la cavidad (1).

15 El sistema de la invención, debido a su estructura, puede funcionar en continuo, por medio de una carga constante de material a través de cada zona de carga (12, 12', ...) en cada cavidad (1, 1',...) porque el producto tratado es descargado a través de las zonas de descarga (13, 13'...). Como se puede ver en las diferentes disposiciones mostradas en los dibujos, preferiblemente las cavidades cilíndricas estarán dispuestas en posición horizontal.

REIVINDICACIONES

1. Sistema para el tratamiento de residuos y productos orgánicos, que comprende por lo menos una cavidad cilíndrica horizontal (1) de tratamiento, que incluye:
- una zona de carga (12) para el producto a tratar, cerca de una de las bases de la cavidad cilíndrica (1),
 - 5 – una zona de descarga (13) para la salida del producto tratado, cerca de la base opuesta de la cavidad cilíndrica (1),
 - una entrada (14) para la alimentación de vapor de agua saturado, cerca de la zona de carga (12),
 - una salida de vapor (15), cerca de la zona de descarga (13),
 - 10 – un eje giratorio de arrastre (2) instalado de forma axial en el interior de la cavidad cilíndrica (1), con una dirección de avance desde la zona de carga (12) hacia la zona de descarga (13),
 - un número de paletas mezcladoras (11) instaladas en el mismo eje (3) del eje giratorio de arrastre (2), cada una dispuesta en un paso de la hélice del eje giratorio antes mencionado (2),
 - mecanismos externos de funcionamiento del eje giratorio (2), situados desde una de las bases de la cavidad cilíndrica (1), y mecanismos de control del vapor inyectado,
- 15 caracterizado el citado sistema de tratamiento de residuos y productos orgánicos porque las paletas mezcladoras (11) presentan una curvatura opuesta a la de la hélice del eje giratorio de arrastre (2), conformando juntos una hélice mezcladora con una dirección de avance opuesta a la de la hélice del eje giratorio de arrastre (2).
2. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que la hélice mezcladora tiene un diámetro menor que la hélice del eje giratorio de arrastre (2).
- 20 3. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por al menos dos cavidades cilíndricas conectadas en serie por medio de sus zonas de carga (12) y descarga (13), cavidades que incluyen, cada una, mecanismos independientes de funcionamiento y control del vapor inyectado.
4. Sistema de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 3, caracterizado por el hecho de que las cavidades cilíndricas están provistas, al menos en la cara de los mecanismos de funcionamiento del eje giratorio (2), de una pared transversal divisoria (9) que aísla la parte del motor del eje giratorio (2) del material que ocupa la cavidad de tratamiento.
- 25 5. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que la hélice del eje giratorio (2) tiene un diámetro ligeramente menor que el diámetro interno de la cavidad cilíndrica (1), delimitando un espacio vacío separador entre la periferia del eje giratorio (2) y la superficie interior de la pared de la cavidad cilíndrica (1).
- 30



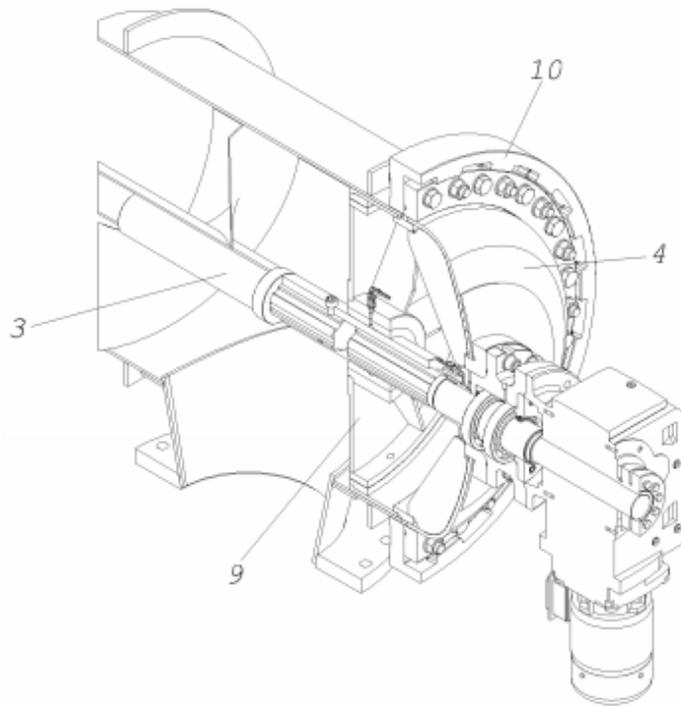


Fig. 4

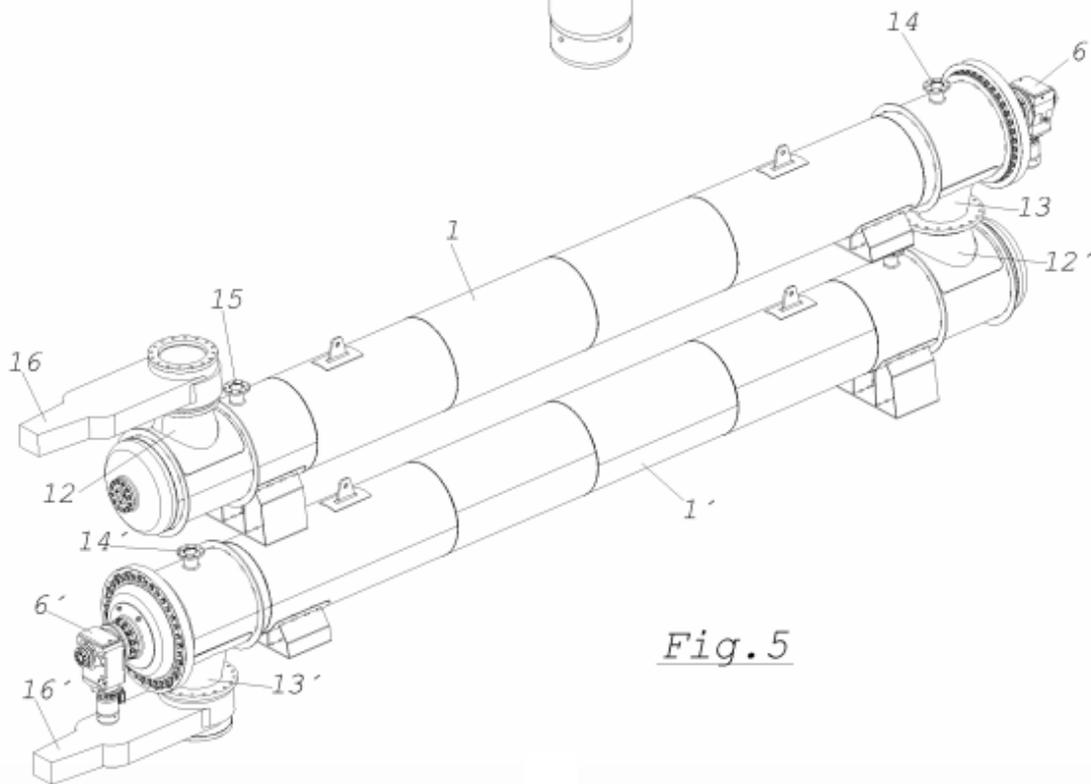


Fig. 5

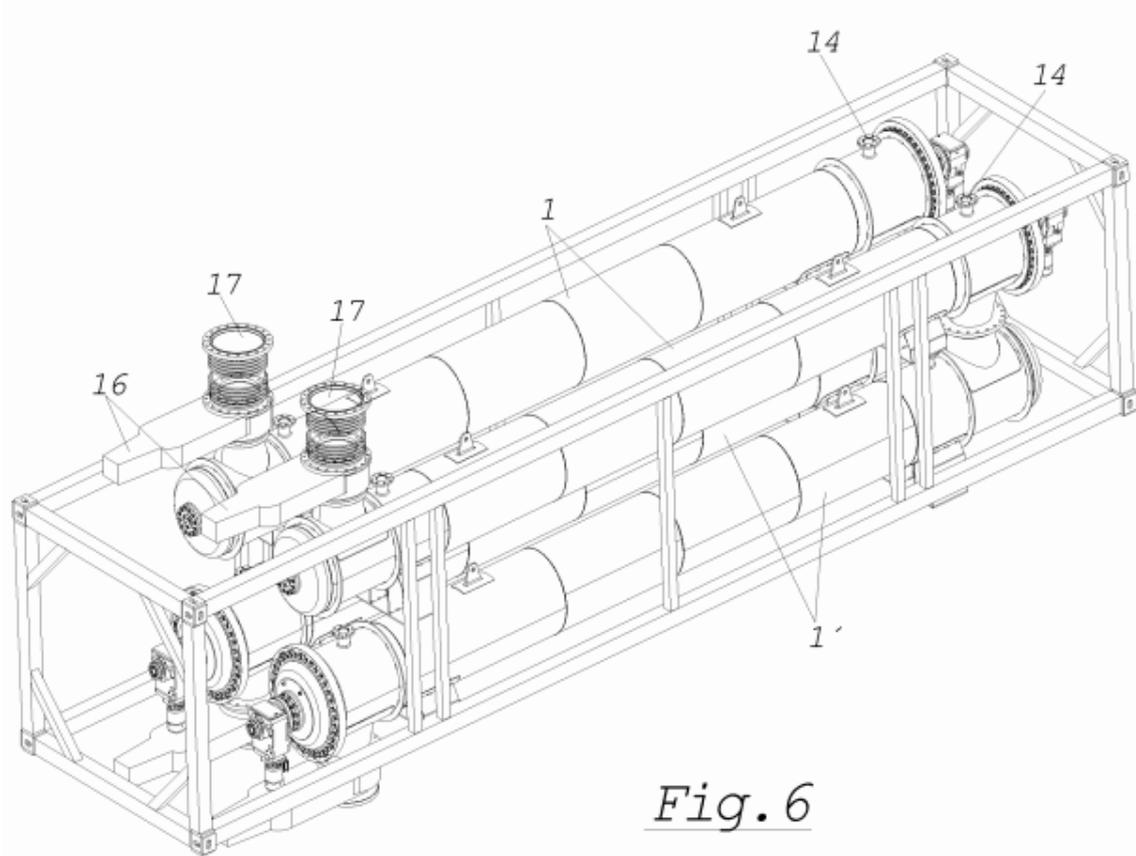


Fig. 6

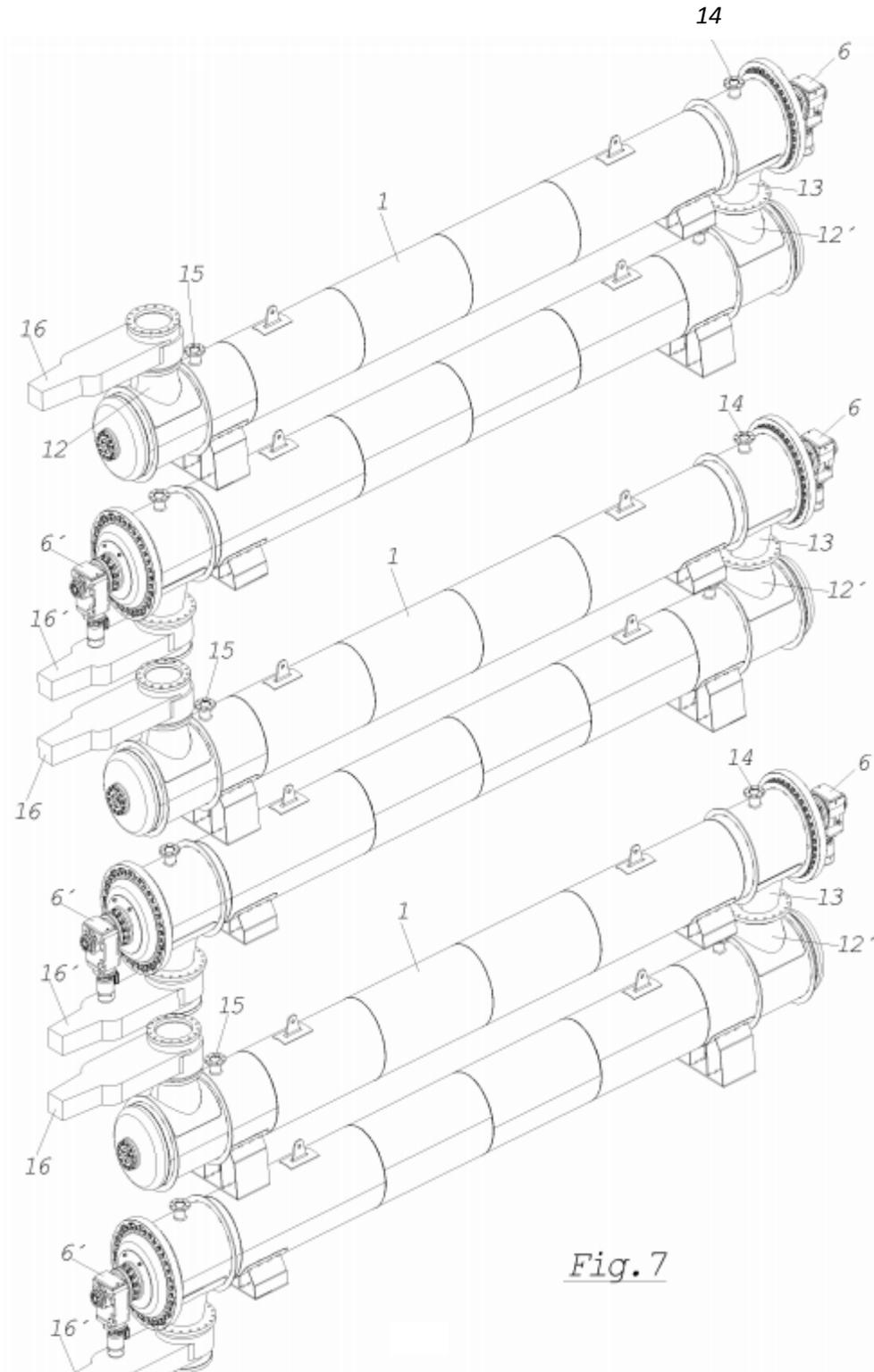


Fig. 7