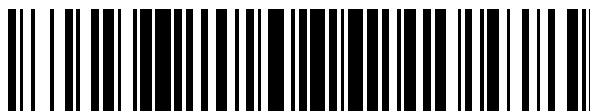


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 685 903**

51 Int. Cl.:

**C05F 9/02** (2006.01)

**C05F 17/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.09.2011 PCT/FI2011/050829**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.04.2012 WO12042108**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.09.2011 E 11773481 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.06.2018 EP 2621874**

54 Título: **Aparato y método para el tratamiento de basura orgánica**

30 Prioridad:

**28.09.2010 FI 20105999**

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

**15.10.2018**

73 Titular/es:

**SAVATERRA OY (100.0%)**

**Ahjotie 21-23**

**96300 Rovaniemi, FI**

72 Inventor/es:

**AHO, SEPPO y**

**OINAS, JORMA**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 685 903 T3

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

## DESCRIPCIÓN

Aparato y método para el tratamiento de basura orgánica

### Campo

5 La invención está relacionada generalmente con tratamiento de basura orgánica, tal como lodo. Más particularmente, la invención está relacionada con un aparato y un método para tratar basura orgánica.

### Antecedentes

10 La basura orgánica, tal como lodo, se usa ampliamente como fertilizante. Sin embargo, la basura es a menudo acondicionada con higienización antes de que pueda ser usada como fertilizante. El propósito de la higienización es retirar microorganismos patógenos de la biobasura, mejorando así la usabilidad de la biobasura como fertilizante. Métodos comunes para la higienización incluyen el tratamiento de la biobasura o, como alternativa, exponer la biobasura a higienización natural, según la que la biobasura se descompone con el tiempo. Estos dos tipos de soluciones de higienización son procesos complicados y requieren varias máquinas y vehículos separados que cada uno realizan ciertas etapas del proceso hacia la higienización. Esto claramente no es una solución óptima para realizar la higienización. Así, es importante proporcionar una solución para realizar la higienización de una manera más óptima. 15 Los documentos WO 2005/085156 y US 2010/092652 están relacionados con sistemas previamente conocidos.

### Breve descripción de la invención

Realizaciones de la invención buscan mejorar la higienización de la basura orgánica.

Según un aspecto de la invención, se proporciona un aparato según se especifica en la reivindicación 1.

Según un aspecto de la invención, se proporciona un método según se especifica en la reivindicación 6.

20 Realizaciones de la invención se definen en las reivindicaciones dependientes.

### Lista de dibujos

A continuación, la invención se describirá con mayor detalle con referencia a las realizaciones y los dibujos adjuntos, en los que

la figura 1 presenta un aparato para ayudar a higienización de basura orgánica según una realización;

25 la figura 2 muestra un controlador del aparato según una realización;

la figura 3 muestra un extractor según una realización;

las figuras 4A y 4B ilustran premezcladores según realizaciones;

las figuras 5A y 5B ilustran un aparato para ayudar a higienización de basura orgánica según una realización; y

la figura 6 muestra un método para ayudar a higienización de basura orgánica según una realización.

### 30 Descripción de realizaciones

Las siguientes realizaciones son ejemplares. Aunque la memoria descriptiva puede referirse a “una” o “algunas” realizaciones en varios lugares del texto, esto no necesariamente significa que cada referencia se hace a las mismas realizaciones, o que un rasgo particular se aplica únicamente a una única realización. Rasgos únicos de diferentes realizaciones también pueden ser combinados para proporcionar otras realizaciones.

35 La basura orgánica puede ser, por ejemplo, lodo. El lodo puede ser uno o más de lo siguiente: lodo municipal, lodo agrícola, lodo de alcantarillado, es decir, lodo de planta de purificación. El lodo, por ejemplo lodo recibido de una planta de purificación municipal u otra regional de basura-agua, ya puede estar biodegradado, es decir, ha sido convertido en abono, una vez, y puede ser usado como punto de partida. Como alternativa, basura orgánica no descompuesta se puede usar como material de partida.

40 Como se ha dicho, la basura orgánica puede comprender lodo de plantas de tratamiento de agua. El lodo se puede usar como fertilizante valioso para tierra agrícola. Sin embargo, el uso del lodo como fertilizante de tierra está limitado, por un lado, por la legislación local y en ese momento relacionada con la composición del lodo y, por otro lado, por obligaciones morales para no provocar efectos medioambientales negativos, tales como olores. La legislación puede exigir por ejemplo que la retirada de microorganismos patógenos que provocan diversas enfermedades deba tener lugar antes de que el lodo pueda ser usado como fertilizante. Como se ha mencionado anteriormente este tipo de 45 higienización se obtiene a menudo por tratamiento térmico, que proporciona resultados deseados relativamente rápidos, en pocas horas, por ejemplo.

La higienización también puede tener lugar durante la conversión en abono o la biodegradación de la basura orgánica. Esto es, material orgánico puede ser degradado aeróbicamente con oxígeno o anaeróbicamente sin oxígeno. La conversión en abono, por otro lado, es una aplicación deliberada del proceso de biodegradación. La biodegradación es permitida por la presencia de microorganismos en la basura orgánica, y puede tardar mucho tiempo. Por lo tanto, es beneficioso generar las mejores circunstancias posibles de modo que se acelere la biodegradación de basura orgánica para que se descomponga rápida y eficientemente. "Eficiente" en esta memoria significa que el producto final usado como fertilizante todavía comprende nutrientes útiles pero microorganismos no patológicos.

Se proporciona un aparato para ayudar a higienización de basura orgánica. La figura 1 muestra únicamente elementos y entidades funcionales necesarios para entender la realización. Otros componentes han sido omitidos por razones de simplicidad. El aparato de la figura 1 comprende al menos una unidad de recepción 100, 102 configurada para recibir basura orgánica y materia sólida. En una realización, hay dos unidades de recepción 100 y 102, colocadas una a continuación de otra, es decir, lado con lado. Esto es ventajoso a fin de que el espacio físico necesario para las unidades de recepción 100, 102 sea tan pequeño como sea posible, pero que permita separación eficiente de las unidades 100, 102 y transporte eficiente de materiales hacia delante desde las unidades 100, 102. Básicamente puede haber únicamente una unidad de recepción 100 dividida en dos subunidades separadas, que reciben materiales separados, tales como basura orgánica y sólido material. Al situar las unidades de recepción lado con lado, en donde un lado está denotado como paralelo a la dirección de movimiento del material desde las unidades 100, 102 hacia delante, se minimiza el espacio necesario comparado con una solución típica donde las unidades 100, 102 están extremo con extremo, en donde un extremo está denotado como que es perpendicular a la dirección de movimiento del material desde las unidades 100, 102 hacia delante. La unidad receptora 100, 102 puede ser un silo, un tanque, o cualquier otra unidad que pueda almacenar material. También puede ser un camión que tiene un remolque o algo semejante.

Sin embargo, en aras de simplicidad, supongamos que hay dos unidades de recepción 100 y 102 lado con lado para recibir la basura orgánica 105A y la materia sólida 105B, respectivamente. Aunque la descripción comprende dos unidades de recepción 100, 102, puede haber más unidades de recepción, si es necesario. Este puede ser el caso cuando se va a mezclar un tercer material con la materia sólida y la basura orgánica. La basura o la materia sólida puede ser entregada a la unidad de recepción 100, 102 desde cualquier sitio por medio de medios de entrega adecuados. Los medios de entrega pueden comprender por ejemplo tractores, camiones, remolques, etc. Además, el material puede ser puesto en los medios receptores por medio de un transportador, tal como un transportador de tornillo o de cinta, por ejemplo.

La materia sólida es orgánica. Esto significa que la materia sólida también puede ser materia biodegradable. Ejemplos de materia sólida que puede ser aplicada en el proceso para acelerar la biodegradación comprenden al menos uno de los siguientes: turba, pulpa, serrín, basura ecológica, paja y madera triturada.

La basura orgánica que se aplica en el proceso puede tener un contenido seco de menos del 30 por ciento. En otras palabras, la basura orgánica puede tener un contenido de humedad del 70 por ciento o más. Según otra realización, la basura orgánica puede tener un contenido seco de menos del 10 por ciento. Según una realización, la basura orgánica es lodo, biobasura, o basura fermentación. El lodo puede consistir en sólidos separados de agua residual. Este tipo de lodo a menudo contiene agua entre las partículas sólidas, haciendo de ese modo que sea difícil de procesar para biodegradación. Por esta razón, es común mezclar una cierta cantidad de materia sólida con el lodo para hacerla más fácil de manejar.

Los materiales desde las unidades de recepción 100 y 102 pueden ser transportados hacia delante por medio de al menos un transportador de tornillo 104A, 104B. Esto es, cada unidad de recepción 100 y 102 puede tener al menos un transportador de tornillo 104A, 104B para coger el material de las unidades de recepción 100, 102 hacia delante. El uso de transportadores de tornillo 104A, 104B es beneficioso porque un transportador de tornillo ocupa únicamente un pequeño espacio y es fácil de manejar. Una ventaja adicional de aplicar un transportador de tornillo es que es fácil de sellar de modo que los transportadores de tornillo 104A y 104B sean elementos cerrados. Además, la velocidad de rotación de cada transportador de tornillo 104A, 104B se puede ajustar individualmente.

Según una realización, como se muestra en las figuras 1 y 2, el aparato puede comprender una unidad de control 114 que puede controlar la velocidad de rotación del al menos un transportador de tornillo 104A, 104B de modo que se transportan hacia delante proporciones relativas predeterminadas de la basura orgánica 105A y la materia sólida orgánica 105B. En otras palabras, si el transportador de tornillo 104A rota más rápido que el transportador de tornillo 104B, la cantidad de material obtenido desde la unidad de recepción 100 es más grande que la cantidad de material obtenida de la unidad de recepción 102.

En una realización, el controlador 114 puede controlar las velocidades de los transportadores de tornillo 104A, 104B de manera que las proporciones relativas predeterminadas de la basura orgánica 105A y la materia sólida orgánica 105B a mezclar juntas son de modo que el contenido seco de una mezcla orgánica resultante 107 esté entre el 50 y el 60 por ciento. Así, conociendo el contenido seco inicial de la basura orgánica 105A, se puede obtener el contenido seco predeterminado de la mezcla orgánica 107 mezclando apropiadamente proporciones correctas de los materiales de partida. Según una realización, el proceso de biodegradación se mejora significativamente cuando el contenido seco de la mezcla orgánica resultante está entre el 50 y el 60 por ciento. Según otra realización, el periodo de

biodegradación se acorta significativamente cuando el contenido seco de la mezcla orgánica está entre el 54 y el 56 por ciento. Así, según una realización, el controlador 114 puede controlar las velocidades de los transportadores de tornillo 104A, 104B de manera que las proporciones relativas predeterminadas de la basura orgánica 105A y la materia sólida orgánica 105B a mezclar juntas sean de manera que el contenido seco de la mezcla orgánica resultante 107 esté entre el 54 y el 56 por ciento.

En una realización, la mezcla de la basura orgánica 105A y la materia sólida orgánica 105B se realiza, como se muestra en la figura 4A, con un premezclador 400. El premezclador 400 puede triturar partículas en la basura orgánica 105A y la materia sólida orgánica 105B procedentes de las unidades de recepción 100, 102, respectivamente, a un tamaño máximo predeterminado, acelerando de ese modo la higienización. La aceleración resulta del hecho de que el premezclador 400 disminuye el tamaño de las partículas, aumentando de ese modo el área superficial de la mezcla 107. Adicionalmente, la mezcla orgánica 107 se vuelve más ligera en el premezclador 400. La ligereza de una mezcla significa que es internamente espaciosa, es decir, no presurizada o comprimida. Después del premezclador 400, también es más fácil que un mezclador 106 trabaje (que se describirá más adelante), así el mezclador 106 consume menos potencia para sus funciones.

El premezclador 400 puede ser un premezclador de plano horizontal 400 cuando la basura orgánica 105A y la materia sólida orgánica 105B entran al premezclador 400 de manera sustancialmente simultánea desde una dirección sustancialmente vertical 402. Cuando se mira al premezclador 400 desde arriba (desde la dirección de la flecha 402), el premezclador 400 puede verse como se ilustra en la figura 4B. El premezclador de plano horizontal tipo hélice o paleta 400 de la figura 4B puede rotar tan rápido como aproximadamente 600 vueltas por minuto, aunque cabe señalar que la velocidad de rotación puede ser controlada por un controlador 104 (aunque no se muestra en las figuras 4A/4B).

Como se muestra en la figura 1, hay un mezclador 106 para mezclar la basura orgánica 105A y la materia sólida 105B. El mezclador 106 puede entonces mezclar la basura orgánica 105A y la materia sólida orgánica 105B juntas hasta una mezcla orgánica 107. El mezclador 106 puede también ser llamado cámara de homogeneización por su función de homogeneizar el material dentro del mezclador 106. Una estructura homogeneizada significa que independientemente de donde sea tomada una muestra de la mezcla orgánica 107, la muestra comprende propiedades sustancialmente similares.

El mezclador 106 puede ser un transportador de tornillo 300 como se muestra en la figura 3. El uso del transportador de tornillo 300 es beneficioso debido a su estructura continua, facilidad de uso y poco espacio ocupado. Como se ha indicado anteriormente, el transportador de tornillo puede ser un elemento cerrado de modo que materiales o gases dentro del transportador de tornillo 300 no puedan fugarse. El transportador de tornillo 300 puede ser detenido fácilmente, ya sea temporalmente o permanentemente, sin fuga de materiales o gases desde el transportador de tornillo 300.

El transportador de tornillo 300 puede triturar las partículas por el movimiento del tornillo. Por lo tanto, ajustando la velocidad a la que rota el tornillo 304 alrededor de los ejes longitudinales 302 del transportador de tornillo 300, se puede determinar el tamaño máximo permisible de las partículas. También la forma del tornillo 304 afecta al tamaño permisible de las partículas. Esto es, al aplicar un tornillo 304 que tiene una rosca de tornillo más densa, puede reducirse el tamaño máximo permitido de partícula. Además, según una realización, en un extremo del transportador de tornillo puede haber una pared semejante a una red de modo que el transportador de tornillo 300 fuerza el material a pasar a través de la pared semejante a una red. Los orificios en la pared semejante a una red se pueden ajustar para obtener el tamaño máximo predeterminado de partícula. Los factores que afectan a la necesidad de ajustar el tamaño máximo permisible de partícula puede ser al menos uno de los siguientes: características de la basura orgánica aplicada y de la materia sólida aplicada, y características de cualquier manipulación adicional de la mezcla orgánica. Esto es, cuando la materia sólida comprende pedazos de madera, por ejemplo, el tamaño de las partículas de madera puede requerir reducción antes de manipulación adicional de los ingredientes.

Echemos un vistazo a la figura 1, en donde, según una realización, el controlador 114 puede ser responsable de seleccionar si exponer la mezcla orgánica 107 en el mezclador 106 a aireación a fin de crear una mezcla orgánica homogeneizada e internamente oxigenada 107, acelerando de ese modo la higienización de la mezcla orgánica 107, o a un tratamiento térmico, en donde el tratamiento térmico realiza la higienización de la mezcla orgánica 107, o ni a la aireación ni el tratamiento térmico. El controlador 114 puede así verse como unidad de selección para este propósito. El mezclador 106 puede entonces exponer la mezcla orgánica 107 ya sea a la aireación o al tratamiento térmico sobre la base de la selección. Esto es, el mezclador 106 puede exponer la mezcla orgánica 107 selectivamente a aireación 110, o para calentar tratamiento 112, o ni a la aireación ni al tratamiento térmico.

Para este propósito, según una realización, el mezclador 106 puede comprender medios de entrada 116 para permitir que aire desde una unidad de aireación 110 o calor desde una unidad de tratamiento térmico 112 entre al mezclador 106. Los medios de entrada 116 pueden ser una tubería sellable, una abertura, o cualquier elemento que pueda transferir el aire o el calor desde la unidad de aireación 110 o la unidad de tratamiento térmico 112, respectivamente, al mezclador 116. Puede haber varios medios de entrada 116 colocados a lo largo del mezclador 106 de modo que el aire o el calor sea transferido uniformemente al mezclador 106.

El aparato comprende una unidad de aireación 110 y la unidad de tratamiento térmico 112, de modo que no son necesarios medios de entrada 116. En un caso de este tipo la unidad de aireación 110 y la unidad de tratamiento

térmico 112 se conectan directamente al mezclador 106 para sacar el aire o el calor, respectivamente, al mezclador 106.

5 El aparato se puede configurar para seleccionar cuál de los dos métodos seguir porque uno y el mismo aparato puede realizar ambos procedimientos de higienización. Como alternativa, no se va a realizar ninguno de los métodos de higienización. Por esta razón, el controlador 114 se puede conectar a la unidad de aireación 110 y a la unidad de tratamiento térmico 112 de modo que el usuario puede controlar las operaciones de las dos unidades 110 y 112. El controlador 114 puede recibir instrucción de realizar el proceso de aireación por la unidad de aireación 110, o de realizar el tratamiento térmico por la unidad de tratamiento térmico 112, por ejemplo.

10 Como alternativa, según una realización, la mezcla orgánica 107 en el mezclador 106 puede no ser expuesta ni a la aireación ni al tratamiento térmico. Esto es, el controlador 114 puede seleccionar no exponer mezcla orgánica 107 ni a la aireación ni al tratamiento térmico. El controlador 114 puede entonces dar instrucción a la unidad de aireación 110 y a la unidad de tratamiento térmico de no suministrar aire ni calor al mezclador 106, respectivamente. Esto puede ser ventajoso cuando todo lo necesario es mezclar los materiales. En otras palabras, si la basura orgánica 105A ya está higienizada y preparada para ser usada como fertilizante, pero la basura orgánica 105A tiene que ser secada aplicando la materia sólida orgánica higienizada 105B, entonces todo lo que se necesita es la función de mezcla del mezclador 15 106, permitiendo que se ignore el uso de aireación o tratamiento térmico.

La mezcla orgánica 107 que no se va a exponer ni a aireación ni a tratamiento térmico puede ser alimentada al mezclador 106, si hay un premezclador 400, o la mezcla orgánica 400 puede ser generada en el mezclador 106 cuando el mezclador 106 es el único elemento que mezcla juntas la basura orgánica 105A y la materia sólida orgánica 105B.

20 La aireación puede ser realizada a fin de crear una mezcla orgánica homogeneizada e internamente oxigenada 107, acelerando de ese modo la higienización de la mezcla orgánica. Así, la mezcla orgánica 107 es ligera después de ser influenciada por aire en el mezclador 106. Conforme la unidad de aireación 110 introduce, por ejemplo, aire al mezclador 106, la mezcla 107 dentro del mezclador 106 es oxigenada internamente por el aire que entra a la mezcla orgánica espaciosa 107. Después de eso, la mezcla orgánica 107 puede comprender un cierto porcentaje en volumen de oxígeno. La mezcla orgánica espaciosa homogeneizada e internamente oxigenada 107 es por lo tanto estructurada 25 óptimamente para una biodegradación e higienización eficientes. La eficiencia de la biodegradación puede además ser aumentada controlando la materia seca de la mezcla orgánica 107 para que esté dentro de los límites predeterminados, tales como entre el 50 y el 60 por ciento. Esto permite higienización eficiente en menos de dos a tres meses de biodegradación.

30 La unidad de aireación puede ser un compresor de aire o una estructura similar que pueda sacar aire.

El tratamiento térmico, por otro lado, realiza la higienización de la mezcla orgánica de modo que no es necesaria biodegradación adicional después de que la mezcla 107 sale del aparato. Esto es, desde el punto de vista de higienización, después del mezclador 106 la mezcla orgánica 107 es preparada para ser usada como fertilizante, por ejemplo. En una realización, el tratamiento térmico es realizado de modo que la mezcla orgánica 107 es calentada con aire o vapor de agua calientes a una temperatura de 60 a 100 °C, por ejemplo. 35

En una realización, el tratamiento térmico se realiza de modo que se introduce vapor de agua sobrecalentado a la mezcla orgánica 107 en el mezclador 106. Para generar vapor de agua sobrecalentado, la unidad de tratamiento térmico 112 puede ser una unidad de generación de vapor de agua sobrecalentado, que por medio de medios de entrada 116, tales como una tubería, transporta el vapor de agua sobrecalentado al mezclador 106 y a la mezcla orgánica 107 dentro del mezclador 106. El vapor de agua sobrecalentado puede ser una mezcla de gases generados de agua vapor y gas de combustión de un combustible. El combustible que genera el gas de combustión necesario puede ser fueloil ligero, por ejemplo. 40

El tratamiento térmico puede lograr higienización para destruir organismos patógenos. La mezcla orgánica 107 puede ser calentada a una temperatura de 60 a 100 °C con vapor de agua sobrecalentado que tiene una temperatura de 200 a 600 °C para aumentar la cantidad de carbono soluble en la mezcla orgánica 107. Como se ha dicho, la temperatura del vapor de agua sobrecalentado usado en el calentamiento puede estar entre 200 y 600 °C. Según las observaciones del solicitante, un intervalo de temperaturas de 300 a 600 °C, y particularmente de 300 a 400 °C es especialmente adecuado en vista de las propiedades de un producto final (fertilizante) y economía térmica. La mezcla orgánica 107 puede ser tratada térmicamente con vapor de agua sobrecalentado durante 20 a 60 minutos. En una realización, el tratamiento térmico dura de 20 a 30 minutos. 45 50

Una intención del tratamiento térmico puede ser matar organismos patógenos en el material mientras se conserva intencionadamente los organismos que son ventajosos para posible biodegradación adicional y para el fertilizante. En el tratamiento de higienización realizado con vapor de agua sobrecalentado, el material a purificar es calentado a una temperatura de 60 a 100 °C, que es suficientemente alta como para matar organismos patógenos pero suficientemente 55 baja como para impedir la esterilización del material a purificar. El tratamiento térmico puede ayudar adicionalmente a destruir semillas de alimentación. Esto es ventajoso especialmente cuando la mezcla orgánica 107 se usa como fertilizante directamente después de que el material salga del aparato.

El controlador 114 puede considerar cada opción antes de determinar si realizar aireación, tratamiento térmico o

ninguno de ellas. La selección de qué método realizar, o si no realizar ninguno de los métodos, puede basarse en el contenido de humedad de los materiales de partida 105A y 105B, la finalidad pretendida de la mezcla orgánica resultante 107, la eficiencia de tiempo necesaria del proceso de higienización, el espacio disponible para el producto final, por ejemplo. Si el material de partida está muy húmedo, puede existir la necesidad de ejecutar el tratamiento térmico a fin de secar la mezcla orgánica resultante 107. Si la finalidad de la mezcla orgánica 107 es ser usada como fertilizante tan rápidamente como sea posible, se puede usar el tratamiento térmico. Por otro lado, si eficiencia de tiempo no es de importancia, puede ser útil y rentable realizar aireación en lugar de tratamiento térmico. Después de la aireación, la mezcla orgánica 107 puede necesitar biodegradarse durante dos a tres meses, tiempo durante el que la mezcla orgánica 107 puede requerir espacio de almacenamiento. En caso de falta de espacio de almacenamiento, puede ser ventajoso realizar el proceso de calentamiento de modo que la mezcla orgánica 107 pueda ser preparada para ser usada por el usuario final.

El aparato puede comprender además una salida de entrega 108 para pasar la mezcla orgánica 107 ya sea a biodegradación aeróbica o a un usuario final. Esto es, la mezcla orgánica 107 expuesta a aireación en el mezclador 106 puede ser transportada a una instalación adecuada de biodegradación. El tiempo para la biodegradación puede depender del contenido de humedad de la mezcla orgánica, por ejemplo. En una realización, el tiempo de biodegradación es de dos a tres meses. Tras la biodegradación, la mezcla orgánica 107 se higieniza y prepara para ser usada como fertilizante, por ejemplo. Por otro lado, si la mezcla orgánica 107 es afectada por el tratamiento térmico en el mezclador 106, la mezcla orgánica ya es higienizada en el mezclador 106 y la mezcla orgánica resultante 107 puede ser transportada al usuario final directamente para ser usada como fertilizante, por ejemplo. La salida de entrega 108 puede ser, por ejemplo, un orificio en un extremo del transportador de tornillo que actúa como el mezclador 106, o una estructura transportadora aparte tal como un cinta transportadora. Así, la salida de mezcla 108 es el único lugar donde el material dentro del aparato sale del aparato.

La salida de entrega 108 puede ser parte del mezclador 106. Esto es, la salida de entrega 108 puede ser implementada en un extremo del mezclador 106. Esto es ventajoso a fin de ahorrar espacio físico.

En una realización, el aparato puede comprender además un extractor 306, como se muestra en la figura 3. El extractor 306 puede ser para exponer la mezcla orgánica 107 a un efecto de succión a fin de separar gases no deseados 308 de la mezcla orgánica 107. Esto es, especialmente cuando se realiza tratamiento térmico, el extractor 306 puede ser usado para retirar los gases no deseados 308 que resultan del calentamiento. Se puede usar una lumbrera de escape 310 para pasar los gases de escape 308 afuera del aparato. Los gases no deseados a retirar pueden ser olores, por ejemplo. La lumbrera 310 puede ser una tubería, un orificio, o cualesquiera medios de transferencia que permitan que se descarguen gases, por ejemplo. El extractor 306 puede ser una aspiradora, o cualquier elemento que pueda generar un efecto de presión baja para permitir que ocurra un efecto de succión. La lumbrera de escape 310 puede ser parte del mezclador 106. Esto es, la lumbrera de escape 310 puede ser implementada en un extremo del mezclador 106. Esto es ventajoso a fin de ahorrar espacio físico.

La intención del extractor 306 es así generar un efecto de presión baja en la mezcla orgánica 107 de modo que gases flotantes 308 y/u olores 308 de la mezcla orgánica 107 son retirados de la mezcla orgánica 107 antes de que la mezcla orgánica 107 sea transportada al usuario final. De manera similar, cuando tiene lugar aireación, el extractor 306 puede ser usado para retirar al menos algunos gases no deseados 308 de la mezcla orgánica 107 antes de dejar la mezcla orgánica 107 para que se biodegrade.

Los gases retirados 308 pueden ser tratados en una unidad aparte. La unidad aparte puede ayudar a deshacerse de los olores en los gases 308 antes de que se permita al gas entrar al ambiente circundante, por ejemplo. La unidad de tratamiento aparte puede tratar los gases mecánicamente o químicamente, por ejemplo. Como el mezclador 106, que es un transportador de tornillo, puede no estar completamente hueco, la baja presión generada no tiene que ser muy alta a fin de realizar el efecto de succión dentro del mezclador 106.

En una realización, el extractor 306 es implementado en conexión con el mezclador 106 para generar un efecto de succión por todo el mezclador 106. Esto se muestra en la figura 3, donde el extractor 306 genera una presión baja que afecta al mezclador 106 para retirar los gases emergentes en el mezclador 106. Esto es ventajoso para permitir que los gases sean retirados conforme emergen debido al tratamiento térmico que tiene lugar en el mezclador 106, por ejemplo.

En una realización, el aparato de la figura 1 está integrado como una entidad estructural cerrada. En otras palabras, el aparato es una entidad estructural cerrada integral. Esto es, en lugar de que tener unidades separadas, como las unidades de recepción 100, 102, el mezclador 106, y la salida de entrega 108, todas conectadas entre sí cuando se usan, las unidades 100, 102, 106 y 108 pueden ser integradas en un elemento estructural cerrado. La entidad integral puede así estar cerrada de manera que una vez el material entra a las unidades de recepción 100, 102, el material es procesado de una manera cerrada (sellada) dentro del aparato hasta que la mezcla orgánica resultante 107 sale del aparato por la salida de entrega 108. Esto es ventajoso ya que pueden impedirse gases emergentes de la mezcla orgánica 107 dentro del aparato mucho más fácilmente que si las unidades 100, 102, 106 y 108 fueran elementos separados. Cuando las unidades 100, 102, 106 y 108 son elementos separados, uniones entre las unidades 100, 102, 106 y 108 son difíciles de hacer sin costuras de modo que no fuguen gases del aparato.

El tamaño compacto del aparato integral es posible debido a diversos rasgos del aparato. En primer lugar, situar las unidades de recepción 100, 102 de una manera lado con lado, en lugar de una manera extremo con extremo, ayuda a ahorrar espacio necesario para el aparato, como se describe anteriormente.

- 5 En segundo lugar, el pequeño espacio necesario para el aparato se permite al tener un transportador de tornillo como el mezclador 106, en lugar de un elemento semejante a un tambor. El transportador de tornillo como el mezclador 106 puede además realizar ya sea aireación o tratamiento térmico. El transportador de tornillo también es más fácil de manejar y sellar que un mezclador tipo tambor. Como el transportador de tornillo está sellado, el transportador de tornillo puede ser detenido temporalmente sin permitir que salgan (escapen) los gases no deseados 308, tales como olores. Los gases 308 pueden salir únicamente a través de la lumbrera de escape 310 usando el extractor 306. En un mezclador típico tipo tambor, los gases pueden escapar de manera relativamente fácil por medio de fugas en el tambor. Como el tambor es significativamente más difícil de sellar, pueden existir fácilmente fugas. La parada del mezclador 106 permite un periodo de tiempo más largo para la retirada de los gases 308 por el extractor 306. Sin poder detener el mezclador 106, la longitud física relativamente corta del mezclador 106 puede dar como resultado que los gases no deseados 308 no sean retirados totalmente antes de que la mezcla orgánica 107 salga por la salida de mezcla 108.
- 10
- 15 En tercer lugar, el pequeño espacio requerido por el aparato es permitido al tener la salida de mezcla 108 en el extremo del mezclador 106, preferiblemente como parte del mezclador 106.

En la figura 5A, se muestra el aparato integral en una vista lateral, mientras que la figura 5B muestra el aparato integral en una vista superior. En la figura 5 también se aplican los mismos numerales de referencia que los usados en las figuras 1 a 4. Adicionalmente, el numeral de referencia 500 se usa para mostrar los gases que salen del aparato por la lumbrera de escape 310, y los numerales de referencia 502 y 504 se usan para mostrar aire usado en aireación y calor usado en tratamiento térmico, respectivamente. Como se muestra en la figura 5, el aparato estructural integral puede comprender también el premezclador 400. El premezclador de superposición vertical 400 y los transportadores de tornillo 104A y 104B ayudan a ahorrar el espacio físico necesario para el aparato. La figura 5 también muestra medios de entrada 116 que son, según una realización, tuberías selladas 506A a 506N a lo largo del lado del mezclador 106 permitiendo así que la mezcla orgánica 107 dentro del mezclador 106 sea expuesta uniformemente a aire o calor. El extractor aplicado puede ser implementado dentro del mezclador 106.

20

25

Las dimensiones físicas del aparato pueden ser de la siguiente manera: la longitud es aproximadamente 20 metros, la altura es aproximadamente 4,4 metros y la anchura es aproximadamente 3,4 metros. El peso del aparato de la figura 5 puede ser alrededor de 30 toneladas.

- 30 El tamaño pequeño y compacto del aparato como se muestra en la figura 5 es beneficioso en ahorros en la fabricación y se disminuyen significativamente costes de transportar. Por ejemplo, el aparato puede ser transportado en un semirremolque debido a su tamaño compacto. Además, los costes de mantenimiento serán menores ya que hay menos uniones y desgaste de elementos en uso y propensos a disfunciones. El mantenimiento por sí mismo también puede ser más fácil. Como el aparato es una entidad, se prepara para ser usado de una vez. Comparado con soluciones donde cada unidad de un aparato puede ser una separada, las unidades separadas deben ser conectadas entre sí antes del uso. La conexión de entidades separadas puede dar como resultado fugas, y gases medioambientalmente perjudiciales pueden fugar a través de esas fugas. Así, el uso de una entidad estructural integral es ventajoso.
- 35

Según una realización, el aparato de la figura 5 puede comprender al menos unos medios de recepción para recibir materia sólida orgánica y basura orgánica, medios de mezcla para mezclar la basura orgánica y la materia sólida orgánica juntas hasta una mezcla orgánica, medios de selección para seleccionar si exponer la mezcla orgánica en los medios de mezcla a: aireación a fin de crear una mezcla orgánica homogeneizada e internamente oxigenada, acelerando de ese modo la higienización de la mezcla orgánica, o un tratamiento térmico, en donde el tratamiento térmico realiza la higienización de la mezcla orgánica, o ninguno de la aireación ni el tratamiento térmico. Los medios de mezcla pueden entonces exponer la mezcla orgánica a la aireación, o al tratamiento térmico, o ni a la aireación ni al tratamiento térmico basándose en la selección. El aparato puede comprender además medios de entrega para pasar la mezcla orgánica ya sea a biodegradación aeróbica o a un usuario final.

40

45

La figura 6 muestra un método para ayudar a higienización de basura orgánica. El método empieza en la etapa 600. El método comprende en la etapa 602 recibir materia sólida orgánica y basura orgánica, en la etapa 604 mezclar la basura orgánica y la materia sólida orgánica juntas hasta una mezcla orgánica, en la etapa 606 seleccionar si exponer la mezcla orgánica en los medios de mezcla a aireación a fin de crear una mezcla orgánica homogeneizada e internamente oxigenada, acelerando de ese modo la higienización de la mezcla orgánica, o un tratamiento térmico, en donde el tratamiento térmico realiza la higienización de la mezcla orgánica, o ni a la aireación ni al tratamiento térmico. El método puede comprender además en la etapa 608 exponer mezcla orgánica a la aireación, o al tratamiento térmico, o ni a la aireación ni al tratamiento térmico basándose en la selección, realizando así la aireación o el tratamiento térmico. El método también pueden comprender en la etapa 610 pasar (entregar) la mezcla orgánica ya sea a biodegradación aeróbica o a un usuario final. El método finaliza en la etapa 612.

50

55

**REIVINDICACIONES**

1. Un aparato para ayudar a higienización de basura orgánica (105A), el aparato comprende:
  - medios de recepción (100, 102) para recibir materia sólida orgánica (105B) y basura orgánica (105A); y
  - 5 medios de mezcla (106) para mezclar la basura orgánica (105A) y la materia sólida orgánica (105B) juntas hasta una mezcla orgánica (107),
  - caracterizado por que el aparato comprende además medios de selección (114) para seleccionar basándose en instrucciones de usuario si exponer la mezcla orgánica (107) en los medios de mezcla (106) a:
    - aireación sin tratamiento térmico a fin de crear una mezcla orgánica homogeneizada e internamente oxigenada (107),
    - acelerando de ese modo la higienización de la mezcla orgánica (107), o a
    - 10 tratamiento térmico, en donde el tratamiento térmico realiza la higienización de la mezcla orgánica (107), o ni a la aireación ni al tratamiento térmico; y
    - en donde el aparato comprende una unidad de aireación 110 y la unidad de tratamiento térmico (112), controlados selectivamente por los medios de selección (114),
    - 15 la unidad de aireación (110) y la unidad de tratamiento térmico (112) se conectan directamente a los medios de mezcla (106) para sacar el aire o el calor, respectivamente, a los medios de mezcla (106),
    - en donde los medios de mezcla (106) exponen la mezcla orgánica (107) a la aireación, o al tratamiento térmico, o ni a la aireación ni al tratamiento térmico sobre la base de la selección; y el aparato comprende además:
      - medios de entrega (108) para pasar la mezcla orgánica (107) ya sea a biodegradación aeróbica o a un usuario final, en donde el aparato se integra como una entidad estructural cerrada, y
      - 20 en donde los medios de mezcla (106) comprenden un transportador de tornillo (300), y el aparato comprende además, precediendo al mezclador (106),
      - medios de premezcla (400) para triturar partículas en la basura orgánica (105A) y la materia sólida orgánica (105B) a un tamaño máximo predeterminado, acelerando de ese modo la higienización, en donde los medios de premezcla (400) comprenden un premezclador de plano horizontal cuando la basura orgánica (105A) y la materia sólida orgánica (105B) entran al premezclador (400) de manera sustancialmente simultánea desde una dirección vertical (402), y en donde; el aparato comprende además:
        - un extractor (306), precedido por el premezclador y el mezclador tipo transportador de tornillo (106), dicho extractor (306) se configura para exponer la mezcla orgánica (107) a un efecto de succión a fin de separar gases no deseados (308) de la mezcla orgánica (107); y una lumbrera de escape (310) configurada para permitir que los gases de escape no deseados (308) salgan del aparato.
        - 30
  - 2. El aparato de la reivindicación 1, caracterizado por que los medios de mezcla (106) comprenden además:
    - medios de entrada (116) para permitir que aire proporcionado por una unidad de aireación o calor proporcionado por una unidad de tratamiento térmico entren al mezclador (106).
  - 3. El aparato de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, caracterizado por que el aparato comprende además:
    - 35 al menos un transportador de tornillo (104A, 104B) configurado para transportar la basura orgánica (105A) y la materia sólida orgánica (105B) desde la al menos una unidad de recepción (100, 102) hacia delante; y
    - en donde los medios de selección (114) son además para controlar la velocidad de rotación del al menos un transportador de tornillo de modo que proporciones relativas predeterminadas de la basura orgánica (105A) y la materia sólida orgánica (105B) son transportadas hacia delante, en donde las proporciones relativas predeterminadas de la
      - 40 basura orgánica (105A) y la materia sólida orgánica (105B) que se van a mezclar juntas son de manera que el contenido seco de la mezcla orgánica resultante (107) esté entre el 50 y el 60 por ciento.
  - 4. El aparato de la reivindicación 1, caracterizado por que el extractor (306) se implementa en conexión con el mezclador (106) para generar el efecto de succión por todo el mezclador (106).
  - 5. El aparato de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que la selección de si exponer la
    - 45 mezcla orgánica (107) a la aireación sin tratamiento térmico, al tratamiento térmico, o a ninguno, se basa en al menos uno de lo siguiente: la finalidad pretendida de la mezcla orgánica resultante (107), la eficiencia de tiempo necesario del proceso de higienización, el espacio disponible para el producto final.
  - 6. Un método para ayudar a higienización de basura orgánica, el método comprende:



recibir materia sólida orgánica y basura orgánica; y

mezclar la basura orgánica y la materia sólida orgánica juntas hasta una mezcla orgánica,

caracterizado por que el método comprende además:

seleccionar, basándose en instrucciones de usuario, si exponer la mezcla orgánica en los medios de mezcla a:

- 5 aireación sin tratamiento térmico a fin de crear una mezcla orgánica homogeneizada e internamente oxigenada, acelerando de ese modo la higienización de la mezcla orgánica, o a

tratamiento térmico, en donde el tratamiento térmico realiza la higienización de la mezcla orgánica, o a

ni a la aireación ni al tratamiento térmico; en donde, el método comprende además:

- 10 exponer la mezcla orgánica a la aireación, o al tratamiento térmico, o ni a la aireación ni al tratamiento térmico sobre la base de la selección; y

pasar la mezcla orgánica ya sea a biodegradación aeróbica o a un usuario final, en donde el método es realizado por una entidad estructural cerrada, y

- 15 antes de mezclar, premezclar para triturar partículas en la basura orgánica y la materia sólida orgánica hasta un tamaño máximo predeterminado, acelerando de ese modo la higienización, y en donde la premezcla comprende premezclar con un premezclador de plano horizontal cuando la basura orgánica y la materia sólida orgánica entran al premezclador de manera sustancialmente simultánea desde una dirección vertical (402).

7. El método de la reivindicación 6, caracterizado por que la selección de si exponer la mezcla orgánica (107) a la aireación sin tratamiento térmico, al tratamiento térmico, o a ninguno, se basa en al menos uno de lo siguiente: la finalidad pretendida de la mezcla orgánica resultante (107), la eficiencia de tiempo necesario del proceso de higienización, el espacio disponible para el producto final.
- 20

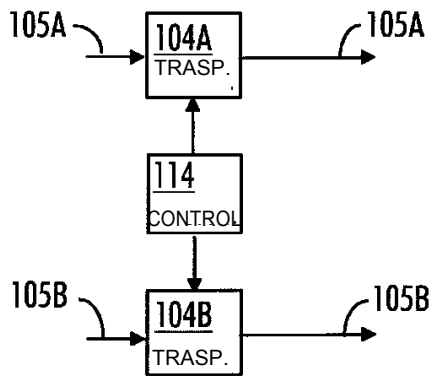
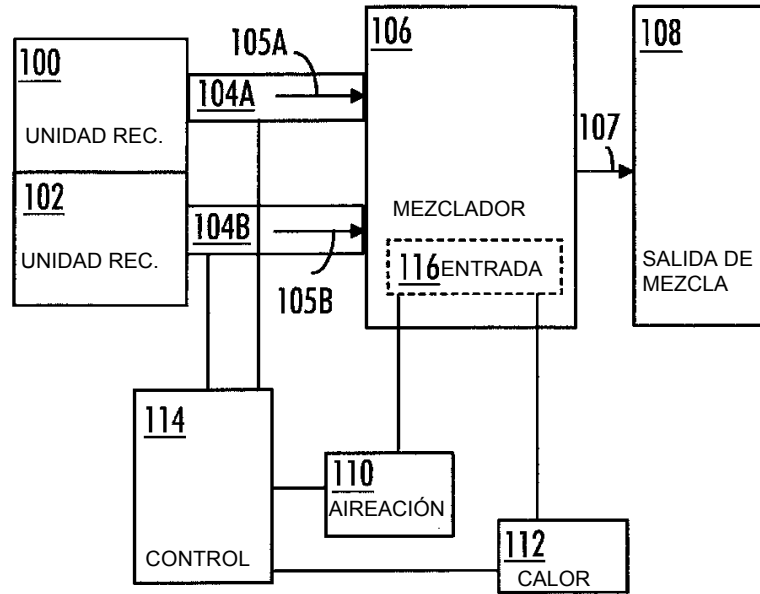


FIG. 2

FIG. 1

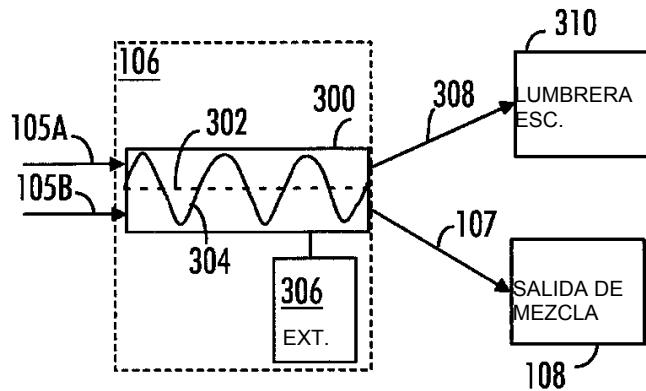


FIG. 3

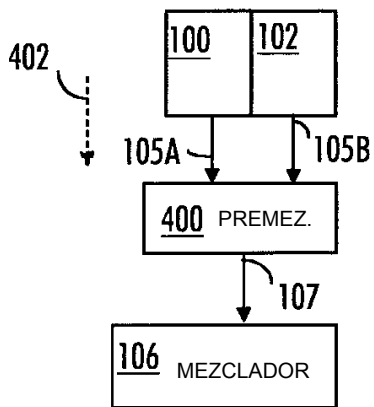


FIG. 4A

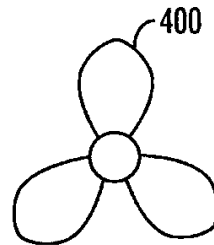


FIG. 4B

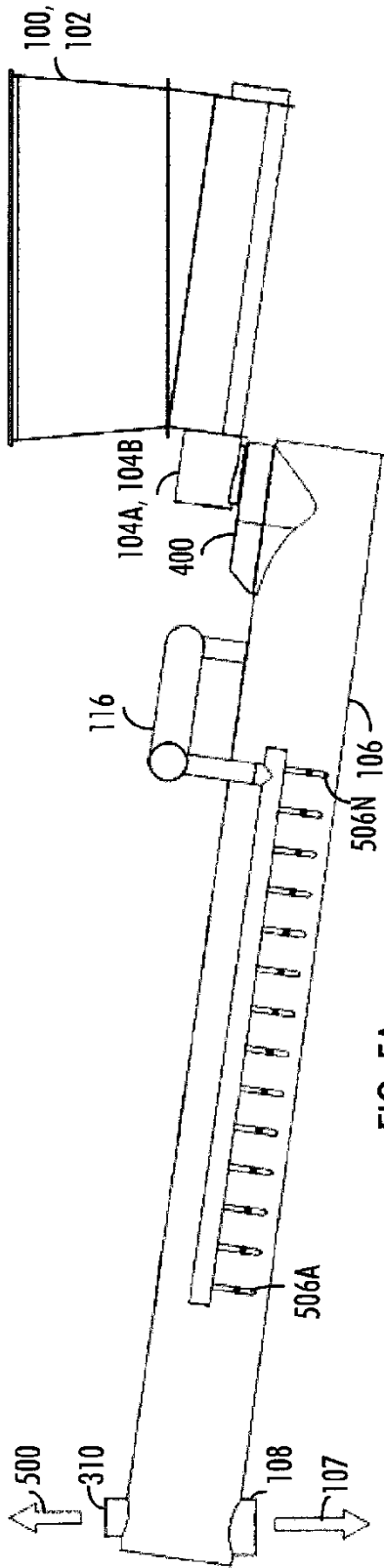


FIG. 5A

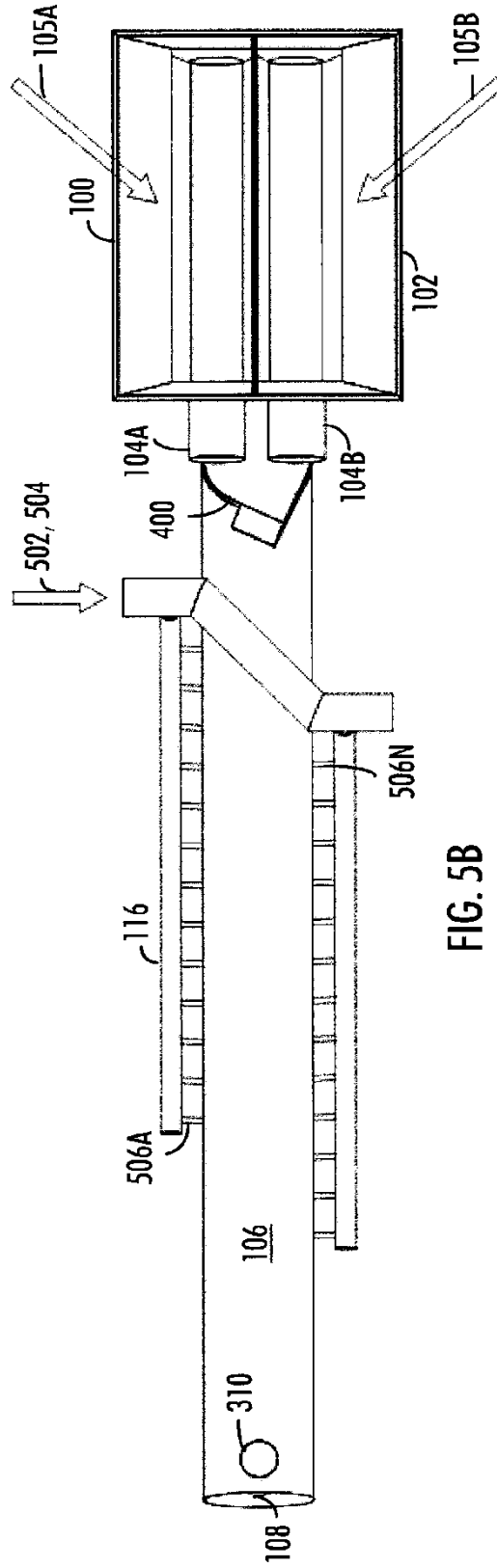


FIG. 5B

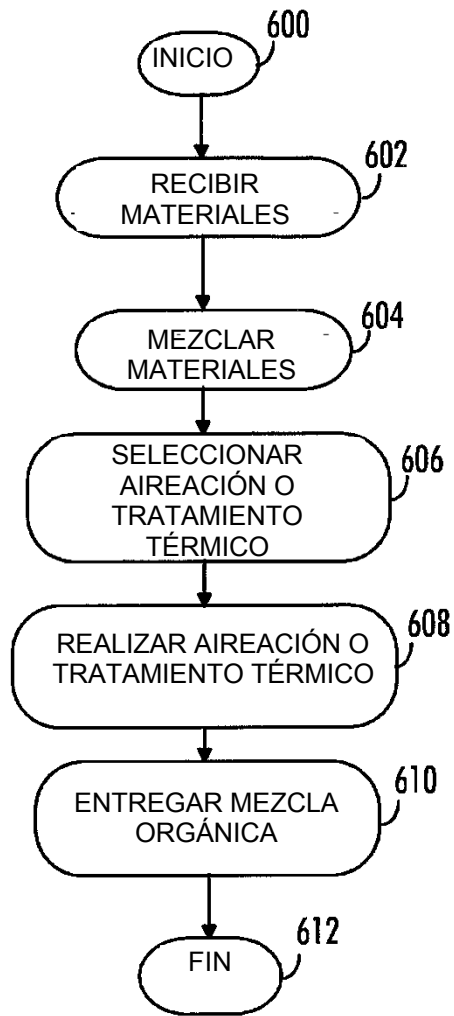


FIG. 6