

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 003 107**

51 Int. Cl.:

C05F 17/90 (2010.01)
C05F 17/907 (2010.01)
C05F 17/914 (2010.01)
C05F 17/957 (2010.01)
C05F 17/964 (2010.01)
C05F 9/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.03.2016** **PCT/AU2016/050182**
87 Fecha y número de publicación internacional: **22.09.2016** **WO16145486**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.03.2016** **E 16764062 (2)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.07.2024** **EP 3271313**

54 Título: **Recipiente de compostaje**

30 Prioridad:

17.03.2015 AU 2015900949

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.03.2025

73 Titular/es:

NEW ZEALAND BOX LIMITED (100.00%)
43 Temple Street
Meadowbank, Auckland 1072, NZ

72 Inventor/es:

WALLIS, ANTHONY BRUCE;
WALLIS, RICHARD y
STEVENS, GRANT

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 3 003 107 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

Recipiente de compostaje

Campo técnico

- 5 Esta invención se refiere a un módulo de recipiente de compostaje diseñado específicamente para la descomposición aeróbica de materia orgánica. En particular, la invención se describe con referencia a un módulo de recipiente de compostaje portátil independiente que permite el acceso sin obstáculos desde todos los lados, y que puede ser conectado a módulos similares para formar un conjunto.

Antecedentes

- 10 La rápida reducción de los vertederos disponibles cerca de los centros urbanos en los que se generan los "residuos" orgánicos requiere la aplicación de soluciones locales de reciclaje de "residuos" orgánicos. En la práctica, el compostaje local no se presta a la escala industrial y es inevitablemente un proceso a menor escala y que requiere mucha mano de obra, con los consiguientes desafíos comerciales.

- 15 El procedimiento preferido para producir compostaje es el compostaje aerobio que, aunque produce un compostaje inherentemente superior de forma más rápida y con mejores resultados medioambientales, tiene la desventaja inherente de que es altamente intensivo en mano de obra. Esto ha dado lugar a que muy pocos de los residuos orgánicos de la sociedad se composten y se utilicen localmente, y los que se hacen y se utilizan localmente tienden a hacerse de forma anaeróbica.

A pesar de la evidente necesidad de compostaje aerobio local, no existen soluciones satisfactorias ni para el consumidor ni para el operador comercial.

- 20 A efectos de esta Memoria Descriptiva, un recipiente, módulo o conjunto de compostaje que proporciona "descomposición aeróbica de la materia orgánica" es aquel que funciona aeróbicamente durante todo el ciclo de compostaje. Esto sólo se puede conseguir en recipientes de compostaje en los que el contenido se voltee periódicamente a intervalos lo suficientemente cortos como para mantener una buena difusión de aire a través del compostaje que sea suficiente para mantener la acción aeróbica. No existen recipientes de compostaje "aerobios" para el consumidor
25 que tengan el volumen necesario y la capacidad de voltear el compostaje de forma eficiente.

- 30 Todos los recipientes de compostaje funcionarán aeróbicamente en ciertas circunstancias; cualquier gran volumen de material orgánico bien difundido con aire compostará aeróbicamente hasta que el aire se agote. Este hecho es utilizado por muchos fabricantes para afirmar equivocadamente que sus recipientes son aerobios, cuando en realidad la acción aeróbica se produce sólo en el momento en que el recipiente se carga inicialmente con materia orgánica. Una vez que se agota el aire, el proceso se vuelve anaerobio y, en ausencia de volteo, permanece anaerobio hasta que se completa la acción de compostaje. Estos recipientes son clasificados correctamente como anaerobios.

- 35 La eficiencia y utilidad del compostaje aerobio es principalmente una función de la temperatura; cuanto más alta sea la temperatura más rápido será el proceso de compostaje, mayor será la capacidad de esterilizar semillas y patógenos presentes en los residuos verdes y mayor será la capacidad de compostar ciertos artículos manufacturados tales como tazas de café desechables hechas de ácido poliláctico, que de otro modo tendrían que ir al vertedero.

- 40 El proceso aerobio de descomposición de la materia orgánica por los microorganismos es exotérmico. Si se impide o se ralentiza que el calor resultante escape a la atmósfera, la temperatura de la materia orgánica aumenta, lo que facilita una reproducción más rápida de los microorganismos, aumentando de esta manera el ritmo de compostaje y mejorando la eficacia. Existen dos procedimientos para elevar y mantener la temperatura del compostaje: el volumen y la forma del compostaje. El aumento del volumen incrementa la población de microorganismos y, en consecuencia, la velocidad a la que se produce el calor, al tiempo que reduce la capacidad del compostaje para expulsar este calor a la atmósfera, ya que el mayor recorrido térmico desde el núcleo del compostaje hasta sus superficies exteriores mejora el aislamiento de la pila de compostaje.

- 45 La forma determina la relación de área superficial a volumen del compostaje y, en consecuencia, la velocidad a la que expulsa calor a la atmósfera. Un compostaje con una gran relación de área superficial a volumen expulsará el calor a la atmósfera más rápidamente y, en consecuencia, la temperatura del compostaje será más baja. Muchas operaciones comerciales amontonan los residuos verdes en grandes pilas en forma de barril, que aunque tienen un gran volumen, tienen una escasa relación de superficie a área. La consecuencia son unas bajas temperaturas de compostaje y sus problemas asociados.

- 50 La forma más efectiva de minimizar la relación de área superficial a volumen es contener el compostaje en un recipiente de lados iguales lo cual, a su vez, dicta la necesidad de un recipiente de compostaje. En los documentos US

2006/246579 A1 y XP055979725, este último relativo a un producto comercial que se vende en el mercado, se describen algunos recipientes de compostaje aptos para el compostaje aerobio, que incluyen listones extraíbles en los cuatro lados y que tienen una forma significativamente cúbica.

5 La práctica ha demostrado que para producir compostaje aeróbicamente de manera eficiente, cuando ese compostaje está contenido en un recipiente de lados iguales, es necesario tener un volumen de aproximadamente un metro cúbico (1 m³). Es posible que el volumen sea menor, pero no inferior a unos 700 litros, ya que la eficacia del compostaje disminuye bruscamente al reducirse el volumen, al mantenerse durante menos tiempo las altas temperaturas de compostaje y se incrementan sustancialmente la frecuencia y el número de vueltas necesarias para que la materia orgánica se convierta en compostaje.

10 Como resultado de los problemas inherentes al transporte, almacenamiento y venta al por menor de recipientes de compostaje de un volumen tan grande, no se fabrican y distribuyen recipientes adecuados a escala global, requisito fundamental para el suministro de recipientes de menor coste. La mayoría de los recipientes de compostaje disponibles en el mercado tienen un volumen de entre 100 litros (0,1 m³) y 400 litros (0,4 m³), siendo 200 litros (0,2 m³) el tamaño más común. Este pequeño volumen hace que estos recipientes de compostaje no sean adecuados para un
15 compostaje aerobio eficiente, pero tiene la importante ventaja para un producto de consumo de ser portátil. No existen recipientes de compostaje portátiles de bajo coste con la capacidad adecuada para un compostaje aerobio eficiente.

20 La mayoría de los recipientes de más de 400 litros no son portátiles. Uno de estos recipientes de compostajes se describe en la patente de US nº 6921661 (Nagy). El recipiente de compostaje tiene un bastidor estructural, paneles laterales, paneles de acceso dispuestos en la parte inferior y una tapa. Cuando se utiliza, el contenido del recipiente nunca se voltea y, aunque puede haber una acción aeróbica inicial, una vez que se agota el oxígeno el compostaje se vuelve sustancialmente anaerobio. La nueva materia orgánica se añade en la parte superior del recipiente (una gran desventaja, ya que toda la materia orgánica nueva debe elevarse por encima de la pared lateral para poder añadirse a la parte superior del recipiente) y el compostaje se retira cerca de la parte inferior del recipiente por medio
25 de los paneles de acceso adyacentes a su base. Los paneles laterales no se retiran durante el funcionamiento, sino que se instalan durante el montaje inicial y permanecen en su sitio hasta que se desmonta el recipiente de compostaje.

Además, en Nagy el bastidor estructural comprende patas, postes y un refuerzo superior. En este bastidor estructural, el refuerzo superior es un elemento estructural esencial que impide que los postes se separen. Su inclusión en
30 un recipiente de compostaje en el que nunca se voltea su contenido y en el que la carga del recipiente de compostaje se realiza exclusivamente por la parte superior del mismo, no perjudica su funcionamiento anaerobio. Sin embargo, impide que este recipiente se utilice principalmente para el compostaje aerobio, en el que el contenido debe voltearse periódicamente. Si se retira el refuerzo superior del recipiente de compostaje Nagy para permitir el acceso sin obstáculos a su interior a través del lateral, el bastidor estructural ya no puede reaccionar a las cargas impuestas
35 por el contenido del recipiente de compostaje cargado. Además, en el bastidor estructural de Nagy, las patas que se extienden entre los postes diagonalmente opuestos, son elementos estructurales importantes que se entierran en el suelo y se disponen por debajo de la materia compostada prevista que se asentará dentro del recipiente. Puesto que el suelo es un elemento estructural esencial del bastidor, éste no es independiente ni fácilmente transportable. También tiene la considerable desventaja de que debe instalarse en un terreno llano y preparado.

40 La portabilidad es un factor importante, ya que un recipiente debe poder trasladarse fácilmente a un sitio o al lugar en el que se va a utilizar el compostaje, o al lugar en el que se encuentran los materiales de compostaje. También es ventajoso poder instalar y fabricar el compostaje en el lugar en el que se pretende instalar un nuevo lecho de jardín, en el que el compostaje inoculará microbios en el suelo. El hecho de que los recipientes de compostaje aerobio sean, por naturaleza, de gran volumen, presenta dificultades a este respecto. La portabilidad depende de la naturaleza del lugar y de si es necesario preparar el terreno antes de instalar el recipiente. Muchos recipientes de compostaje requieren un terreno llano, lo que resulta problemático cuando sólo se dispone de terrenos inclinados o irregulares. Es posible que se requiera una mano de obra y un coste considerables para allanar un terreno. Algunos recipientes están diseñados para ser transportados al emplazamiento por partes y ser montados a continuación, pero las limitaciones del emplazamiento pueden requerir trabajos adicionales antes del montaje.

50 No existen recipientes de compostaje de la técnica anterior adecuados para el compostaje aerobio eficiente que aborden satisfactoriamente los requisitos de portabilidad. Todos los recipientes de mayor capacidad que son fácilmente transportables, requieren instalación y, en algunos casos, montaje en lugares planos. Los otros son simplemente demasiado pesados y voluminosos para poder moverse con facilidad.

55 El sistema de compostaje aerobio más eficiente utiliza una serie de recipientes unidos unos a los otros. Estas series de recipientes de compostaje son largas y suelen requerir una instalación en terreno llano, lo que restringe aún más los posibles emplazamientos utilizables y/o multiplica en gran medida el coste de preparación de emplazamientos adecuados.

Una vez que el contenido del compostaje se ha elevado a una alta temperatura, es esencial que estas altas temperaturas se mantengan. Los microorganismos responsables de la descomposición de la materia orgánica en el compostaje aerobio consumen oxígeno. El oxígeno debe reponerse, de lo contrario, los microorganismos aerobios dejan de estar activos, el compostaje se enfría y la materia orgánica es descompuesta por microorganismos anaerobios.

Con una pila de compostaje de gran volumen cúbico hay largos trayectos de difusión que el aire debe atravesar para alcanzar el centro de esta pila. A medida que avanza el compostaje, la materia orgánica reduce su volumen haciéndose más densa y cada vez más resistente a la difusión del aire. La forma de solucionarlo es voltear periódicamente el compostaje de forma manual. Este proceso rompe el compostaje introduciendo nuevas vías de difusión a través del mismo y distribuye directamente el aire por todo el compostaje. El tiempo y el esfuerzo físico necesarios para voltear periódicamente el compostaje es el principal factor que impide la adopción generalizada del compostaje aerobio. En consecuencia, a pesar de sus evidentes desventajas, el compostaje anaerobio domina la producción local de compostaje simplemente porque no necesita ser volteado.

La cuestión del volteo para mantener las condiciones aeróbicas es problemática puesto que el volteo requiere que el compostaje de un recipiente sea retirado y devuelto al mismo recipiente o, alternativamente, trasladado de un recipiente a otro, lo que requiere mucho trabajo, tiempo y es poco limpio.

Una complicación adicional surge del hecho de que el compostaje adyacente a la superficie exterior de la pila de compostaje estará a temperatura atmosférica o cerca de ella. Es imperativo que, al voltear el compostaje, este material frío se vuelque en el centro de la pila de compostaje, en el que estará sometido a temperaturas lo suficientemente altas como para esterilizar las semillas y los patógenos. Cuanto menor sea la superficie expuesta a la atmósfera, menor será el volumen de material adyacente a la atmósfera que no estará expuesto a temperaturas suficientes para esterilizar las semillas y los agentes patógenos. La metodología de volteo debe ser tal que permita controlar la redistribución del compostaje de la zona de baja temperatura a las zonas de temperatura más elevada.

Los problemas inherentes al proceso de volteo se han abordado en una adaptación de un recipiente de compostaje conocido como Caja de Nueva Zelanda ("New Zealand Box") (véase más adelante) desarrollado por Richard Wallis (coinventor en esta solicitud de patente) e instalado en la Lowther School de North Barnes, Londres SW13, Reino Unido en 2008. Esta adaptación se denominará en lo sucesivo "Recipiente Kiwi". En este sistema, cuatro postes de madera, con ranuras que se extienden longitudinalmente de forma axial mecanizadas en los lados adyacentes de cada poste, se hormigonan en el suelo. El hormigón mantiene los postes y las ranuras en posición vertical, estando las ranuras de los postes adyacentes alineadas unas con las otras y a la distancia predeterminada correcta de unas con las otras. Esto permite insertar y retirar los listones desmontables de los postes, y garantiza que los extremos de los listones encajen con suficiente profundidad en las ranuras para evitar la desaplicación lateral.

El hormigonado de los postes de madera en el suelo produce un bastidor rígido de postes (para alojar los listones que forman los laterales del recipiente de compostaje), capaz de resistir las fuerzas producidas por un gran volumen de material de compostaje. Si la estructura no es rígida, estas fuerzas separarán los postes y los listones se desaplicarán de las ranuras y caerán.

El Recipiente Kiwi tiene la ventaja de que se pueden retirar todos los listones hasta el nivel del suelo, lo que permite el acceso a todos los lados de la pila de compostaje con el fin de voltear el compostaje. Normalmente, este sistema de compostaje constará de dos o más recipientes contiguos, y el compostaje se volteará de un recipiente al recipiente contiguo. Al retirar todos o la mayoría de los listones entre los dos recipientes y retirar otros listones de cualquiera de los recipientes de acuerdo con lo que sea necesario, es posible rastrillar u horquillar convenientemente el compostaje de un primer recipiente lleno a un recipiente vacío contiguo, haciendo un uso óptimo de la gravedad, hasta que el nivel del compostaje sea aproximadamente igual en ambos recipientes. A continuación, los residuos del compostaje del primer recipiente deben elevarse desde ese recipiente hasta la parte superior del compostaje del recipiente receptor hasta que el primer recipiente se vacíe por completo. Al mismo tiempo, se pueden retirar o reinsertar los listones de cualquiera de los recipientes en función de las necesidades de acceso al contenido del primer recipiente y de retención del contenido del recipiente receptor.

Este es un proceso más eficiente que el tradicional, en el que es necesario desplazar todo el compostaje de un módulo al siguiente levantándolo por encima de la pared divisoria entre los módulos. Además, en el caso de los recipientes tradicionales, el acceso al contenido a voltear se realiza por un solo lado, mientras que el Recipiente Kiwi permite un "acceso sin obstáculos" desde todos los lados.

El Recipiente Kiwi proporciona una forma conocida y eficiente de voltear el compostaje que facilita el movimiento del compostaje desde la zona de temperatura más baja a la zona de temperatura más alta durante el volteo. Utiliza la gravedad para minimizar el trabajo de elevación necesario para voltear el compostaje y minimiza el tiempo necesario para voltear el compostaje de un recipiente a otro adyacente. El acceso sin obstáculos a todos los lados del recipiente permite que dos operarios colaboren simultáneamente para voltear el compostaje.

Sin embargo, el Recipiente Kiwi tiene la importante desventaja de que no se puede mover porque el recipiente de compostaje está hormigonado en el suelo. Además, la instalación de este tipo de recipientes supone una inversión considerable, ya que el suelo debe ser llano y los postes deben disponerse de forma segura y precisa y hormigonarse en el suelo. Además, un Recipiente Kiwi es un accesorio permanente y no se quita fácilmente. Estos factores reducen la posibilidad de que la gente pruebe el proceso; un factor importante si se quiere que su eficiente proceso de volteado sea más conocido y ampliamente aceptado.

La importante inversión en capital, tiempo, habilidades y materiales que se requiere para establecer un Recipiente Kiwi, su carácter permanente y el uso consiguiente dedicado del suelo hacen que su utilidad sea limitada. No existe ningún recipiente de compostaje portátil del técnica anterior que elimine las desventajas del Recipiente Kiwi (tiempo y coste de instalación, y permanencia) y, al mismo tiempo, conserve las ventajas del acceso sin obstáculos a la pila de compostaje y la velocidad y facilidad de volteo.

Los recipientes de compostaje "portátiles" típicos de la técnica anterior son del tipo conocido como la Caja de Nueva Zelanda, descrita originalmente por Sir Albert Howard en su libro "Farming and Gardening for Health and Disease" (Agricultura y Jardinería para la Salud y Enfermedad) (ISBN1849025215) o variaciones del mismo (por ejemplo www.askorganic.co.uk). Normalmente, estos recipientes tienen cuatro lados y cuentan con postes que soportan tres lados fijos del recipiente, y un miembro fijo situado debajo de listones extraíbles en el lado restante del recipiente. Esto proporciona un acceso limitado al contenido del recipiente desde un solo lado.

Este acceso limitado es útil para cargar y vaciar el recipiente, y es particularmente adecuado para el compostaje anaerobio en el que no se requiere volteo. Sin embargo, este tipo de recipientes tiene limitaciones si el compostaje debe voltearse con regularidad para mantener las condiciones de compostaje aerobio.

En el caso de un recipiente individual, los listones del cuarto lado se retiran para permitir que el compostaje se rastri- lle o se vierta en el suelo, se volteo y se vuelva a introducir en el recipiente. En el caso de dos recipientes adyacentes, el contenido de un recipiente lleno se volteo, bien vertiendo todo el contenido sobre una pared divisoria fija entre éste y el recipiente receptor, o bien vertiendo todo el contenido sobre el suelo adyacente y volcándolo desde allí al recipiente receptor. Ambos procesos requieren mucho tiempo y trabajo, y el esfuerzo que supone voltear el compos- taje en este tipo de recipiente está fuera del alcance de la mayoría de los recipientes de compostaje domésticos, y es costoso para los que compostan residuos orgánicos generados comercialmente.

Además, los detalles constructivos de estos recipientes hacen que se vendan generalmente como una unidad mon- tada, lo que limita su distribución a zonas cercanas a su punto de fabricación. Además, aunque muchos de estos recipientes no están hormigonados en el suelo, no son fáciles de trasladar por su peso y volumen, debido a la esca- sa eficacia estructural de su diseño. El resultado son recipientes de compostaje pesados y difíciles de mover, así como de instalar en terrenos irregulares o inclinados.

Otras soluciones de la técnica anterior abordan la cuestión de la portabilidad proporcionando un recipiente que nor- malmente tiene listones extraíbles en los cuatro lados del recipiente que se entrelazan con los postes para formar una estructura. Los recipientes de compostaje de madera fabricados por The Recycle Works (www.recycleworks.co.uk) son típicos. Estos recipientes utilizan listones de madera desmontables fijados a postes mediante herrajes fijados a los extremos de los listones. En este recipiente, la integridad estructural se consigue mediante el efecto combinado de múltiples listones sujetando cada uno de ellos la posición de los postes, y también requieren el soporte de un suelo nivelado para mantener su integridad, por lo que no son autónomos. Si se retiran los listones de dos lados cualesquiera, se pierde la integridad estructural del recipiente. Por esta razón, estos reci- pientes no permiten un acceso sin obstáculos al contenido interior del recipiente y no son óptimos para voltear efi- cientemente su contenido. Estos recipientes son más adecuados para el compostaje anaerobio. Además, estos recipientes no pueden utilizarse en un terreno inclinado, ya que todo el terreno debe ser plano y todos los recipientes (módulos) deben estar al mismo nivel.

Muchas operaciones comerciales buscan minimizar el coste de volteo del compostaje empleando medios mecánicos de volteo tales como tractores. Normalmente, estas operaciones utilizan hileras que facilitan el acceso del tractor o de otros equipos especializados de volteo. Sin embargo, estas hileras tienen una escasa relación área superficial a volumen, con las consiguientes temperaturas de compostaje más bajas y volúmenes sustanciales adyacentes a la superficie de la pila de compostaje que se encuentran a temperaturas demasiado bajas para esterilizar semillas y patógenos. Los medios mecánicos de volteado tienen un control deficiente de la operación de volteado y no pueden garantizar que este material se torne en una zona de alta temperatura. Es bien sabido que este procedimiento de compostaje produce compostaje con semillas viables, lo que tiene implicaciones prácticas y legales adversas; todos los consumidores de compostaje exigen un compostaje libre de malas hierbas. Además, las bajas temperaturas que se alcanzan en el interior del compostaje no son lo suficientemente altas como para compostar eficientemente ar- tículos manufacturados como los vasos de café desechables de ácido poliláctico.

Además, es difícil controlar el flujo de las aguas pluviales y subterráneas a través de las hileras y suelen producir contaminación por lixiviados. Puesto que es imposible proteger estas hileras contra los parásitos, deben situarse en zonas en las que la presencia de parásitos sea aceptable, lo que descarta el compostaje local.

5 Una característica de los recipientes de compostaje aerobio de la técnica anterior disponibles en el mercado con un volumen suficiente para facilitar un compostaje aerobio eficiente es el uso universal de la madera como material de construcción primario. Esto tiene el inconveniente de que, a menos que los componentes de madera se sometan a la aplicación periódica de revestimientos protectores, están expuestos a la putrefacción y al ataque de plagas, incluidos los microorganismos que descomponen el compostaje. Además, tienen el inconveniente de que los recipientes de compostaje de madera no son fáciles de exportar a otros países en los que existan ciertas prohibiciones para controlar la propagación de plagas transmitidas por la madera.

10 El recipiente de compostaje de la presente invención pretende resolver las deficiencias de los recipientes de compostaje aerobios existentes. La invención proporciona un recipiente de compostaje independiente que puede ofrecer volumen, con una baja relación de área superficial a volumen, adecuado para un compostaje aerobio eficiente, que puede ser volteado manualmente de forma eficiente, que puede ser a prueba de alimañas, que puede controlar el flujo de agua a través del compostaje, que puede ser fabricado fácilmente en altos volúmenes de producción con el consiguiente bajo coste, que puede ser fácilmente enviado y almacenado a bajo coste, que pueda exportarse fácilmente sin restricciones de cuarentena, que pueda montarse fácilmente fuera del emplazamiento, que sea fácilmente transportable, que no tenga costes de preparación del emplazamiento, que tenga una alta durabilidad sin necesidad de mantenimiento periódico, que pueda combinarse fácilmente para formar múltiples recipientes que faciliten el volteo altamente eficiente del compostaje de una manera adecuada para las operaciones comerciales.

Por lo tanto, un objeto de la invención es proporcionar un recipiente de compostaje que supere al menos uno o más problemas o desventajas de los recipientes de compostaje existentes, o al menos proporcione una alternativa útil a los recipientes de compostaje existentes.

Resumen de la invención

25 La invención es como se define en las reivindicaciones.

Se divulga un módulo de recipiente de compostaje vegetal para la descomposición aeróbica de la materia orgánica, el citado módulo es en forma de un contenedor que comprende un bastidor estructural portátil independiente para asentarse en o sobre la tierra, todas las paredes laterales retirable, una tapa abierta y un fondo abierto, cada una de las citadas paredes laterales retirables es insertable en el citado bastidor estructural y por lo tanto está restringida lateralmente, en el que el citado bastidor estructural citado comprende por lo menos tres postes separados, por lo menos un número igual de miembros estructurales que se extienden entre los citados postes y los interconectan, extendiéndose cada uno de los citados miembros estructurales entre dos postes adyacentes en o cerca de su base.

30 Las citadas paredes laterales retirables son insertables en ranuras que se extienden axialmente integrales con los citados postes, las citadas ranuras que se extienden axialmente se encuentran localizadas inmediatamente arriba de los citados miembros estructurales.

Al menos una de citadas paredes laterales desmontables es una pluralidad de listones.

El citado módulo de recipiente de compostaje se puede conectar de forma extraíble a un módulo de recipiente de compostaje similar que tenga medios de conexión, formando de esta manera un conjunto de recipientes de compostaje.

40 Los citados medios conectores permiten que el citado bastidor estructural del citado módulo de recipiente de compostaje se conecte al bastidor estructural de un módulo de recipiente de compostaje similar en relación móvil, de modo que se deslicen uno con respecto al otro en una dirección sustancialmente vertical.

Al menos dos de los citados postes del citado módulo de recipiente de compostaje tienen caras de acoplamiento que son contiguos y se aseguran contra las caras de acoplamiento de al menos dos postes similares respectivos del citado módulo de recipiente de compostaje similar para formar al menos dos pares de postes contiguos.

Cada de las citadas caras de acoplamiento de al menos uno de los pares de postes contiguos tienen una ranuras reentrantes que se extienden axialmente.

Una franja de unión que se extiende axialmente se encuentra situada entre las citadas ranuras reentrantes que se extienden axialmente y se aplica a ellas.

Preferiblemente, cuando el citado módulo de recipiente de compostaje y el módulo de recipiente de compostaje similar están conectados uno al otro, se encuentran desplazados verticalmente uno con respecto al otro.

Preferiblemente, al menos una porción de la citada estructura es hueca.

Preferiblemente, al menos una porción del citado bastidor estructural está hecha de aluminio extruido.

- 5 Preferiblemente, el citado miembro estructural tiene caras superior e inferior y al menos un saliente que se extiende axialmente adyacente a cada una de citadas caras superior e inferior y extremos perpendiculares al eje longitudinal del citado miembro estructural, estando roscado el citado saliente que se extiende axialmente en cada extremo.

Preferiblemente, el volumen del citado contenedor es superior a setecientos litros.

Preferiblemente, el citado recipiente de compostaje se suministra en un equipo listo para montar.

- 10 Preferiblemente en uso con las citadas paredes laterales retiradas del citado bastidor estructural, una persona puede estar de pie en el interior del citado bastidor estructural y sostener los citados miembros estructurales para poder levantar y transportar el citado bastidor estructural.

- 15 También se describe un sistema de conjunto de recipientes de compostaje para la descomposición aeróbica de materia orgánica, comprendiendo el citado sistema :una pluralidad de módulos de recipientes de compostaje de acuerdo con la invención.

Los medios de conexión permiten que los citados bastidores estructurales de al menos dos de los citados módulos de recipientes de compostaje respectivos se conecten uno al otro en un acoplamiento móvil, de modo que se deslizen uno con respecto al otro en una dirección sustancialmente vertical.

- 20 Preferiblemente, cuando al menos dos de los citados módulos de recipientes de compostaje están apoyados y conectados uno con el otro, están sustancialmente desplazados horizontalmente uno con respecto al otro.

El citado al menos un componente es una pluralidad de listones.

Preferiblemente cuando se usa con las citadas paredes laterales retiradas del citado bastidor estructural, una persona puede quedar de pie dentro del citado bastidor estructural y sostener los citados miembros estructurales para poder levantar y transportar el citado bastidor estructural.

25

Breve descripción de las figuras

La figura 1 muestra una realización del recipiente de compostaje aerobio de la invención.

La figura 2 muestra la estructura del recipiente de compostaje de la figura 1.

La figura 3 es una vista de extremo de los postes utilizados en el bastidor de la figura 2.

- 30 La figura 4 es una vista de extremo de los elementos estructurales utilizados en el bastidor de la figura 2

La figura 5 es una vista de primer plano de la conexión de los miembros estructurales a un poste del bastidor estructural de la figura 2.

La figura 6 es una vista de extremo de una esquina del bastidor que muestra detalles de la conexión entre el poste y los miembros estructurales utilizados en el bastidor estructural de la figura 2

- 35 La figura 7 muestra a una persona levantando el bastidor estructural de la figura 2 para transportarlo a su lugar de operación.

La figura 8 muestra el bastidor estructural de la figura 2 instalado en un terreno inclinado en su lugar de operación.

La figura 9 muestra un recipiente de compostaje compuesto por dos recipientes modulares.

La figura 10 muestra una configuración alternativa del recipiente de compostaje de la figura 9.

La figura 11 muestra los bastidores estructurales (de la figura 2) de un recipiente de compostaje compuesto por dos recipientes modulares colocados en un terreno inclinado.

La figura 12 es una vista en primer plano de una esquina de los bastidores estructurales adosados de la figura 11 que muestra detalles de la conexión entre estos dos bastidores estructurales.

5 La figura 13 es una vista del extremo de los postes de los bastidores estructurales adyacentes que se muestran en la figura 12.

La figura 14 muestra un recipiente de compostaje compuesto por cuatro recipientes modulares de la figura 2 colocados en un terreno inclinado.

10 La figura 15 muestra un recipiente de compostaje compuesto por seis recipientes modulares de la figura 2 colocados en un terreno inclinado.

Descripción detallada de la realización preferida

15 En una primera realización de la invención, en la figura 1 se muestra un módulo de recipiente de compostaje 50 para la descomposición aeróbica de materia orgánica, en forma de un "contenedor". Comprende un bastidor estructural portátil 10 y listones desmontables 5. El bastidor estructural 10 se muestra en la figura 2 y está destinado a ser colocado sobre o por encima del suelo. El bastidor estructural 10 comprende postes 1, miembros estructurales 2 y medios de fijación que fijan los miembros estructurales 2 a los postes 1. Cuatro postes 1 están situados uno con relación al otro y separados por cuatro miembros estructurales 2 conectados a los postes 1 en la base del poste 1 o cerca de ella. Los extremos de los listones desmontables 5 están situados en las ranuras de extensión axial 8 formadas en los postes 1 inmediatamente por encima de los miembros estructurales 2. Los listones 5 se ajustan en las ranuras 8 y pueden retirarse deslizándolos hacia arriba a través de las ranuras 8. Los listones adyacentes 5 están separados típicamente unos de los otros de forma que haya acceso de aire al material de compostaje a través de los laterales del recipiente de compostaje. Esto proporciona una vía para que el aire se difunda en el interior del material de compostaje y reponga el oxígeno consumido por los microbios aerobios.

20 Los miembros estructurales 2 pueden adoptar muchas formas diferentes. Sin embargo, todos ellos se extienden entre los postes adyacentes 1 en o cerca de la base de los postes 1. En la realización mostrada en la figura 2, los postes 1 y los miembros estructurales 2 son ambos huecos y utilizan materiales de alta rigidez; típicamente aluminio extruido.

30 La figura 3 muestra la vista del extremo del poste 1. Tiene una porción de cuerpo principal de forma sustancialmente cuadrada con ranuras 8 que se extienden axialmente formadas en dos lados adyacentes del poste 1 externo al cuerpo principal cuadrado hueco. En el caso de que se requiera que el módulo recipiente 50 sea a prueba de alimañas, pueden incorporarse ranuras adicionales 15 para alojar una malla (no mostrada) fuera de las ranuras 8 que se extienden axialmente. Se apreciará que esta malla junto con la adición de una malla adecuada (no mostrada) adyacente a la base y la parte superior del bastidor estructural 10 creará un recipiente a prueba de alimañas. Las ranuras 16 reentrantes que se extienden axialmente incorporadas en los otros dos lados adyacentes del poste 1, hacia el interior del cuerpo principal hueco, se utilizan para unir unos a los otros los módulos 50 de recipientes de compostaje adyacentes. Esta disposición permite utilizar el mismo poste en todas las esquinas del bastidor estructural 10.

40 La figura 4 muestra la vista de extremo del miembro estructural 2. El miembro estructural 2 comprende un carril rectangular hueco que se extiende entre los postes adyacentes 1. Las caras extremas de los miembros estructurales 2 son perpendiculares a su eje longitudinal. El miembro estructural 2 también comprende resaltes huecos 12 situados junto a sus superficies superior e inferior. Los resaltes huecos 12 están roscados en cada extremo.

45 La figura 5 muestra detalles típicos de los medios de fijación que conectan los miembros estructurales 2 a la parte inferior del poste 1. Las nervaduras 4 que forman una pared de las ranuras 8 se han eliminado localmente junto a la parte inferior de los postes 1 para permitir que el extremo del miembro estructural 2 haga tope contra el lateral del poste 1. Los miembros estructurales 2 se ponen en contacto de compresión con el lateral del poste 1 mediante medios de fijación que comprenden pernos 3 que se atornillan en los orificios roscados del extremo de los resaltes huecos 12. Los orificios de acceso 11 del poste 1 permiten acceder a los pernos de montaje 3. Una vez tensados los pernos 3, la geometría del miembro de soporte estructural 2 garantiza que los postes adyacentes 1 se mantengan paralelos unos a los otros y perpendiculares al eje longitudinal del miembro de soporte 2. Es importante destacar que esto proporciona una estructura independiente que facilita la fácil inserción o extracción (sin adherirse) de los listones 5 en las ranuras 8, garantizando siempre que los listones 5 estén sujetos lateralmente por las ranuras 8.

El propósito del bastidor estructural 10 es hacer reaccionar todas las cargas generadas en el establecimiento de la instalación de compostaje y su operación, preservando al mismo tiempo su propia geometría espacial, esencial para el correcto funcionamiento del módulo de recipiente 50.

La principal fuerza en la que se incurre en la operación de compostaje, surge de la tendencia natural de una pila de residuos orgánicos o material de compostaje a desplomarse y extenderse hacia fuera. En el módulo de recipiente de compostaje 50, la presencia de listones 5 impide el desprendimiento del material de compostaje (no mostrado). La carga lateral, impuesta sobre los listones 5 por el material de compostaje que se desliza, es reaccionada por los postes 1 del bastidor estructural 10 y actúa para separar los postes 1, aumentando de esta manera la distancia entre las ranuras 8. En caso de que el desplazamiento de las ranuras 8 sea demasiado grande, los extremos de los listones 5 dejarán de aplicarse en las ranuras 8 y los listones 5 se caerán del bastidor estructural 10.

Otras fuerzas incluyen aquellas impuestas por el operador durante el transporte, la instalación y el volteo del compostaje, los impactos del operador o de la maquinaria que entran en contacto accidental con el recipiente de compostaje y las fuerzas de rastrillado que se producen cuando la superficie que soporta las patas de los postes 1 está fuera del plano.

Para los propósitos de esta Memoria Descriptiva, "bastidor estructural" significa una colección de miembros estructurales (postes y vigas) que están permanentemente fijados unos a los otros y son los únicos responsables de reaccionar a todas las cargas incurridas en el transporte, instalación y operación del recipiente de compostaje 50.

La utilidad del módulo de recipiente 50 en comparación con todos los demás recipientes de compostaje portátiles se deriva de la capacidad de obtener un "acceso sin obstáculos" al interior del módulo de recipiente 50 desde todos los lados, manteniendo al mismo tiempo la integridad estructural del mismo. Al situar todos los elementos estructurales, aparte de los postes 1, junto al fondo del recipiente de compostaje, el operario puede acceder fácilmente al interior del módulo de recipiente 50 simplemente pasando por encima de un miembro estructural 2. Esto facilita el movimiento y la colocación de los recipientes de compostaje en todos los terrenos y los medios más eficaces para voltear el compostaje.

Esto es totalmente diferente de todos los demás recipientes de compostaje portátiles de la técnica anterior, en los que la estructura impide el acceso sin obstáculos al interior de los citados recipientes desde todos los lados. En la mayoría de los recipientes de compostaje de la técnica anterior, las paredes laterales forman parte integrante de la estructura en al menos tres lados del recipiente y están fijadas permanentemente a los postes de estos tres lados. En otros recipientes de la técnica anterior (por ejemplo, el recipiente Recycle Works) en los que las paredes laterales son desmontables, su retirada hace que el recipiente pierda su integridad estructural. En aquellos casos aislados en los que el recipiente de compostaje tiene un bastidor separado de las paredes laterales, tienen elementos estructurales en la parte superior del poste o cerca de ella que obstruyen el acceso sin obstáculos al interior del recipiente de compostaje (por ejemplo, el recipiente "anaerobio" Nagy).

El módulo 50 del recipiente de compostaje es inherentemente menos eficiente estructuralmente que los de los recipientes de compostaje de la técnica anterior y, en consecuencia, su estructura debe reaccionar a cargas mucho mayores que las experimentadas con los recipientes de compostaje de la técnica anterior. En los recipientes convencionales, la acción del compostaje para separar los postes se produce por la reacción de los elementos en tensión. En el recipiente de compostaje Nagy, por ejemplo, el refuerzo superior impide que los postes se separen por una simple carga de tensión en el refuerzo superior.

En el módulo de recipiente 50, todas las cargas sobre los postes 1 reaccionan por flexión en los miembros estructurales 2 y en los postes 1. Esto aumenta típicamente las fuerzas internas en el recipiente de compostaje por un factor de diez o más en comparación con los recipientes de compostaje de la técnica anterior y reduce la rigidez de la estructura por un factor de ciento cincuenta o más. El gran aumento de las cargas internas y la masiva reducción de la rigidez inherente a esta realización de la presente invención han bloqueado la innovación en este área. El gran aumento de las fuerzas que debe absorber la estructura y el necesario incremento masivo de la rigidez de los elementos estructurales, si se quiere preservar la geometría espacial del recipiente de compostaje, hacen necesario un planteamiento totalmente distinto del diseño del recipiente de compostaje. En particular, los elementos estructurales deben tener una rigidez y una resistencia muy superiores a las de los materiales utilizados tradicionalmente en los recipientes de compostaje similares a las características de los metales. Incluso esto sólo resuelve en parte el problema de la rigidez; es insuficiente por sí misma para crear un recipiente de compostaje con la misma rigidez que los recipientes de compostaje convencionales.

En consecuencia, el módulo de recipiente 50 está diseñado para acomodar esta falta inherente de rigidez. La profundidad de la ranura 8 es mucho mayor que la necesaria para alojar los listones 5 y sujetarlos lateralmente. Esta profundidad adicional normalmente permite que la parte superior de los postes 1 se deflece bajo carga ± 10 mm de su posición sin carga para acomodar la deformación del bastidor estructural 10, al tiempo que sigue proporcionando sujeción lateral a los listones 5.

Además, como las fuerzas sobre el poste 1 producen un momento de flexión máximo adyacente al miembro estructural 2 que es reaccionado por el miembro estructural 2, la rigidez del bastidor estructural 10 depende críticamente de la rigidez de la unión entre el poste 1 y el miembro estructural 2. Esta unión, mostrada en la figura 5, es muy

rígida debido a la gran rigidez de los materiales y a los medios de pretensado utilizados para asegurar el miembro estructural 2 al poste 1.

Los postes de aluminio extruido 1 y los miembros estructurales 2 pueden fabricarse fácilmente en grandes volúmenes a bajo coste. Además, se empaquetan fácilmente en un paquete plano de pequeño volumen que facilita unos costes de envío y almacenamiento bajos y un transporte fácil desde el punto de venta. Los componentes del bastidor estructural 10 son inmunes a los ataques de la intemperie y de los organismos y plagas presentes en el compostaje, no requieren mantenimiento y están libres de restricciones por cuarentena. El bastidor estructural 10 se monta fácilmente utilizando sólo una llave Allen o un conector.

La figura 7 demuestra la utilidad de esta disposición cuando se está montando el recipiente de compostaje; muestra a una persona 9 transportando el bastidor estructural 10 a su ubicación deseada. El bastidor estructural 10 es una estructura independiente extremadamente ligera (normalmente menos de veinte kg) con un volumen reducido que una sola persona adulta 9, de pie dentro del bastidor estructural 10, puede levantar fácilmente sujetando los miembros estructurales opuestos 2 y transportarlo por terrenos difíciles.

Además, no requiere preparación del sitio, ya que es muy fácil de instalar por una sola persona, incluso en sitios con pendientes difíciles. La figura 8 muestra el bastidor estructural 10 colocado y nivelado sobre el terreno inclinado 6. El bajo peso y la naturaleza autónoma del bastidor estructural 10 significa que, una vez colocado en la ubicación deseada, una persona 9 puede sostener fácilmente el bastidor estructural 10 mientras coloca simultáneamente el embalaje 17, como ladrillos u otros productos de embalaje similares, debajo de los postes 1 hasta que el bastidor estructural 10 esté aproximadamente horizontal. Como se apreciará, un conjunto de recipiente de compostaje 100 de la invención puede construirse en formato modular permitiendo de esta manera que un primer módulo de recipiente 50a se conecte a un segundo módulo de recipiente 50b. De hecho, es muy deseable que el conjunto de recipiente de compostaje 100 comprenda varios módulos de recipiente 50 porque es con los conjuntos de recipiente de compostaje que contienen al menos dos módulos de recipiente 50, que se puede lograr la máxima eficiencia de volteo (es decir, el menor esfuerzo y tiempo invertido para voltear el compostaje) como será evidente a partir de la siguiente descripción.

La figura 9 muestra el conjunto de recipiente de compostaje 100 que comprende dos módulos de recipiente 50a, 50b. Los listones 5 se han retirado del segundo módulo de recipiente 50b inicialmente vacío y de la pared divisoria 21 que separa el primer módulo de recipiente 50a y el segundo módulo de recipiente 50b. Cuando se utiliza, un módulo de recipiente puede estar inicialmente lleno de materia de compostaje (no se muestra) y el otro módulo de recipiente puede estar inicialmente vacío. El proceso de volteo del compostaje consiste en transferir la materia de compostaje desde el primer módulo de recipiente 50a, inicialmente lleno, al segundo módulo de recipiente 50b, inicialmente vacío. La transferencia puede realizarse en tres Fases.

En la "Fase 1", la tercera parte superior o más del montón de compostaje se rastrilla desde el primer módulo de recipiente 50a, inicialmente lleno, hacia el suelo y, en la medida de lo posible, contra la pared trasera 20 (es decir, la pared opuesta a la pared divisoria 21 que separa el primer módulo de recipiente 50a del segundo módulo de recipiente 50b) del segundo módulo de recipiente 50b inicialmente vacío, con el fin de formar una masa (no mostrada). En esta primera Fase, la gravedad realiza la mayor parte del trabajo.

La "Fase 2" incluye retirar progresivamente los listones de los lados externos del primer módulo de recipiente 50a y sustituir progresivamente los listones de los lados externos del segundo módulo de recipiente 50b mientras se desvía el material de compostaje desde el primer módulo de recipiente 50a hacia el segundo módulo de recipiente 50b y se lanza hacia la pared trasera 20 del segundo módulo de recipiente 50b con el fin de acumular la masa existente. La posibilidad de retirar los listones de todos los lados del primer módulo de recipiente 50a significa que dos personas situadas en lados opuestos del módulo de recipiente 50a pueden trabajar simultáneamente para bifurcar el compostaje del primer módulo de recipiente 50a al segundo módulo de recipiente 50b; una consideración importante en lugares de trabajo en lo que las consideraciones de salud y seguridad a menudo impiden que las personas trabajen solas.

La "Fase 3" se produce después de que la masa se ha vuelto tan empujada por la adición de material de compostaje que comienza a derramar material de compostaje de vuelta al primer módulo de recipiente 50a. La figura 10 muestra la disposición durante la Fase 3. Los listones 5 del lado exterior del primer módulo de recipiente 50a se han retirado completamente para proporcionar un acceso sin obstáculos al interior del primer módulo de recipiente 50a. En la Fase 3, los listones 5 de la pared divisoria 21 se insertan progresivamente para elevar la altura de la pared divisoria 21 y evitar de esta manera que el material de compostaje se vuelva a derramar en el primer módulo de recipiente 50a a medida que se vacía. El operador puede optar por dejar en su lugar los residuos confinados dentro del área delimitada por los miembros de soporte estructural 2 del primer módulo de recipiente 50a. Este residuo, rico en microbios, puede mezclarse e inocular el siguiente lote de materia orgánica que se carga en el primer módulo de recipiente 50a, que ahora está vacante.

Se apreciará que el operador puede organizar las operaciones de volteo descritas en las Fases 1 a 3 de tal manera que el material de compostaje más frío que reside adyacente a las superficies exteriores del primer módulo de recipiente 50a se volteo hacia la zona caliente central del segundo módulo de recipiente 50b, asegurando de esta manera que todo el material de compostaje esté expuesto a temperaturas suficientemente altas para esterilizar las semillas y los patógenos contenidos en el material de compostaje.

Como será evidente, el conjunto de recipiente de compostaje que comprende los módulos de recipiente 50 de la presente invención tiene la ventaja significativa de minimizar el trabajo necesario para voltear el compostaje. Durante la Fase 1 no se requiere ningún trabajo de elevación para transferir el material de compostaje del primer módulo de recipientes 50a al segundo módulo de recipientes 50b. Durante las Fases 2 y 3, la cantidad de trabajo de elevación está en función de la altura de la pared divisoria 21. El trabajo de elevación realizado se minimiza variando la altura de la pared divisoria 21 a lo largo de las Fases 2 y 3, de forma que la altura de la pared sea siempre la mínima necesaria para evitar que el material de compostaje del segundo módulo de recipientes 50b vuelva a caer en el primer módulo de recipientes 50a. El volteo es más eficiente que en los recipientes tradicionales de la técnica anterior con paredes divisorias fijas, en los que todo el contenido de un recipiente lleno de la técnica anterior debe elevarse por encima de toda la altura de la pared divisoria fija.

Será evidente por la descripción anterior que la eficacia del proceso de volteo depende en gran medida de la capacidad de retirar o sustituir los listones 5 de cualquier lado de cualquiera de los módulos a medida que avanza el volteo y surge la necesidad.

Una característica importante de esta invención es la capacidad de colocar varios módulos de recipientes 50 en un terreno inclinado sin necesidad de preparar el sitio. La figura 11 muestra los bastidores estructurales 10a, 10b de dos recipientes configurados para situarse en un terreno inclinado 6. En esta disposición, el segundo bastidor 10b está situado inmediatamente adyacente al primer bastidor estructural 10a a un nivel que se adapta al terreno sobre el que se encuentra el segundo bastidor estructural 10b.

Las piezas de unión 7 se utilizan para unir los postes 1 de los bastidores estructurales adyacentes de manera que permitan que los bastidores estructurales adyacentes 10a,10b se muevan verticalmente uno en relación con el otro, mientras que impiden simultáneamente que los bastidores estructurales adyacentes 10a,10b se muevan uno en relación con el otro en el plano horizontal.

La figura 12 muestra una vista en primer plano de la parte superior de los postes adyacentes 1 y la figura 13 muestra la vista de extremo de dos postes adyacentes 1 unidos uno al otro por la pieza de unión 7 que se aloja en ranuras reentrantes 16 que se extienden axialmente formadas en las caras de acoplamiento de los postes adyacentes 1 de los bastidores estructurales primero y segundo. Esta disposición de unión permite que el bastidor estructural 10b se eleve y se baje con respecto a un bastidor estructural 10a, lo que facilita la unión de dos o más bastidores estructurales 10 por una sola persona, incluso en lugares inclinados.

Los bastidores estructurales 10a, 10b pueden ser transportados al sitio en el que el primer bastidor estructural 10a es posicionado en el sitio con al menos un poste 1 en contacto con el suelo 6 y nivelado colocando un paquete adecuado 17 bajo las patas de los postes 1 restantes de acuerdo con lo que se requiera. El segundo bastidor estructural 10b se coloca adyacente al primer bastidor estructural 10a de manera que los postes 1 de estos bastidores estructurales adyacentes estén alineados y al menos un poste 1 esté en contacto con el suelo. El segundo bastidor estructural 10b se nivela colocando un paquete adecuado 17 bajo las patas de los postes 1 que no están en contacto con el suelo. La pieza de unión 7 se inserta entonces en la ranura 16 de extensión axial reentrante. Alternativamente, después de que el primer bastidor estructural 10a esté instalado en el lugar, el segundo bastidor estructural 10b puede ofrecerse a los postes de tope 1 del primer bastidor estructural 10a y sujetarse temporalmente con abrazaderas, mientras las piezas de unión 7 se insertan en las ranuras 16.

Un conjunto de recipiente de compostaje que contenga numerosos módulos de recipiente 50 puede construirse de esta manera. La figura 14 muestra un emplazamiento inclinado en el que cada módulo de recipiente sucesivo 50 se ha colocado más bajo que el módulo precedente, produciendo una disposición que facilita un volteo particularmente eficiente con un gasto de trabajo muy reducido. La materia orgánica puede cargarse en el módulo de recipiente más alto 50h. Cuando es necesario realizar el volteo, el operador puede simplemente rastrillar el material de compostaje de este módulo de recipiente 50h al recipiente inferior adyacente 50b hasta que los niveles en ambos recipientes sean aproximadamente iguales. Todo el material de compostaje restante en el recipiente superior puede entonces bifurcarse al recipiente inferior. Siempre que haya suficientes módulos instalados, el material de compostaje puede voltearse periódicamente desde su recipiente al recipiente inferior adyacente hasta que, tras un cierto número de volteos, el compostaje completado ocupe el módulo de recipiente 50d más bajo y último de la cadena. La figura 15 muestra una disposición en la que se han añadido módulos de recipiente adicionales 50s a cada lado del recipiente de compostaje mostrado en la figura 14. Es evidente que los módulos de recipientes 50 pueden disponerse juntos en cualquier patrón deseado.

La descripción precedente es aplicable a una configuración de dos o más módulos de recipientes 50. Cuando se requiere un compostaje a menor escala (por ejemplo, en pequeños patios traseros domésticos), puede utilizarse un módulo de un solo recipiente 50 que, aunque sea menos eficiente para fines de volteo que una configuración de doble o múltiple recipientes, seguirá siendo más eficiente para voltear que cualquier otro recipiente de compostaje convencional.

Es deseable evitar tener que volcar el contenido de un único módulo recipiente 50 en el suelo y volver a introducirlo. Esto requiere mucho trabajo y tiempo, ya que hay que desplazar dos veces el montón de material de compostaje (hacia fuera y hacia dentro), en la mayoría de los casos en contra de la fuerza de la gravedad. También es sucio porque una vez que el material de compostaje se ha volcado en el suelo es difícil de manejar y tiende a esparcirse. El módulo de recipiente de compostaje 50 de la presente invención, con sus listones 5 extraíbles en todos sus lados, permite voltear eficientemente el material de compostaje in situ, incluso como módulo único.

Una característica importante que permite el volteo in situ es el hecho de que el tamaño (y por lo tanto la altura) del material de compostaje se ha reducido significativamente durante el proceso de compostaje aerobio creando espacio para que el material sea apilado encima del material de compostaje existente. Además, la consistencia de la materia orgánica parcialmente compostada es tal que se apila y conserva en gran medida su integridad, lo que permite apilarla por encima de la parte superior del recipiente.

En este procedimiento, el operario retira suficientes listones 5 de un lado del módulo de recipiente para poder vaciar cómodamente el contenido de una esquina mientras permanece de pie fuera del módulo de recipiente 50 adyacente a esa esquina. Dependiendo de la altura del operario y del módulo de recipiente, esto requiere generalmente que los listones 5 se retiren hasta la altura media de los postes 1. A continuación, el operario bifurca el contenido de la primera esquina del módulo de recipientes 50 sobre la parte superior de las dos esquinas situadas inmediatamente detrás (es decir, la tercera y la cuarta esquina). No es necesario excavar la primera esquina hasta el suelo porque el tercio inferior se puede airear girando la horquilla a través de ese material de compostaje restante sin tener que retirarlo realmente.

El contenido del segundo cuarto adyacente es entonces progresivamente colapsado en la primera esquina hasta que este material comienza a derramarse fuera del recipiente de compostaje sobre la parte superior de los listones 5. A continuación, el material de compostaje se bifurca en la parte superior de las esquinas tercera y cuarta hasta que el material de compostaje restante pueda airearse fácilmente girando la horquilla a través de él. A continuación, se vuelven a colocar los listones 5 y se rastrilla el material de compostaje de la parte superior de los cuartos tercero y cuarto hacia los cuartos primero y segundo. Este proceso se repite en el lado opuesto. Como se apreciará, el mismo resultado puede lograrse mediante muchas variaciones del proceso descrito y no es necesario girar todo el módulo de recipiente 50 en una sola sesión.

Este procedimiento es más rápido, más limpio, funciona mejor con la gravedad y, en consecuencia, requiere menos esfuerzo físico que la alternativa de volcar el contenido en el suelo y a continuación verter todo de nuevo en el recipiente que es la única metodología viable con recipientes de compostaje convencionales del tamaño relevante para el compostaje aerobio.

El módulo de recipiente de compostaje 50 de esta invención facilita el volteo periódico altamente eficiente del material de compostaje; un requisito fundamental para el compostaje aerobio comercialmente viable. Además, la posibilidad de trasladar fácilmente el recipiente de compostaje a la fuente de los materiales de compostaje, o al lugar en el que se utilizará el compostaje, o al lugar de una parcela de jardín prevista, o de otro modo mejora aún más la eficiencia de los procesos de compostaje y jardinería.

Además, la capacidad de crear un conjunto de recipientes de compostaje compuesto por varios módulos en serie lo hace versátil y altamente eficiente en la producción de compostaje no sólo en lotes individuales, sino también cuando se requieren mayores volúmenes, en una línea de producción.

Se debe apreciar que aunque la invención se ha descrito con referencia a recipientes de compostaje que son cuadrados o rectangulares (es decir, tienen una base cuadrada o una base rectangular), el recipiente de compostaje de la invención puede tener cualquier otra forma geométrica adecuada incluyendo, por ejemplo, triangular o hexagonal.

Los miembros estructurales 2 se extienden desde las proximidades de la parte inferior de los postes 1 hasta por debajo del plano medio horizontal de los postes 1. No es necesario que los listones desmontables 5 lleguen hasta el suelo. Los listones extraíbles 5 tienen dos funciones; en primer lugar, proporcionar un acceso óptimo al contenido del recipiente y, en segundo lugar, minimizar el trabajo que debe realizarse para voltear el compostaje in situ o transferirlo de un recipiente a otro adyacente.

El módulo de recipiente de compostaje 50 de la presente invención permite un "acceso sin obstáculos". Siempre que los listones desmontables 5 se extiendan lo suficientemente cerca del suelo como para que el operario pueda pasar

5 fácilmente por encima de los miembros estructurales 2 situados debajo de los listones desmontables 5, la presencia de los miembros estructurales 2 no impide la eficacia del proceso de volteo. En cambio, la configuración y la posición de los miembros estructurales 2 presentan ventajas. Al encerrar permanentemente la parte inferior del módulo de recipiente 50, los miembros estructurales 2 contienen cualquier residuo de compostaje que, de otro modo, en el curso natural de los acontecimientos, tendería a migrar a las superficies de tierra circundantes externas al módulo de recipiente 50, lo que da un aspecto desordenado y a menudo es difícil de limpiar. Además, los miembros estructurales 2 proporcionan una placa de tope eficiente que atrapa el compostaje, lo que resulta conveniente si es necesario acorralar y capturar con horquilla o pala el último material del módulo de recipiente 50.

10 La invención proporciona un recipiente de compostaje autónomo con el volumen y la forma adecuados para un compostaje aerobio eficiente. Puede fabricarse fácilmente en grandes volúmenes de producción con el consiguiente bajo coste, y puede enviarse y almacenarse fácilmente a bajo coste, que puede exportarse fácilmente sin restricciones de cuarentena, que puede montarse fácilmente fuera del emplazamiento, que es fácilmente portátil, que no tiene costes de preparación del emplazamiento, que tiene una alta durabilidad sin necesidad de mantenimiento periódico, que puede ser a prueba de alimañas, que puede cubrirse fácilmente para excluir la lluvia y los consiguientes problemas de lixiviados y que puede combinarse fácilmente para formar múltiples recipientes y que facilita el volteo altamente eficiente del compostaje.

15 Tal como se utilizan en esta Memoria Descriptiva, las palabras "comprende", "que comprende" y palabras similares no deben interpretarse en un sentido exclusivo o exhaustivo. Dicho de otra manera, pretenden significar "incluyendo, pero no limitándose a".

20

REIVINDICACIONES

1. Módulo de recipiente de compostaje (50) para la descomposición aeróbica de materia orgánica, en forma de recipiente, **que se caracteriza por que** el el citado módulo (50) comprende un bastidor estructural (10) independiente y portátil para su colocación sobre o por encima del suelo, paredes laterales todas ellas desmontables, parte superior abierta y parte inferior abierta, siendo insertable cada una de las citadas paredes laterales en el citado bastidor estructural (10) y están lateralmente restringidas de este modo, en el que el citado bastidor estructural comprende al menos tres postes separados (1), extendiéndose al menos un número igual de miembros estructurales (2) a los citados postes entre los citados postes (1), e interconectándolos; extendiéndose cada uno de los citados miembros estructurales (2) entre dos postes adyacentes en o cerca de sus bases, y todos los citados miembros estructurales interconectan los citados postes en o cerca de las bases de los citados postes, y las citadas paredes laterales retirables son insertables dentro de las citadas ranuras (8) que se extienden axialmente integrales con los citados postes (1), las citadas ranuras (8) que se extienden radialmente se encuentran situadas inmediatamente por encima de los citados miembros estructurales, en el que el citado módulo de recipiente de compostaje es conectable de manera retirable a un módulo de recipiente de compostaje similar que tiene un medio conector, formando de esta manera un conjunto de recipientes de compostaje, y
en el que los citados medios conectores permiten que el citado bastidor estructural del citado módulo de recipiente de compostaje se conecte al bastidor estructural de un módulo de recipiente de compostaje similar en acoplamiento móvil, de modo que se deslicen uno con respecto del otro en una dirección sustancialmente vertical, en el que al menos una de las citadas paredes laterales desmontables comprende una pluralidad de listones (5) en el que al menos dos de los citados postes (1) del citado módulo de recipiente de compostaje (50) tienen caras de acoplamiento que se apoyan y aseguran contra las caras de acoplamiento de al menos dos postes similares respectivos del citado módulo de recipiente de compostaje similar (50) para formar al menos dos pares de postes apoyados, en el que cada una de las citadas caras de acoplamiento de al menos uno de los pares de postes apoyados tiene ranuras reentrantes (16) que se extienden axialmente, en las que una tira de unión que se extiende axialmente se extiende entre las citadas ranuras reentrantes que se extienden axialmente y se aplica a ellas.
2. Un módulo de recipiente de compostaje como se reivindica en la reivindicación 1, en el que cuando el citado módulo de recipiente de compostaje (50) y el módulo de recipiente de compostaje similar están conectados uno al otro, están desplazados verticalmente uno del otro.
3. Un módulo de recipiente de compostaje como se reivindica en la reivindicación 1 en el que al menos una parte del citado bastidor estructural es hueco.
4. Un módulo de recipiente de compostaje como se reivindica en la reivindicación 1, en el que al menos parte del citado bastidor estructural está hecho de aluminio extruido.
5. Un módulo de recipiente de compostaje como se ha reivindicado en la reivindicación 1, en el que cada uno de los citados miembros estructurales tiene caras superior e inferior y al menos un saliente que se extiende axialmente adyacente a cada una de las caras superior e inferior y termina perpendicular al eje longitudinal del citado miembro estructural que está roscado en cada extremo.

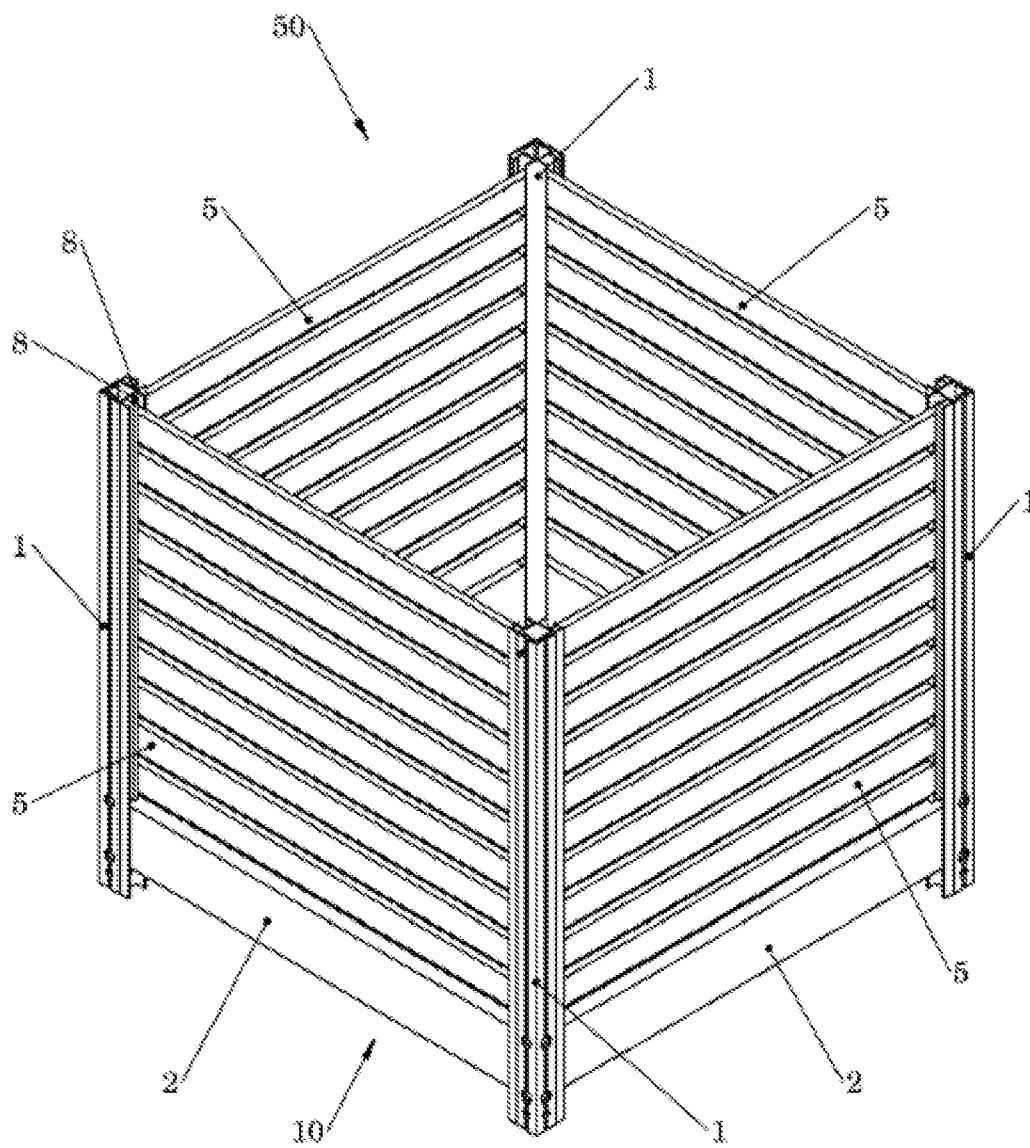


FIGURA 1

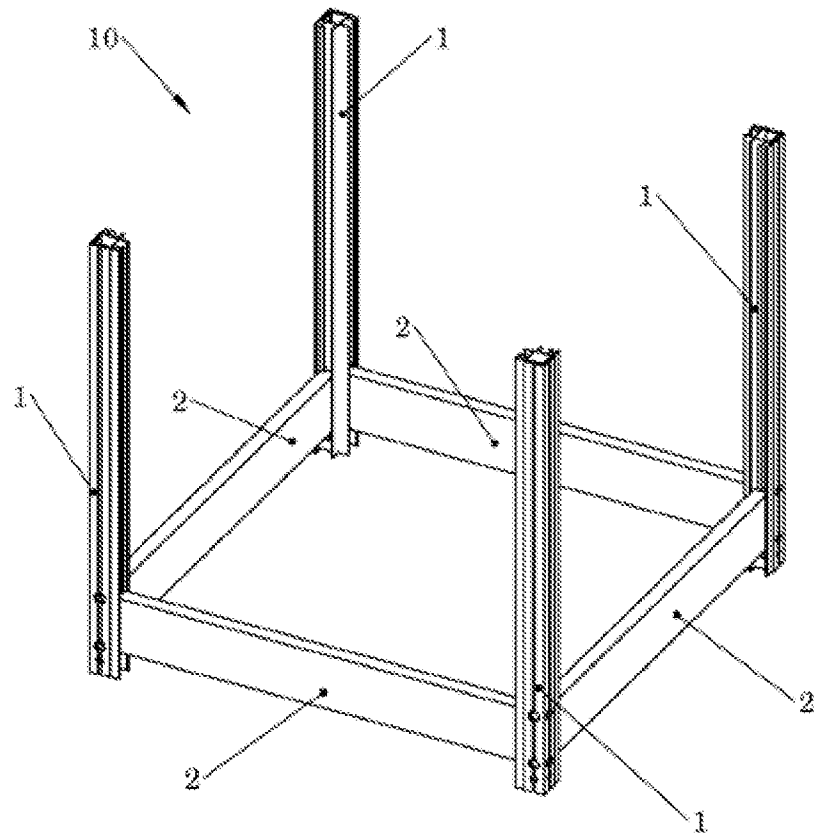


FIGURA 2

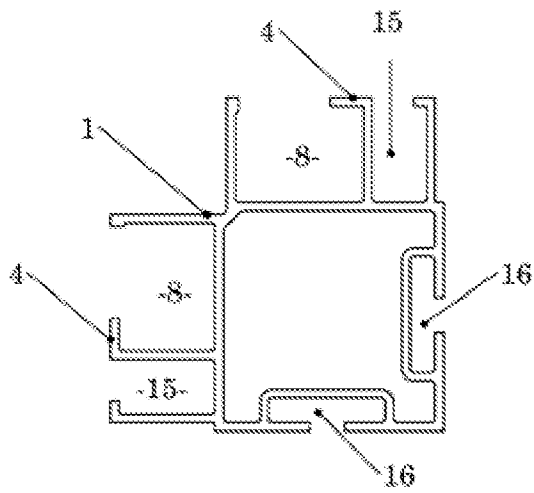


FIGURA 3

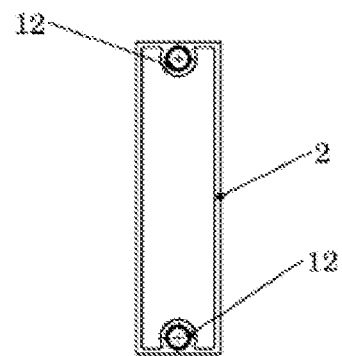


FIGURA 4

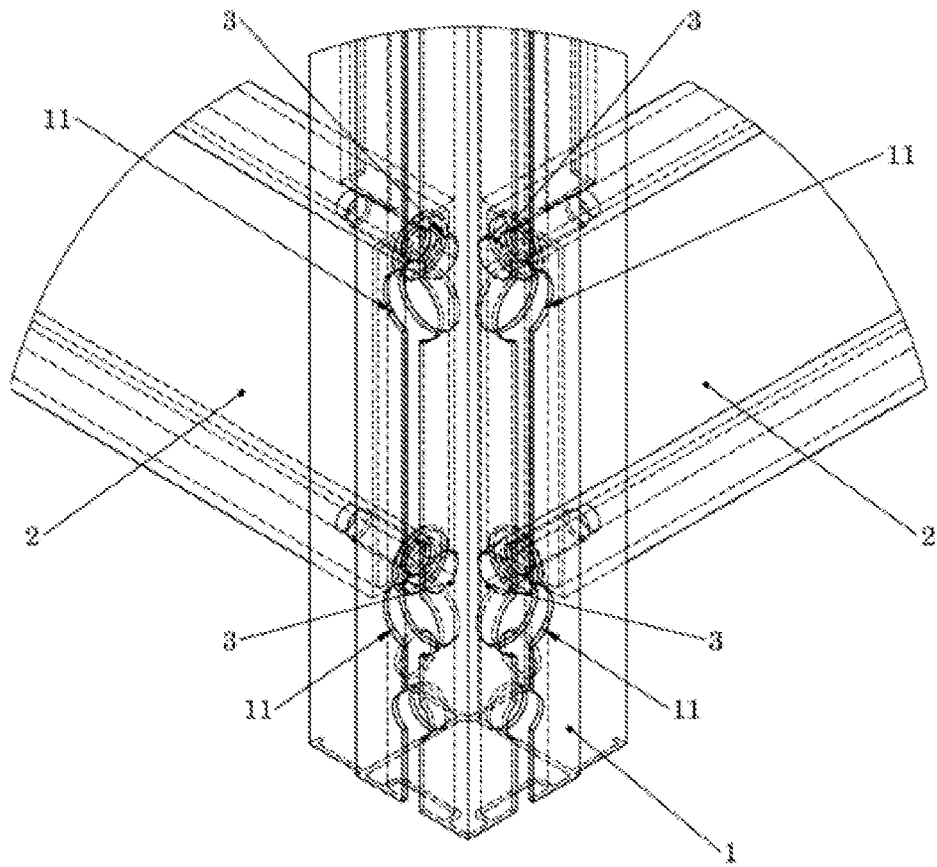


FIGURE 5

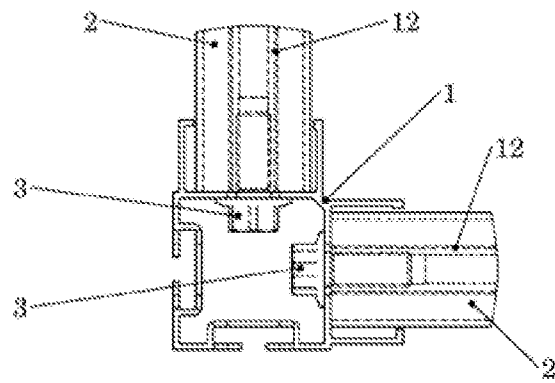


FIGURE 6

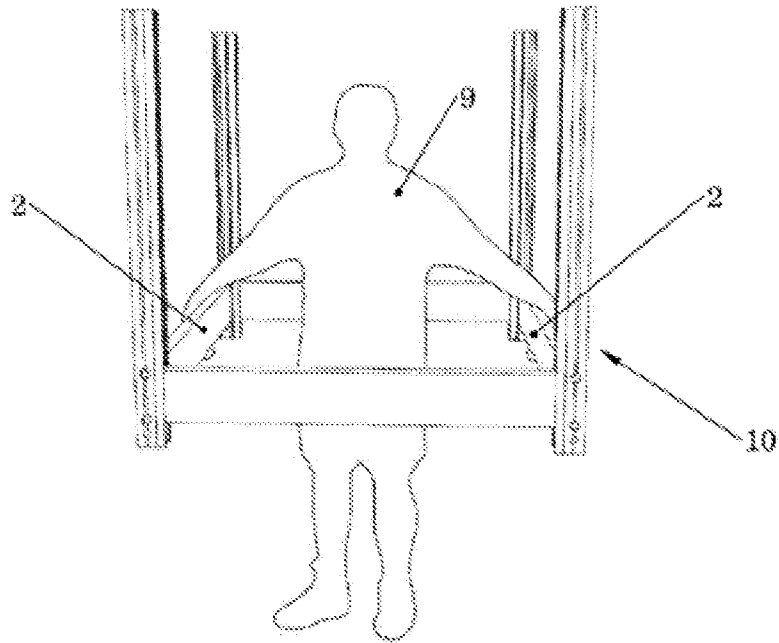


FIGURA 7

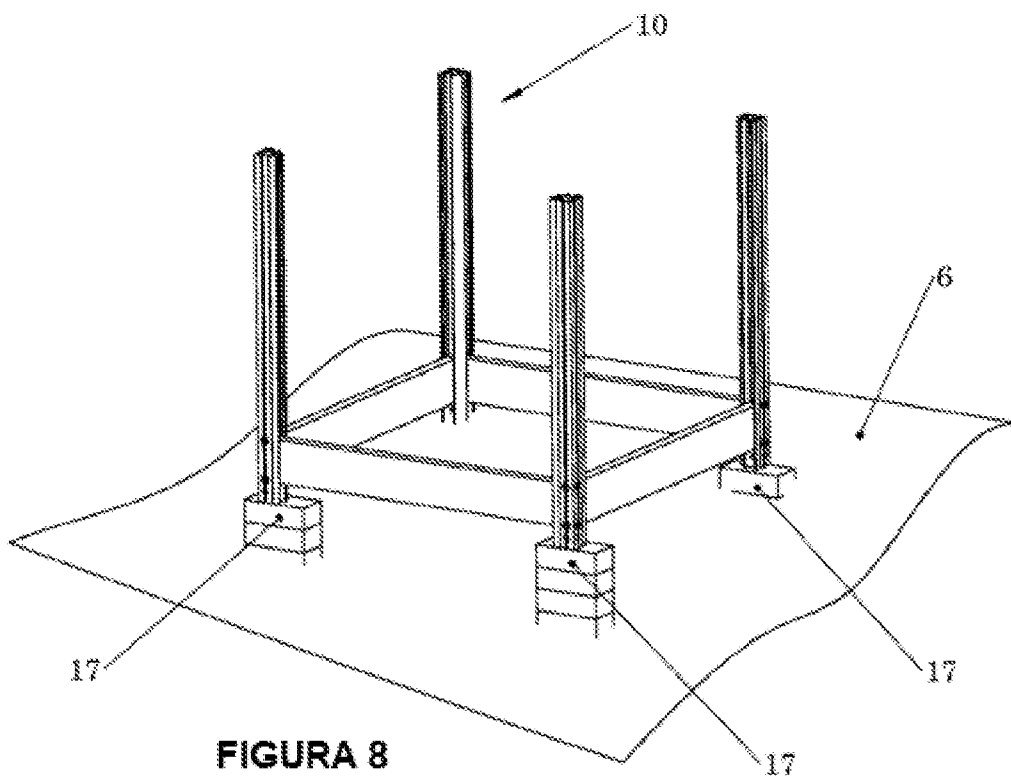


FIGURA 8

