

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 079 605**

21 Número de solicitud: 201300106

51 Int. Cl.:

C05F 17/02

(2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

24.09.2010

43 Fecha de publicación de la solicitud:

21.05.2013

71 Solicitantes:

**UNIVERSIDAD DE CÁDIZ (100.0%)
OTRI-UNIV. DE CÁDIZ, C/ BENITO PÉREZ
GALDOS, S/N
11002 CÁDIZ ES**

72 Inventor/es:

**GARCÍA MORALES, José Luis y
SUFFO PINO, Miguel**

54 Título: **COMPOSTADOR DE SUBPRODUCTOS ANIMALES NO DESTINADOS AL CONSUMO
HUMANO PROCEDENTES DE LA ACUICULTURA**

ES 1 079 605 U

DESCRIPCIÓN

COMPOSTADOR DE SUBPRODUCTOS ANIMALES NO DESTINADOS AL CONSUMO HUMANO PROCEDENTES DE LA ACUICULTURA.

5 ANTECEDENTES.

El compostaje es un proceso microbiológico aerobio que transforma la materia orgánica putrescible en un material susceptible de ser utilizado como acondicionador del suelo o fertilizante, el compost. Para su correcto desarrollo es necesario un adecuado suministro de aire. El calor generado durante el proceso contribuye a la desinfección del material de los posibles patógenos así como de la mayoría de semillas existentes.

El objetivo de un sistema de compostaje ha de ser lograr las mejores condiciones posibles en el proceso para un correcto desarrollo de la actividad microbiana. Su fin es maximizar la tasa de descomposición de la materia orgánica para obtener un producto estabilizado y de fácil manejo en el menor periodo de tiempo. Desde un punto de vista tecnológico hay que perseguir el alcance de esas condiciones óptimas del proceso dentro de una viabilidad económica del mismo y de la posibilidad de autonomía energética.

El proceso de compostaje requiere que se cumplan las siguientes condiciones:

- Correcta proporción de los contenidos en carbono/nitrógeno de las materias a compostar.
- Correcta humedad de la mezcla.
- Mantenimiento de una temperatura adecuada.
- Aporte de aire adecuado en cada momento a la mezcla.

Mantener las condiciones aeróbicas a lo largo del proceso de compostaje es un factor de gran importancia que marca su eficiencia. Las condiciones aerobias dependen del paso eficiente del oxígeno a través de la masa en compostaje. Para ello la mayoría de sistemas de compostaje recurren a distintos sistemas de aireación y de agitación para favorecer la circulación del aire a través de la masa orgánica a compostar.

Existen distintos sistemas de compostaje desarrollados para ser aplicados comercialmente como los ilustrados en las obras “The Practical Handbook of Compost Engineering” de Roger T. Haug. Lewis Publisher, 1993 (ISBN 0-87371-373-7) o en “Modern Composting Technologies”. Chiumenti, A., et al. ByoCicle (J.G. Press. Inc), 2005 (ISBN 0-932424-29-5).

Sin embargo conseguir una aireación que permita un desarrollo adecuado del proceso de compostaje con el consiguiente gradiente de temperatura en el conjunto del material es complejo.

La agitación en estos sistemas contribuye a mejorar el paso del aire a través del material a compostar y la superficie de contacto de dicho material por la rotura de los agregados existentes. Para la agitación se han utilizado distintos procedimientos, los más utilizados suelen ser los agitadores y los tambores rotativos. En el caso de los agitadores su efectividad depende del tamaño del mecanismo. Un agitador pequeño no mezcla adecuadamente el conjunto de la mezcla. Por otro lado, un mecanismo de gran tamaño que mueva la totalidad de la masa de compostaje requiere motores de una gran potencia y un adecuado soporte. Este último aspecto, el de la potencia del motor necesario es un término que marca la mezcla utilizando tambores rotativos. Existen muchos ejemplos de sistemas de mezcla en los compostadores basados en ejes sin fin, paletas agitadoras, tambores rotatorios, cintas transportadoras, etc., entre otros los descritos en US 5744531, US 5716013, US 5766935, P 200102441, US 2005/0106715 ó US 2008/0098779. En ellos se intenta maximizar el grado de mezcla y el contacto con el aire de la materia a compostar con distinto éxito. Asimismo, y vinculado en cierta forma al concepto anterior, la trituration o disgregación de la materia a compostar es un aspecto importante que facilita el desarrollo del proceso del compostaje, ya sea previamente o durante el propio proceso. Sin embargo, dicha trituration implicaría la existencia de una etapa previa y un equipamiento adicional, en ocasiones complejo, como en el caso de la US 5766935. El proceso de trituration una vez ha comenzado el proceso y la materia está parcialmente descompuesta mejora el proceso ya que el material es más fácilmente disgregable. Por ello también han sido descritos sistemas de compostaje que propician también este último factor como el descrito en la US 5744531 que implica la utilización de tornillos sin fin con bordes cortantes para favorecer la rotura de los agregados.

Así mismo, es posible encontrar comercialmente, diferentes diseños de sistemas de mezcla y agitación en sectores como el de la industria agroalimentaria o el de la construcción, como la fabricación de hormigones y morteros de construcción y, la elaboración de granizados o masas de panadería, respectivamente. Dichos diseños incluyen elementos que pueden adaptarse a las necesidades particulares del material a compostar en el objeto de la invención.

En la descripción geométrica del sistema objeto de la invención que se detalla más adelante, se incorpora un diseño en de conjunto eje-motor que favorecería la aireación del material a tratar, su mezcla y homogeneización y la disgregación de los peces a compostar sin necesidad de forzar el motor ni elevadas potencias del mismo.

5

Existen compostadores descritos para tratar una amplia gama de residuos orgánicos o diseñados ex profeso para un tipo de residuos concreto como los residuos de jardín (US 2006/0154362 A1), los residuos vegetales procedentes de mercados y restaurantes con sus embalajes (US 5766935) o genéricamente los subproductos animales (US 2005/0106715 A1). Este es el caso del compostador objeto de la invención relacionado con el compostaje de los peces provenientes de instalaciones acuícolas, un tipo concreto de subproducto animal.

El marco regulador de los residuos animales generados en instalaciones acuícolas viene recogido en el Reglamento 1774/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo de 3 de octubre de 2002 por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales no destinados al consumo humano introdujo la clasificación de los subproductos animales en tres categorías en función del grado de riesgo. Los explotadores de instalaciones acuícolas pueden plantearse la reutilización de aquellas categorías que no planteen un riesgo considerable para la salud pública y animal. En el citado reglamento los animales muertos eran considerados tipo 2 y debían eliminarse del lugar de su generación mediante un sistema de retirada y transporte hacia plantas autorizadas. Tanto este Reglamento como el que le sustituye (CE 1069/2009) permiten la utilización de métodos alternativos de eliminación, realizados en las propias explotaciones, que eviten el traslado de los subproductos y, por tanto, los peligros de bioseguridad y medioambientales que pueden surgir. La transformación de este tipo de residuos en un producto, el compost, con calidad agronómica y ausencia de contaminantes físico-químicos marca una vía de gestión alternativa.

30

Cabe resaltar que este tipo de explotaciones suelen estar instaladas en zonas aisladas y, en ocasiones, con un cierto grado de protección ambiental, como suele ser los parques naturales. Esta circunstancia puede condicionar el funcionamiento de las instalaciones dedicadas al tratamiento de sus residuos. Este hecho puede marcar la necesidad de su posible funcionamiento con fuentes de energía alternativa, aspecto también recogido en patentes como la US 2008/0098779. No obstante, en la mencionada referencia no se sugieren una serie de particularidades asociadas a la autonomía energética como el almacenamiento de la energía renovable que demanda el compostador para su funcionamiento normal o, la participación de elementos favorecedores de la extracción natural de gases en el interior del compostador,

40

elemento que podría adaptarse perfectamente en la configuración objeto de la invención ahorrando, notablemente la energía consumida en la extracción forzada.

5 Volviendo al caso particular de los residuos a tratar en el compostador que se presenta, es necesario asegurar un mantenimiento a una temperatura adecuada y durante un tiempo determinado para la correcta eliminación de los componentes que afectan al riesgo biológico del material de forma que pueda ser desclasificado como tal.

10 En la referencias bibliográficas se han encontrados invenciones que si bien posibilitan el compostaje de un amplio rango de residuos, de forma genérica, no se adecúan específicamente a las características del residuo a compostar ni a los escenarios particulares de generación de los mismos en el sector acuícola como la alternativa que supone el uso del objeto de la invención.

15

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION.

20 En líneas generales, el compostador de subproductos animales no destinados al consumo humano procedentes de la acuicultura, que constituye el objeto de la invención presenta un dispositivo destinado a tratar pequeñas cantidades de residuos (hasta 0,5 m³) procedente de las mortandades ordinarias de peces en las instalaciones, aunque el modelo permite su escalabilidad para adaptarse a diferentes volúmenes de
25 residuos. La concepción del compostador está configurada, en líneas generales, mediante una envolvente revestida donde se agita la mezcla y un mecanismo especialmente diseñado para su agitación compuesto por, un conjunto eje-motor al cual se han incorporado una serie de álabes aligerados, dispuestos de forma adecuada a lo largo de toda la longitud del eje. Además, la especial configuración del conjunto
30 eje-álabes de bajo peso junto a las características particulares de la masa a mezclar, favorecen la utilización de elementos motrices de potencias bajas y, esto redundan en un escaso consumo energético. Esta última característica facilita enormemente la incorporación en instalaciones aisladas mediante la aplicación de un sistema mixto de fuentes de energía renovables como eólica, fotovoltaica y/o mareomotriz y, la
35 participación de sistema de almacenamiento de la energía demandada.

Las características elementales de la configuración del compostador que se presentan, entre otras, las siguientes:

1. Sugiere una combinación de partes fijas y móviles.
- 5 2. Incorpora un tipo de eje que, por su geometría, permite mezclar y airear adecuadamente este tipo de residuos favoreciendo el compostaje con unos bajos requerimientos energéticos y sin perjuicio de la posibilidad de compactar la mezcla.
- 10 3. Añade un sistema automático de control y registro de los parámetros más relevantes como son: la humedad y temperatura interior.
4. Propone un sistema de aislamiento y oxigenación de la mezcla a compostar diseñado especialmente para alcanzar el objetivo de la fermentación aerobia.
5. El sistema de carga es manual o automático por tubería, tornillo o volquete y el de descarga se realiza mediante basculado de la envolvente.
- 15 6. El proceso se desarrolla en régimen discontinuo y el compost obtenido en su interior de la envolvente, madura en el exterior del mismo.

20 A continuación y, con el fin de aclarar los conceptos indicados en la descripción anterior, se acompañarán varias figuras que incluyen ilustraciones con los detalles geométricos más destacables.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS.

- 25 **Figura 1:** Vista frontal del compostador cerrado, en posición de funcionamiento normal y, donde se recogen las siguientes partes componentes:
- 1a. Envolvente inferior.
 - 1b. Envolvente superior.
 2. Tapa prismática rectangular que cierra la envolvente.
 - 30 3a. Conducto de evacuación de gases.
 - 3b. Caja del ventilador.
 4. Conjunto motor-reductor.
 5. Guías talladas sobre placas de refuerzo soldada en la envolvente.
 6. Conjunto de estructura metálica con ruedas para soporte del peso de la
 - 35 masa a compostar y el peso propio del compostador.
 8. Panel de control y registro automático de parámetros singulares como humedad y temperatura.

Figura 2: Vista explosionada de las partes componentes, donde se distinguen:

- 1a. Envolverte inferior.
- 1b. Envolverte superior.
2. Tapa prismática rectangular que cierra la envolverte.
- 5 3a. Conducto de evacuación de gases.
- 3b. Caja del ventilador.
6. Conjunto de estructura metálica para soporte del peso de la masa a compostar y el peso propio del compostador.
- 10 7. Eje longitudinal cilíndrico provisto de álabes especialmente ubicados sobre el mismo.

Figura 3: Vistas ortogonales frontal y superior del conjunto eje-álabes y, de detalle de uno de los álabes.

15

DESCRIPCIÓN DE LA FORMA DE REALIZACIÓN PREFERIDA.

El compostador de subproductos animales no destinados al consumo humano procedentes de la acuicultura consta de una carcasa envolverte con revestimiento de espesores adecuados, de capacidad suficiente para volúmenes de hasta 0,5m³. Posee una geometría semicilíndrica en su parte inferior (1a) y su parte superior (1b), está compuesta por una plancha recta de material metálico. Una tapa prismática rectangular (2) cierra la envolverte mediante unión estanca en la posición de funcionamiento normal y, permite la carga y descarga al girar 90° sobre el eje de la envolverte inferior y, por medio de las guías, o algún otro mecanismo similar. El cierre de los laterales, izquierdo y derecho, se completa mediante planchas de la misma geometría y material descrito para la envolverte. En estas tapas se insertan los elementos desmontables que componen el sistema de aireación-extracción, que posibilita que el proceso de compostaje sea aerobio, se sitúa a ambos lados de la carcasa envolverte de la siguiente forma: en la tapa lateral derecha; conducto de evacuación de gases (3a) acumulados en el interior de la envolverte como consecuencia del proceso y motor con caja de protección y sujeción al piso (4) y; en la tapa lateral izquierda, dispone de un caja del ventilador (3b) provisto de clapetas para de entrada del aire de manera forzada por medio del ventilador exterior. El conjunto formado por envolverte y tapas, incluyendo los elementos descritos anteriormente, son soportados por una estructura compuesta por perfilera metálica normalizada finalizada en dos de sus patas mediante ruedas con freno, para facilitar su transporte (6). La estructura de soporte admite un eficaz volcado bien, por medio de unas guías (5) o, por medio de un mecanismo basado en elementos engranados

sobre un conjunto piñón-corona, opcionalmente. Además, como elemento especialmente innovador, se monta un sistema eje-motor dispuesto con álabes de geometría exterior elipsoidal e inclusiones de orificios repartidos uniformemente por toda su superficie para aligerar peso y facilitar el paso de masa evitando compactaciones que afecten a su correcta aireación (7). Los álabes unidos al eje por su centro, se ubican a toda su longitud orientados en el rango angular de 55-65° con respecto al mismo, de esta manera se cubre el movimiento de toda la masa a compostar, con la mínima superficie requerida para ello. Gracias a la geometría en forma de elipse de los álabes se permite barrer más recorrido en dirección a su eje mayor consiguiendo una nula interferencia del álabe con la envolvente, en la dirección del eje menor. Todo el subsistema mecánico incorpora un subsistema de automatismo de control (8), basado en sensores y registro de las señales que indican los valores de humedad y temperatura del proceso, velocidad de rotación del motor y ventilación. Esto posibilita las conexiones entre equipo PC y autómatas programables y, en su régimen de alimentación mediante energías renovables permite conectar los inversores necesarios para su correcto funcionamiento y, el almacenamiento energético.

Adicionalmente, el sistema de extracción de gases puede ser adecuadamente conducido hacia el medio atmosférico o hacia algún tipo de dispositivo destinado al tratamiento de olores como puede ser el caso de un biofiltro. Finalmente, es posible adecuar el compostador a fuentes de energía renovables y, la incorporación de extractores eólicos que funcionen en régimen de depresión que favorezcan la evacuación de gases funcionando en situaciones aisladas donde no sea posible los suministros de energías convencionales.

REIVINDICACIONES

- 1.- Compostador de subproductos animales no destinados al consumo humano procedentes de la acuicultura que comprende:
 - 5 a) Una envolvente de geometría semicilíndrica en su parte inferior (1a) y terminada en su parte superior por una tapa adecuada (2).
 - b) El conjunto eje-motor ubicado en el interior de la envolvente dispuesto con álabes de geometría elipsoidal, a los que se les han practicado orificios repartidos uniformemente por toda su superficie, para aligerar peso y facilitar
10 el paso de masa evitando compactaciones que afecten a su correcta aireación (7).
 - c) Un sistema cruzado de renovación de gases compuesto por un elemento de ventilación forzada (3b) y otro de extracción de gases.
 - d) Un sistema de carga y descarga compuesto por guías fijadas a la envolvente
15 (5) o bien por mecanismo de engranajes tipo corona-piñón.
 - e) Un soporte del conjunto compuesto por una estructura metálica que posibilita el giro de la envolvente y su fácil transporte por medio de ruedas provistas con freno (6).
 - f) Un sistema de captación, control y registro de parámetros de proceso (8)
20 como temperatura, humedad de la masa de aire del interior del compostador, así como, velocidad y frecuencia de giro del eje mezclador y, la temperatura de masa que se composta, todo ello, adecuado al compostador objeto de la invención.
- 25 2.- Compostador de subproductos animales no destinados al consumo humano procedentes de la acuicultura, según reivindicación 1, caracterizado por disponer de los siguientes elementos: tapas de cierre, en su parte superior (2) y; en sus laterales izquierda y derecha, compuestos por dos planchas de la misma geometría y material descrito para la envolvente, en las cuales se insertan los elementos desmontables que
30 componen el sistema de aireación-extracción, que posibilita que el proceso de compostaje sea aerobio.
- 35 3.- Compostador de subproductos animales no destinados al consumo humano procedentes de la acuicultura, según reivindicación 1, caracterizado por un conjunto eje-motor en el que los álabes unidos al eje por su centro, se ubican a toda su longitud orientados en el rango angular de 55-65° con respecto al mismo.

- 4.- Compostador de subproductos animales no destinados al consumo humano procedentes de la acuicultura, según reivindicación 1, caracterizado porque la estructura de soporte admite un eficaz volcado bien, por medio de unas guías (5) o,
5 por medio de un mecanismo de engranajes tipo corona-piñón.
- 5.- Compostador de subproductos animales no destinados al consumo humano procedentes de la acuicultura, según reivindicaciones 1 y 4, caracterizado porque el conjunto formado por envoltorio y tapas son soportados por una estructura
10 compuesta por perfilera metálica normalizada finalizada en dos de sus patas mediante ruedas con freno, para facilitar su transporte (6).
- 6.- Compostador de subproductos animales no destinados al consumo humano procedentes de la acuicultura, según reivindicación 1, caracterizado porque dispone
15 de un sistema de captación, control y registro de parámetros de proceso (8) tales como temperatura, humedad de la masa de aire del interior del compostador y, la temperatura de masa que se composta, así como medir la velocidad y frecuencia de giro del eje mezclador (7) y del sistema de ventilación-extracción (3a y 3b).

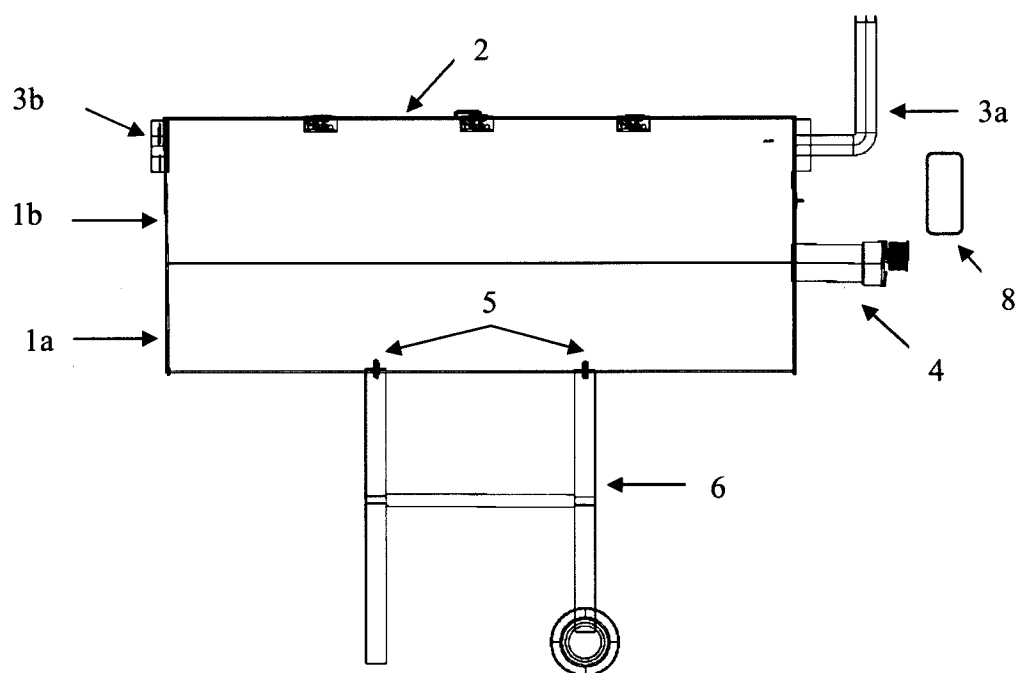


Fig. 1

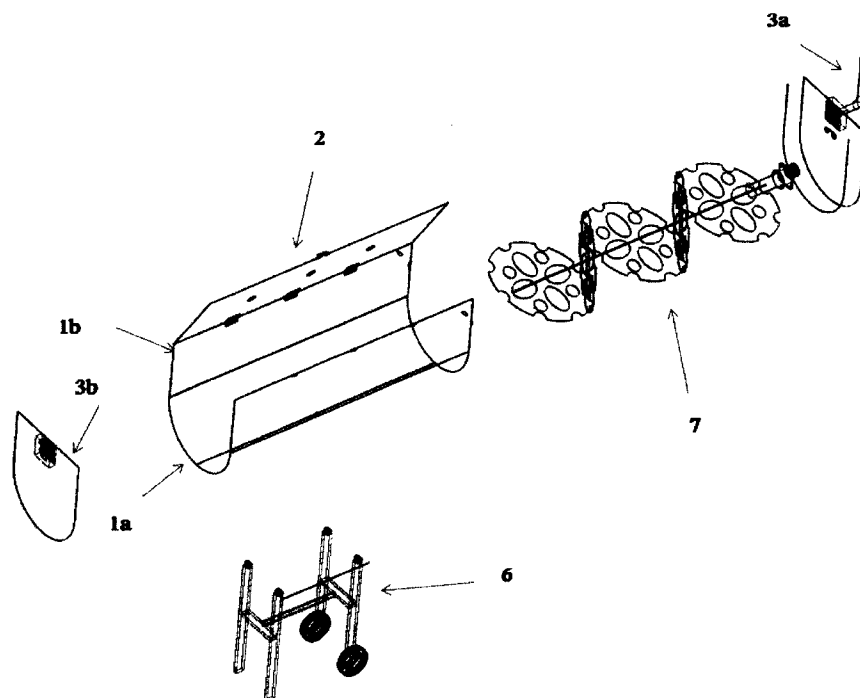


Fig. 2

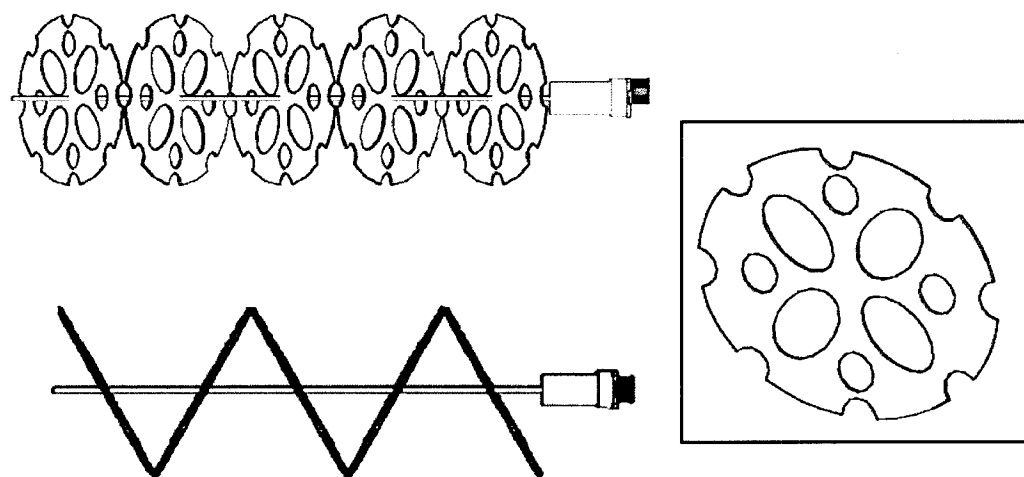


Fig. 3