

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 537 548**

51 Int. Cl.:

**C05F 17/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.10.2001 E 01978017 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.02.2015 EP 1347949**

54 Título: **Método para la aireación de residuos orgánicos**

30 Prioridad:

**26.10.2000 AU PR104100**

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

**09.06.2015**

73 Titular/es:

**ANAECO LIMITED (100.0%)  
3 Turner Ave  
Bentley, WA 6102, AU**

72 Inventor/es:

**RUDAS, TOMASZ**

74 Agente/Representante:

**ARPE FERNÁNDEZ, Manuel**

**ES 2 537 548 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

Método para la aireación de residuos orgánicos

5

CAMPO DE LA INVENCION

[0001] La presente invención se refiere a método y un aparato para la aireación de materia orgánica, residuos orgánicos en particular, estiércol animal, y biomasa que está experimentando un proceso de compostaje aeróbico.

10

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

[0002] El material orgánico tal como biomasa, residuos orgánicos y estiércol animal puede someterse a compostaje aeróbico para convertir el material orgánico en un producto final bioactivo estabilizado que sea útil como acondicionador del suelo. La descomposición aeróbica resulta de la actividad metabólica de las poblaciones microbianas aeróbicas soportadas en el material orgánico. Una población microbiana aeróbica requiere oxígeno para mantener la actividad metabólica. Un suministro constante de oxígeno o aire al material orgánico es crucial para mantener la óptima actividad microbiana, garantizando así una rápida biodegradación de la materia orgánica.

15

[0003] Hay varios métodos conocidos por el cual el material orgánico puede ser aireado mientras que está experimentando un proceso de compostaje aeróbico.

20

[0004] El aire puede ser suministrado a un volumen de material orgánico contenido en un recipiente de tratamiento por aireación forzada en la que grandes volúmenes de aire son sopladas o succionadas en el recipiente a baja presión. El éxito del método de aireación forzada se basa en el material orgánico que tenga un grado suficiente de porosidad para permitir que el aire penetre en todo el volumen del material orgánico.

25

[0005] En la práctica, el método de aireación forzada tiene varias desventajas, en particular como resultado de la densidad aparente variable y porosidad del material orgánico en el recipiente de tratamiento. El aire circula a través de la materia orgánica y tiende a recorrer el camino de menor resistencia a través de las secciones del material que tiene una densidad aparente baja y alta porosidad, dejando no aireado de ese modo las secciones de material que tiene una alta densidad aparente y baja porosidad.

30

[0006] Los grandes volúmenes de aire de circulación enfrían el material orgánico próximo a regiones de alto flujo de aire, lo que resulta en una distribución desigual de la temperatura en todo el volumen del material orgánico. Los grandes volúmenes de aire de circulación también eliminan la humedad del material. Se ha encontrado que se requiere un equipo sofisticado de depuración de olor para procesar los flujos de aire que circulan y prevenir los impactos de olor fuera del lugar. Además, el bloqueo de cualquiera de los puntos de entrega de aire resulta en una ligera o ninguna distribución de aire en el material próximo al punto bloqueado de suministro de aire.

35

[0007] El método de la Patente DE 24 51 284 A1, describe el compostaje de residuos orgánicos donde el material orgánico se coloca en un recipiente y se suministra el aire comprimido al recipiente. El contenedor es una zanja sin tapa abierta por arriba. Este método tiene las desventajas anteriormente discutidas. Estas desventajas también surgen en la Patente US 4 392 881 A, que describe un método para el compostaje de material de descomposición por tratamiento primero del material para producir una relación de descomposición de carbono/nitrógeno y aireando continuamente y en contracorriente el material en descomposición en una primer etapa para producir un material biológicamente activo y a continuación, introducir el material biológicamente activo en una segunda etapa en la que se airea de forma discontinua a intervalos controlados.

40

[0008] El documento de Patente FR 2 196 978 A1 describe un procedimiento para el compostaje de lodos de aguas residuales que están contenidos en un recipiente sellado y se suministra bajo presión un gas que contiene oxígeno.

45

[0009] El documento WO 01/05729 en el ámbito de los términos del Art. 54 (3) CEP, describe un proceso de tratamiento de residuos orgánicos, donde se somete el residuo a la descomposición aeróbica encerrándolo en un recipiente sellado y suministrando aire a una presión de entre aproximadamente 1 a1000 kPa. Después de que el residuo orgánico ha consumido el oxígeno presente y ha alcanzado una temperatura de aproximadamente 50°C, el residuo se somete a la descomposición anaeróbica manteniendo el recipiente sellado.

50

[0010] El documento WO 01/21554 A1 en el ámbito de los términos del Art. 54 (3) del CEP, describe un método para preparar un acondicionador del suelo, donde la planta en bruto o los residuos animales y la turba se sellan en un recipiente y se suministra continuamente aire para mantener la temperatura por encima de 70°C durante 24 horas.

55

[0011] También puede ser usado un método conocido como la aireación pasiva para suministrar aire al material orgánico para los propósitos de compostaje aeróbico. El material orgánico se llena de una manera tal que la diferencia de temperatura entre el material orgánico y la temperatura ambiente crea una corriente de convección que atrae aire fresco a la pila.

60

[0012] La eficacia de la aireación pasiva está limitada por el tamaño de la pila ya que el material que se encuentra en el fondo del interior de una pila grande no tiende a recibir un suministro de aire fresco. Además, la composición de la materia orgánica está restringido a los materiales de baja densidad aparente ya que los materiales de alta densidad aparente no tienen suficiente porosidad para permitir flujo de aire eficiente a través del mismo. Por lo tanto, la aireación pasiva generalmente sólo es adecuada para materiales de baja densidad aparente, como los residuos de árbol triturado.

65

[0013] Independientemente de si el material de desecho orgánico sufre una descomposición aeróbica en un recipiente de tratamiento o de otra manera, el material es típicamente agitado mecánicamente o girado en alguna etapa en el proceso de compostaje para distribuir el aire fresco al material. Hay un número de desventajas asociadas

con agitación mecánica o girando del material, incluyendo la pérdida de calor y humedad del material, la liberación precoz de grandes volúmenes de nitrógeno volátil en el proceso de compostaje que reduce el contenido de nitrógeno del producto final, y la liberación de olores del material.

- 5 [0014] Es evidente que los métodos convencionales de aireación del material orgánico no proporcionan la penetración homogénea del material orgánico por aire mientras que los métodos convencionales con frecuencia resultan en falta de homogeneidad de temperatura y humedad en el material orgánico.  
[0015] La presente invención intenta superar, al menos en parte, algunas de las desventajas antes mencionadas.

## 10 RESUMEN DE LA INVENCION

[0016] La presente invención se refiere a un método para airear material orgánico sometiendo un proceso de compostaje aeróbico, caracterizado por que comprende

- a. colocar el material orgánico en un recipiente rígido, hermético, presurizado (1)  
15 b. sellar herméticamente el recipiente (1);  
c. suministrar aire comprimido al recipiente sellado herméticamente (1);  
d. continuar el suministro de aire comprimido hasta que la presión de aire en el recipiente sellado herméticamente (1) está en un intervalo de 1 a 1000 kPa por encima de la presión atmosférica;  
e. mantener la presión en el interior del recipiente sellado herméticamente (1) de la etapa (d) durante un período de  
20 tiempo para permitir que la concentración de oxígeno del aire sea reducido;  
f. medición de la concentración de oxígeno del aire contenido en el recipiente sellado herméticamente (1) después de la etapa d);  
g. liberar aire viciado del interior del recipiente (1) cuando la concentración de oxígeno medido cae por debajo de una concentración predeterminada reduciendo así la presión de aire dentro del recipiente (1); y  
25 h. introducir posteriormente aire comprimido al recipiente sellado herméticamente (1) repitiendo los pasos b, c y d); en el que los diferenciales de presión entre las zonas de alta presión en el recipiente (1) y las zonas de baja presión en el material orgánico se dejan equilibrar durante un periodo de tiempo antes de que se lleve a cabo la etapa (g).  
[0017] Preferiblemente, en el método de acuerdo con la invención, la concentración de oxígeno del aire contenido en el recipiente sellado se mide por una sonda de oxígeno y el aire viciado se libera desde el interior del recipiente por  
30 una válvula accionada que se abre cuando la concentración de oxígeno medida cae por debajo de una concentración predeterminada para reducir la presión de aire dentro del recipiente.

[0018] Ventajosamente, en el método de acuerdo con la invención, el aire comprimido es suministrado por un compresor de aire, este compresor de aire estando preferiblemente en comunicación fluida con un colector con una pluralidad de conductos que se extienden en el interior del recipiente.

## 35 BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

[0019] La presente invención se describirá ahora, a modo de ejemplo solamente, con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

- 40 La Figura 1 es un diagrama esquemático de un aparato para la aireación de material orgánico utilizando el método de conformidad con la presente invención.

## DESCRIPCION DETALLADA DE LA INVENCION

- 45 [0020] Haciendo referencia a la Figura 1, se muestra un aparato 10 para airear material orgánico que experimenta un proceso de compostaje aeróbico, tal que el aire es obligado a penetrar uniformemente el material orgánico. El aparato 10 incluye un recipiente 1 para recibir el material orgánico, un medio para sellar el recipiente 1, y un medio para suministrar aire a los contenidos del recipiente 1 de tal manera que se mantiene una presión de aire de entre aproximadamente 1 a aproximadamente 1000 kPa por encima de la presión atmosférica en el recipiente 1.

- 50 [0021] El recipiente 1 es un recipiente hermético presurizado que está dispuesto, en uso, para alojar material de desecho orgánico. El recipiente 1 está construido de un material rígido, químicamente inerte con buena integridad estructural, tal como acero u hormigón. El recipiente 1 está dispuesto para operar en un intervalo de presión de 1 a aproximadamente 1000 kPa por encima de la presión atmosférica. También se prevé que el recipiente 1 sea dispuesto para facilitar las condiciones bajo las cuales continúe el compostaje aeróbico de los contenidos del  
55 recipiente 1.

[0022] El recipiente 1 está provisto de medios para sellar el recipiente 1 con el fin de mantener una presión de aire de aproximadamente 1 hasta aproximadamente 1000 kPa por encima de la presión atmosférica en el recipiente 1. El recipiente 1 también está provisto de una válvula accionada 7 que es dispuesta, en uso, para liberar y reducir la presión de aire dentro del recipiente 1.

- 60 [0023] El medio para suministrar aire a los contenidos del recipiente 1 incluye un compresor de aire 5, una pluralidad de conductos 2 que se extienden en un interior del recipiente 1, y un colector 4 en comunicación fluida con el compresor de aire 5 y los conductos 2. Los conductos 2 están separadas uniformemente y distribuidos por todo el interior del recipiente 1. Cada conducto 2 está provisto de una pluralidad de aberturas 3 que se extienden a lo largo de la longitud del conducto 2. El colector 4 facilita el flujo de aire desde el compresor de aire 5 a los conductos 2, y desde allí en el interior del recipiente 1 a través de las aberturas 3 de los conductos 2.  
65

[0024] Los medios para la entrega de aire a los contenidos del recipiente 1 incluye un compresor de aire 5 en comunicación fluida con al menos un orificio de entrada provisto en un lado del recipiente 1 para facilitar el flujo de aire desde el compresor de aire 5 al interior del recipiente 1.

5 [0025] El recipiente 1 también está provisto de un medio 6 para regular la presión de aire dentro del recipiente 1, y un medio para medir la concentración de oxígeno dentro del recipiente 1, tal como una sonda de oxígeno.

[0026] El funcionamiento del método de la presente invención se describirá ahora con referencia a la figura 1.

10 [0027] El recipiente 1 se carga con material orgánico y luego es completamente sellado. Se entenderá que el término material orgánico abarca biomasa, residuos orgánicos sustancialmente sólidos, tal como residuos urbanos, estiércol de animales, y una mezcla de los mismos. Típicamente, el material orgánico se habrá triturado y/o mezclado, para ofrecer una mezcla con una porosidad sustancialmente homogénea y densidad aparente, antes de ser cargado en el recipiente 1. También se prevé que el material orgánico habrá sido envasado o distribuido de manera sustancialmente uniforme entre los conductos 2 en el interior del recipiente 1.

15 [0028] El aire comprimido se suministra al recipiente 1 por el compresor de aire 5. El aire comprimido se suministra continuamente al recipiente 1 a través de las aberturas 3 de los conductos 2 a través del colector 4 hasta que la presión de aire en el recipiente 1 se incrementa desde aproximadamente de 1 a aproximadamente 1000 kPa por encima de la presión atmosférica.

20 [0029] Cuando el aire comprimido se suministra inicialmente al recipiente 1 y se ha establecido una presión de aire inicial dentro del recipiente 1, una primera presión de aire local en cualquiera de los conductos 2 será mayor que una segunda presión de aire local en una ubicación dentro del material de desecho orgánico, dando como resultado la formación de un diferencial de presión entre cualquiera de los conductos 2 y la ubicación dentro del material de desecho orgánico. Con el tiempo, el aire fluirá desde áreas de mayor presión a las zonas de menor presión para equilibrar la presión dentro del recipiente 1. De esta manera, el aire se hace fluir desde los conductos 2 u orificio de entrada del recipiente 1 a cada vacío dentro del material de desecho orgánico, asegurando así incluso la penetración uniforme del material de desecho orgánico por el aire y un suministro continuo de oxígeno para sustancialmente todas las poblaciones microbianas residentes y soportadas por el material de desecho orgánico.

25 [0030] El período de tiempo que se requiere para lograr la igualación de la presión dentro del recipiente, en el que cada vacío dentro del material de desecho orgánico ha sido completamente aireado, depende de la densidad aparente y la permeabilidad del material de desecho orgánico. El período de tiempo que se requiere para lograr la igualación de presión dentro del recipiente 1 se puede acortar mediante el aumento de la presión de aire dentro del recipiente 1 para aumentar el diferencial de presión entre los conductos 2 y el material de desecho orgánico, y así aumentar la tasa de flujo de aire desde los conductos 2 al material de residuos orgánicos.

30 [0031] La concentración de oxígeno en el recipiente 1 se controla de forma continua o intermitentemente por la sonda de oxígeno. Cuando la concentración de oxígeno medido cae por debajo de una concentración predeterminada, la válvula accionada 7 se abre para liberar el aire viciado desde el interior del recipiente 1, reduciendo así la presión de aire dentro del recipiente 1.

[0032] El aire fresco puede entonces ser introducido en el recipiente 1 tal como se describe anteriormente.

35 [0033] La presente invención se basa en el principio de flujo de aire desde zonas de alta presión a zonas de baja presión para efectuar la igualación de presión dentro del recipiente 1. La ventaja principal de la presente invención es que asegura que un suministro de aire es suministrado uniformemente a lo largo del material de desecho orgánico contenido en el recipiente 1. Además, se asegura que existe una distribución sustancialmente uniforme de la temperatura en todo el material de desecho orgánico ya que se presume que la actividad metabólica de cada población microbiana está operando bajo condiciones óptimas. La presente invención proporciona adición eficiente de aire para reducir el volumen de aire generado del proceso de residuos y los problemas de olor posteriores.

40 [0034] En comparación con otros métodos de aireación, se pueden someter a compostaje aeróbico mayores volúmenes de material de desecho orgánico en el aparato de la presente invención porque los medios para suministrar aire a los contenidos del recipiente hace que el aire impregne todo el material en el recipiente. Del mismo modo, el material de desecho orgánico que tiene un muy bajo grado de porosidad o material de desecho orgánico altamente consolidado puede someterse a compostaje aeróbico en el aparato utilizado en el método de la presente invención porque los medios para suministrar aire a los contenidos del recipiente hace que el aire impregne todo el material en el recipiente. Por lo tanto se puede realizar compostaje aeróbico de material de desecho orgánico llevado a cabo en conjunción con el método y aparato de la presente invención sin la necesidad de agitación mecánica.

45 [0035] Además, también se proporcionan medios para el control preciso del proceso a través de la regulación de las tasas y las presiones de adición de aire, y la eliminación de aire viciado del recipiente antes de la adición de aire rico en oxígeno. La presente invención también reduce significativamente la pérdida de humedad y de temperatura durante la aireación del material de desecho orgánico, creando así condiciones homogéneas para la población microbiana dentro del material sin el requisito adicional de agitación mecánica o girado y adición de adicional de humedad.

**REIVINDICACIONES**

1. Un método para airear material orgánico sometiendo un proceso de compostaje aeróbico, caracterizado por que comprende
- 5 a. colocar el material orgánico en un recipiente rígido, hermético, presurizado (1)  
b. sellar herméticamente el recipiente (1);  
c. suministrar aire comprimido al recipiente sellado herméticamente (1);  
d. continuar el suministro de aire comprimido hasta que la presión de aire en el recipiente sellado herméticamente (1) está en un intervalo de 1 a 1000 kPA por encima de la presión atmosférica;
- 10 e. mantener la presión en el interior del recipiente sellado herméticamente (1) de la etapa (d) durante un período de tiempo para permitir que la concentración de oxígeno del aire sea reducido;  
f. medición de la concentración de oxígeno del aire contenido en el recipiente sellado herméticamente (1) después de la etapa d);  
g. liberar el aire viciado del interior del recipiente (1) cuando la concentración de oxígeno medido cae por debajo de
- 15 una concentración predeterminada reduciendo así la presión de aire dentro del recipiente (1); y  
h. introducir posteriormente aire comprimido al recipiente sellado herméticamente (1) repitiendo los pasos b, c y d); en el que los diferenciales de presión entre las zonas de alta presión en el recipiente (1) y las zonas de baja presión en el material orgánico se dejan equilibrar durante un periodo de tiempo antes de que se lleve a cabo la etapa (g).
- 20 2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la concentración de oxígeno del aire contenido en el recipiente sellado herméticamente (1) se mide mediante una sonda de oxígeno.
3. El método de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque el aire viciado se libera desde el interior del recipiente (1) por una válvula accionada (7), que se abre cuando la concentración de oxígeno medido cae por
- 25 debajo de una concentración predeterminada para reducir la presión de aire dentro del recipiente (1).
4. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 3, caracterizado porque el aire comprimido se aplica al recipiente (1) por un compresor de aire (5).
- 30 5. El método de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque el compresor de aire está en comunicación fluida con un colector (4) y con una pluralidad de conductos (2) que se extiende en el interior del recipiente (1).

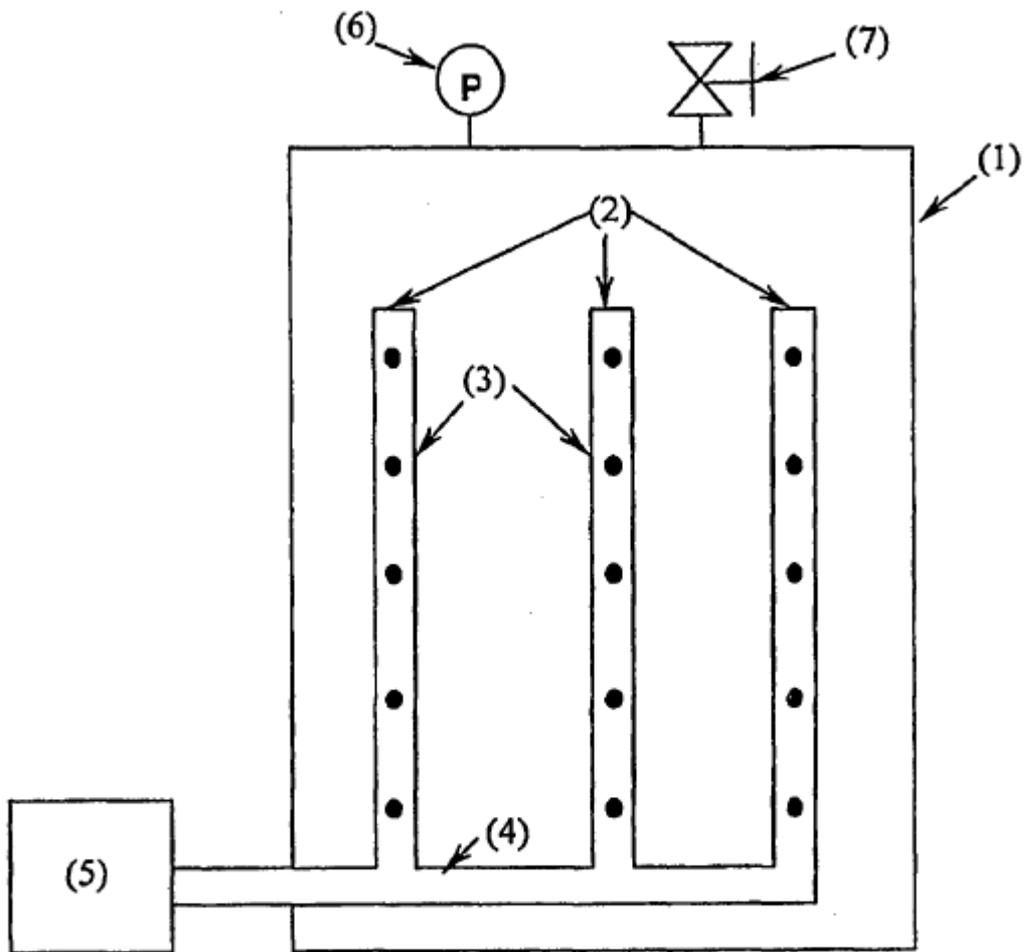


FIGURA 1

**REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN**

5 La lista de referencias citada por el solicitante lo es solamente para utilidad del lector, no formando parte de los documentos de patente europeos. Aún cuando las referencias han sido cuidadosamente recopiladas, no pueden excluirse errores u omisiones y la OEP rechaza toda responsabilidad a este respecto.

**Documentos de patente citados en la descripción**

10

- DE 2451284 A1 [0007]
- US 4392881 A [0007]
- FR 2196978 A1 [0008]
- WO 0105729 A [0009]
- WO 0121554 A1 [0010]