

430536

10 ENE. 1975

P.- 58.745

GA/mw

Int. Cl.: C05F

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION EN ESPAÑA por 20 años

a nombre de EUROOC ADMINISTRATION AB

entidad sueca

establecida en Stormgatan 14, 211 20 Malmö, Suecia

por: "UN METODO DE TRATAR RESIDUOS HETEROGENEOS, DEGRADABLES BIOLÓGICAMENTE POR LO MENOS EN FORMA PARCIAL, TALES COMO RESIDUOS DOMESTICOS"

(Clase Internacional C05f)

31-12-74.

La presente invención se refiere a un método para el tratamiento local integrado de residuos biológicamente degradables, tales como los de "de secho doméstico", esto es, la basura, papel, etc., y las materias residuales del cuerpo humano.

En vista de los costes, rápidamente crecientes, de los métodos usados en la actualidad para recoger en un sistema central y destruir todo desecho doméstico, se cree que en el futuro es preciso enfrentarse con una descentralización cada vez más pronunciada del tratamiento de estos desechos o desperdicios domésticos, lo que significa que todo desecho biológicamente degradable será tratado localmente, cerca del lugar de su producción, y que sólo los productos residuales no degradables serán recogidos en unos medios centrales de recogida de basuras.

Los dispositivos sugeridos hasta ahora para la degradación biológica de los desechos domésticos vienen operando, casi sin excepción, a partir del principio de la putrefacción o descomposición aeróbica en seco, lo que viene limitando rigurosamente las posibilidades de introducir residuos líquidos además de las cantidades de orina asociadas a las heces. La reacción de descomposición en seco es tan sensible a las perturbaciones exteriores que puede cesar casi por completo al pro

ducirse un aumento ocasional en el suministro de líquido, por encima de la capacidad máxima prevista. La reacción normal de descomposición aeróbica, en ese caso, empezará tan sólo cuando se haya evaporado un volumen suficiente de líquido. Durante el retardo o frenado de la descomposición aeróbica, debido a un contenido de líquido excesivamente elevado, puede dar comienzo una putrefacción anaeróbica que, entre otras cosas, da por resultado la generación de malos olores.

10 Para llevar a un grado óptimo, de ser posible, la reacción de descomposición en seco, muchos de los dispositivos ya conocidos con anterioridad han sido equipados con serpentines de calefacción, termostáticamente controlados, para la evaporación del exceso de líquido, y con medios para el suministro de aire forzado; pero a pesar de esta ayuda existe bastante poca diferencia entre la degradación obtenida de esta manera y la degradación lograda en un estercolero usual, aun cuando la velocidad de degradación en los dispositivos arriba citados suele ser mayor que en el estercolero. El régimen de descomposición para las heces y residuos alimentarios en tales dispositivos, en una operación normal, es relativamente satisfactorio, pero la capacidad de los dispositivos para degradar el papel y los materiales celulósicos similares a la velocidad deseada es li-

25
31-12-74.

mitada. Además, la reacción de descomposición se desarrollará desigualmente, debido al hecho de que una mezcla de desechos domésticos y heces, en seco, es un material sumamente heterogéneo cuyos componentes estarán en general mezclados por capas. Este proceso de descomposición desigual hace difícil la degradación completa de todo el material degradable y, por lo tanto, el desecho residual resultante puede contener no sólo bacterias patógenas sino también huevos de gusanos y semillas de maleza. Por tanto, un residuo como éste no puede ser vertido en cualquier parte.

Ahora bien, según se ha descubierto, hay residuos líquidos de desecho relativamente homogéneos, tales como estiércol de cerdos y aves de corral y lodos digeridos, que, en ciertas circunstancias, pueden ser degradados en fase líquida con la ayuda de microorganismos aeróbicos termofílicos, cuya viabilidad óptima se halla en la gama de temperaturas de alrededor de 50°C a 70°C. Para evitar que la degradación aeróbica se convierta en degradación anaeróbica se requiere una combinación de la acción de mezcla bastante eficaz del desecho líquido y la aireación u oxigenación del mismo. En el caso de que el tratamiento de degradación se lleve a cabo en recipientes o depósitos suficientemente aislados, la reacción exotérmica mantendrá la temperatura de reacción

31-12-74.

deseada.

La degradación aeróbica termofílica realizada en fase líquida, de hecho, crea tanto calor que, en sus ciclos activos, produce sustancialmente más calor del necesario para compensar las pérdidas de calor; y el mantenimiento de la temperatura de reacción requerida, pues, no plantea problema alguno durante el transcurso de la reacción.

La presente invención, hasta cierto punto, abre nuevas posibilidades de aplicar el procedimiento de descomposición en húmedo, aeróbico y termofílico, puesto que hace posible utilizar este procedimiento también para la degradación biológica de mezclas residuales muy heterogéneas, cuya composición primitiva puede variar dentro de límites muy amplios. Así, se ha descubierto que es posible hacer caso omiso de la composición original o primitiva de los residuos mediante la acción de dividir finamente y mezclar los residuos así como con agua suficiente para producir una suspensión de fácil fluencia. El contenido de materia sólida de tal suspensión, sin pérdida de su aptitud de fluencia, puede variar de alrededor de 1% a 15% en peso, y de preferencia del 5% al 10% en peso, según la composición de los residuos. El contenido menor de materia sólida seca tiene aplicación principalmente a los residuos ricos en mate-

31-12-74.

riales celulósicos. El grado de finura no es necesariamente muy crítico. No obstante, como un tamaño mayor de partículas prolonga el tiempo de degradación, sólo en casos excepcionales se dejará que el tamaño de partículas de los residuos finamente divididos exceda de 1 a 2 mm de diámetro. Pueden tolerarse partículas de una sección recta pequeña pero de longitud considerable: por ejemplo, las fibras.

5
10
15
20
25

Cuando se someten a degradación desperdicios domésticos de composición normal, tales como, por ejemplo, desechos alimentarios, residuos de envases de alimentos, junto con heces, cabe esperar que aproximadamente una quinta parte de estos residuos o desperdicios resulte completamente inerte a la degradación biológica, y este residuo de desecho debe manipularse en el futuro también de manera centralizada, sea cual fuere el método de su tratamiento. Mediante la degradación local de todo el material degradable, por consiguiente, es posible reducir en cuatro quintos los desechos domésticos. Como el residuo obtenido por el método de la presente invención, además, es completamente inocuo para el hombre y los animales, debido al hecho de no contener bacterias patógenas viables de ninguna clase, ni tampoco huevos de gusano ni similares viables, es posible usar el residuo, después de eliminados los residuos de meta-

31-12-74.

les, vidrio y también, de preferencia, plástico, por ejemplo, como agente de abono o mejoramiento del suelo. El efecto destructivo de la degradación termofílica puede explicarse en parte como consecuencia de la temperatura relativamente alta que reina durante la degradación, y en parte por la presencia de los antibióticos producidos en el transcurso de la degradación por las bacterias termofílicas.

La suspensión acuosa de residuos preparada de la manera arriba descrita es agitada durante su tratamiento continuado, sea continua, sea intermitentemente, hasta un punto tal que se impide a sus componentes sólidos sedimentarse o formar capas. Al mismo tiempo, la suspensión se calienta a una temperatura comprendida dentro de la gama termofílica. Las bacterias termofílicas capaces de degradar materia orgánica convirtiéndola en dióxido de carbono y agua están normalmente presentes, en mayor o menor cantidad, en todo tipo de materiales residuales biológicamente degradables, y es ésta la razón por la cual no necesitan añadirse normalmente tales bacterias. Ahora bien, la reacción deseada de degradación puede acelerarse mediante inoculación de un cultivo de bacterias adecuado en la suspensión de residuos. Como existen muchos tipos de bacterias termofílicas dotadas de diferentes propiedades, es posible, al efectuar

31-12-74.

tal inoculación, escoger un cultivo de bacterias que tenga una capacidad o aptitud bien documentada para degradar los componentes principales de los residuos en cuestión. Especialmente al tratar materiales residuales difíciles de degradar, esto es, de un gran contenido de celulosa, es ventajoso inocularles un cultivo de bacterias.

Una vez elevada la temperatura de la suspensión de residuos al nivel contenido dentro de la gama termofílica, se detiene el calentamiento mientras se prolonga la agitación y se introduce un gas rico en oxígeno, de preferencia aire ordinario, sea en forma de pequeñas burbujas que se distribuyen por la suspensión, sea dándole a la suspensión una amplia superficie de contacto en relación con el aire ambiente; por ejemplo, dividiendo la suspensión en finas gotitas (atomización) o bien extendiéndola o diseminándola en una delgada capa fluyente. La oxigenación de la suspensión debe ser de una magnitud tal que se satisfaga la necesidad de oxígeno de las bacterias termofílicas. Normalmente, bastará probablemente con una alimentación de oxígeno correspondiente a una proporción de 0,2 a 2,0 gramos de aire por litro de suspensión y por hora. No es posible recomendar límites absolutamente críticos para la alimentación de oxígeno. No obstante, un contenido demasiado bajo de

31-12-74.

oxígeno dará por resultado una transición gradual a la degradación anaeróbica, en tanto que una alimentación de oxígeno demasiado abundante dará lugar a pérdidas de calor, haciendo que el contacto entre el oxígeno del
5 aire y las bacterias aeróbicas sea inestable. Además, la única posibilidad de introducir un volumen demasiado grande de aire o de oxígeno es la de forzarlo a entrar en la suspensión, por lo que una alimentación demasiado intensa de aire o de oxígeno daría también por resulta-
10 do un violento borboteo en la suspensión. Las bacterias aeróbicas termofílicas sólo pueden envenenarse cuando se suministre oxígeno puro en cantidades demasiado grandes.

Como antes se ha dicho, la degradación
15 aeróbica termofílica dará lugar a una elevación de temperatura en la suspensión, en el caso de que no se desvíe o extraiga el exceso de calor. Fácilmente puede hacerse uso del exceso de calor condensando, en un condensador de reflujo, el agua que se haya evaporado de la
20 suspensión. Los cálculos efectuados demuestran que el exceso de calor engendrado en la degradación de los desechos o desperdicios domésticos de una familia media y utilizable, por ejemplo, para calefacción central, corresponde al de uno o dos radiadores. La devolución cíclica del agua condensada desde el condensador de reflu

25
31-12-74.

jo a la suspensión se regula de tal modo que la consistencia y la temperatura de la suspensión se mantiene dentro de límites apropiados. La aptitud de fluencia de la suspensión debe siempre ser tal que la suspensión pueda mezclarse y oxigenarse fácilmente. La temperatura de la suspensión ha de mantenerse dentro de la gama de 50°C a 70°C, y de preferencia de 55°C a 60°C, durante el transcurso de la degradación.

Mediante el recurso de elevar la temperatura hasta dentro de la gama termofílica es posible, ya antes de la oxigenación, iniciar una degradación de gran intensidad en fase precoz. De esta manera, es posible degradar la mayor parte de todo el material biológicamente degradable, convirtiéndolo en dióxido de carbono y agua, durante las primeras 24 horas. Al cabo de un período de 5 a 7 días, se ha consumido todo el material biodegradable y se han destruido todas las bacterias patógenas. El resto puede dividirse fácilmente en líquido al que higiénicamente no cabe poner objeciones, y residuos no degradables. Esta división puede conseguirse, por ejemplo, por sedimentación, filtración o centrifugación. De emplearse unos filtros desechables, éstos pueden usarse como material de envase para el transporte de los productos sólidos residuales.

Para operaciones prácticas con un aparato

31-12-74.

conforme a la invención, en el que una mezcla de desechos domésticos, heces y agua (con 8% de materia sólida en seco) se sometió a degradación durante seis días a una temperatura media de 57°C, se obtuvo, después de la separación de los residuos sólidos de desecho, un agua residual caracterizada por un color amarillo apagado y un vago olor a tierra húmeda. Un ensayo normal de colibacilos (esto es, la "prueba del agua") de la suspensión residual de desecho, al final del período de degradación, dio un contenido nulo (cero) de cultivos por 100 mililitros. Esto puede compararse ventajosamente con los requisitos sanitarios impuestos al agua potable, a saber, de 0 a 7 cultivos por cada 100 ml, y al agua para baños, que es de menos de 1000 cultivos por cada 100 ml.

El método y el aparato de la presente invención se aclaran con mayor detalle en lo que sigue, y con referencia a los dibujos adjuntos, que ilustran algunas formas de realización del aparato y en los que:

- la figura 1 representa, en vista esquemática, una forma simplificada de un aparato conforme a la invención, destinado principalmente al tratamiento de desechos procedentes de hogares domésticos individuales;

- la figura 2 representa una forma venta-

josa de construcción de un agitador en el aparato de la fig. 1; y

- la figura 3 representa una forma modificada de ejecución del aparato.

5 El aparato ilustrado en la fig. 1 comprende de dos vasijas de reacción, o reactores, de descomposición 1, 2 por separado, cada uno de los cuales tiene una cámara de recepción 3 y 4, respectivamente, de preferencia de forma esencialmente cilíndrica, con una entrada superior de admisión, 5 y 5' respectivamente, y una salida inferior, 6 y 6' respectivamente. Las dos entradas 5, 5' están dispuestas para ser conectadas alternativamente, por medio de una válvula 7 de varias vías, al desagüe 8 de un inodoro 9 y al triturador o desintegrador 10 de una cocina, en tanto que las dos salidas 6, 6', cada una de las cuales tiene una válvula de paso, 11 y 11' respectivamente, pueden conducir a una descarga común (no representada).

15 En cada cámara de reactor hay montado un agitador, 12 y 12' respectivamente. Cada agitador tiene un eje vertical 13 cuya extremidad superior va montada, por ejemplo, en la pared superior del reactor de la manera indicada en 14. Los ejes 13 de los dos agitadores 12 y 12' pueden estar movidos desde un motor común 15, por medio de una transmisión adecuada como, por ejemplo,

25
31-12-74.

una transmisión 16 por cadena, y un embrague 17 movido por el motor y destinado a permitir que los agitadores 12 y 12' sean movidos por separado y también, posiblemente, de modo simultáneo.

5 Las dos cámaras de reactor 3, 4 llevan conectado un dispositivo para inyectar aire a un nivel inferior al de la superficie de la suspensión de materia sólida y líquido recibida en la respectiva cámara desde el inodoro 9 y el desintegrador 10 de la cocina. Dicho
10 dispositivo para inyectar aire se representa en forma de un compresor 18 de aire cuya tubería de presión 19 está conectada por medio de dos ramales de bifurcación 20, 20' a las dos cámaras de reactor. Las tuberías de ramal 20, 20' tienen, cada una, una válvula de paso, 21
15 y 21' respectivamente.

En la fig. 1, la válvula 7 está puesta para el suministro de residuos suspendidos en líquido, esto es, de suspensión, desde los aparatos 9, 10 a la cámara de reactor 3 de la izquierda. La cámara de reactor
20 4 de la derecha está ya llena hasta un nivel dado, y tiene cortada su comunicación con los aparatos 9, 10. La válvula 21 que inyecta aire en la cámara de reactor 3 de la izquierda está cerrada, y la válvula 21' que inyecta aire en la cámara de reactor 4 de la derecha está
25 abierta; por medio de dicha válvula 21' se inyecta aire en

31-12-74.

la suspensión. Se supone además que el motor 15 mueve el agitador 12' de la cámara de reactor 4 de la derecha, en tanto que el agitador 12 de la cámara de reactor 3 de la izquierda puede hallarse en reposo.

5 Con el uso de un sistema de dos o, si se quiere, más reactores como los 1, 2, se hace posible un tratamiento y degradación de los desechos más uniforme y más rápido que si el sistema comprendiese un solo reactor.

10 Los agitadores 12, 12' de las dos cámaras de reactor 3, 4 pueden ser del tipo ilustrado en la fig. 2, donde el agitador está designado con el número 12. El agitador 12 de la fig. 2 incluye dos medios de agitación 23 montados a cierta distancia mutua de separación en el eje 13 y dotados de unas hojas o paletas 24, y unos medios 25 rompedores de espuma que van montados en el eje 13 por encima de los medios de agitación 23 y a un nivel adecuado para actuar sobre la espuma de la superficie de la suspensión contenida en la cámara de reactor que esté trabajando (véase la cámara 4 de la derecha de la fig. 1). Los medios rompedores de espuma 25 pueden ser cierto número de paletas oblicuas 26 con bordes relativamente delgados o afilados.

15 Con el fin de intensificar el efecto de agitación en la cámara de reactor respectiva, pueden ir

25
31-12-74.

una o más barras 28, 28' montadas en la pared vertical de la cámara, teniendo dichas barras por función la de actuar sobre el vórtice o remolino generado en la suspensión por el agitador 12, 12', y más en particular la de deshacer una forma de remolino completamente regular. La combinación de agitador de dobles paletas del tipo ilustrado en la fig. 2 y barras estacionarias 28, 28' en las cámaras respectivas ha demostrado producir un efecto o acción de mezcla extremadamente favorable en la suspensión.

Las paletas o álabes 26 de los medios 25 rompedores de espuma pueden ir fijados al eje respectivo en una posición tal que queden situados un poco por encima del nivel normal de líquido en la cámara respectiva durante el funcionamiento: por ejemplo, de unos 5 a 10 cm por encima de ese nivel. Las paletas 26 tienen por función la de romper el exceso de espuma y presionar metiéndolo de nuevo en la suspensión. Ahora bien, una capa de espuma de un espesor limitado puede ser de cierto valor, debido a su propiedad aislante del calor, pero no debe dejarse crecer a un espesor demasiado grande. Las paletas 26 representadas pueden tener la configuración de unos álabes de rodete de paso variable. Las nervaduras estacionarias 28 pueden extenderse a partir de un punto situado a o por debajo del nivel normal de

31-12-74.

la superficie de la suspensión, cuando la cámara respectiva está llena, hasta llegar a un punto situado a corta distancia del fondo de la cámara.

5 En el fondo de cada cámara de reactor hay dispuesto un elemento calefactor 30, 30'. Este elemento calefactor está destinado a elevar la temperatura de la suspensión contenida en la cámara de reactor respectiva durante una fase inicial del tratamiento y, por lo tanto, puede ser denominado con propiedad "elemento de inciación".

10 También pueden preverse unos medios de control de temperatura (no representados).

15 Los dos reactores 1, 2 pueden tener unas salidas dobles 6, 6', 6" a diferentes alturas, de tal modo que al cabo de un breve tiempo de sedimentación en la cámara respectiva pueda sacarse agua relativamente pura por la salida superior, en tanto que por la salida inferior es posible retirar o vaciar la fracción rica en lodos de la suspensión.

20 El agua de lavado procedente del inodoro 9 y del desintegrador 10 de la cocina se usa para la preparación del lodo acuoso. El desecho de la cocina se divide finamente en el triturador o desintegrador, en tanto que los agitadores proporcionan una fina división de las heces. El agua de lavado o descarga en tromba pa

25
31-12-74.

ra el desintegrador y el inodoro viene suministrada por un sistema 31 de tuberías de agua.

5 En lugar del agitador representado en la fig. 2, que consta de dos discos planos montados en un eje, y de cierto número de paletas planas radiales 21. periféricamente distribuidas, puede hacerse uso, como es natural, de unos agitadores del tipo de rodete, rueda de paletas o similar.

10 Como se ilustra en la fig. 1, cada cámara de reactor puede tener en su extremidad superior una salida de gases, 32 y 32' respectivamente, que a discreción puede hallarse dispuesta para ser cerrada por medio de un obturador (no representado).

15 La forma modificada de realización de la fig. 3 comprende los dos reactores 1, 2 con sus cámaras de reactor 3, 4, la válvula de distribución 7 para conectar alternativamente las cámaras de reactor al inodoro 9 y al desintegrador 10 de cocina, las salidas de gases 32, 32' y los elementos de iniciación 30, 30'. La
20 fig. 3, al igual que la fig. 1, ilustra la situación en que la cámara de reactor de la izquierda se está llenando y la cámara de reactor de la derecha está en una operación de tratamiento de desechos.

25 Ahora bien, en lugar de los agitadores de la fig. 1, la forma de realización de la fig. 3 hace uso

31-12-74.

de una bomba 35 desintegradora de lodos, por ejemplo, del tipo de rotor de placa de bamboleo. La entrada de admisión de dicha bomba de lodos se halla conectada a cada cámara de reactor 3, 4, cerca del fondo de la cámara, por medio de una válvula de paso, 36 y 36' respectivamente, en tanto que la salida 37 de la bomba está conectada por medio de dos tuberías o ramales de bifurcación 38, 38' a unas toberas de inyección 39, 39', yendo una tobera situada en cada cámara. Por debajo de la tobera de cada cámara hay montados unos medios, configurados, por ejemplo, en forma de cono 40 y 40' respectivamente, con su cúspide dirigida hacia arriba y dispuesto para dividir la suspensión inyectada y asegurar la provisión de una buena superficie de contacto entre la suspensión inyectada y el aire en la parte superior del reactor. Los dos tubos de ramal 38, 38' contienen cada uno una válvula de paso, 41 y 41' respectivamente.

En la fig. 3, la válvula de paso 36' del tubo de entrada de la bomba y la válvula de paso 41' del tubo o ramal de salida 38' de la bomba se hallan representadas en la posición de abiertas, suponiéndose que la cámara de reactor 4 de la derecha es la que está en funcionamiento, en tanto que las válvulas correspondientes 36 y 41 de la cámara de la izquierda están cerradas. La válvula 7 de distribución se halla abierta

31-12-74.

respecto a la cámara de la izquierda para la admisión de suspensión de desechos al interior de la misma, en tanto que la cámara de la derecha está en funcionamiento.

5 En la forma de realización representada en la fig. 3, las dos cámaras de reactor 3, 4 tienen una salida común 42 provista de una válvula de paso 43, que está cerrada durante las fases operativas ilustradas en la fig. 3.

10 Como se indica por medio de líneas de trazo y punto en la fig. 3, las cuatro válvulas de la bomba de lodos 35 pueden estar dispuestas de manera que permitan el funcionamiento de las mismas por parejas.

15 La bomba de lodos 35 puede usarse también para vaciar a voluntad una de las cámaras de reactor 3, 4 por medio de la salida central 42. Mediante el uso de una bomba 35 que produzca un efecto de trituración o atrición, los desechos serán continuamente desintegrados en relación con la acción repetitiva de bombeo de la suspensión para su mezcla y aireación.

20 Como se ilustra en la fig. 3, puede ser ventajoso conectar a cada cámara de reactor 3, 4 un enfriador o refrigerador 44 de reflujo para la recondensación del líquido evaporado en la cámara de reactor respectiva y para devolver cíclicamente el líquido a la

25
31-12-74.

suspensión, así como para la utilización del exceso de calor del líquido. Por las salidas de respiradero 32, 32' pueden descargarse los gases, tales como el dióxido de carbono formado y el exceso de aire.

5 Es de observar que la aireación y la oxigenación resultante tienden también a reducir la resistencia de difusión en fase líquida de la suspensión, de manera que la degradación aeróbica termofílica de la misma se produce en breve tiempo.

10 El aparato de la invención para llevar a cabo el método de tratamiento de desechos no ha de considerarse limitado a las formas de realización arriba descritas y representadas en los dibujos, puesto que es susceptible de ser modificado dentro del espíritu de la invención y del ámbito de las reivindicaciones que
15 siguen.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Suecia, el 1 de Octubre de 1973, bajo el Nº 7313306-8, se acoge a los beneficios del artículo
20 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

REIVINDICACIONES

21 Los puntos de invención propia y nueva

31-12-74.

que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

5 1ª.- Un método de tratar residuos hetero-
géneos, degradables biológicamente por lo menos en forma parcial, tales como residuos domésticos, que comprenden una proporción sustancial de constituyentes líquidos y sólidos biológicamente degradables, método que comprende las siguientes etapas: desmenuzar tales materias
10 sólidas en partículas relativamente pequeñas y producir una suspensión de dichas materias sólidas desmenuzadas y el líquido, mediante la adición de agua y la acción de mezcla de los constituyentes; homogeneizar dicha sus-
15 pensión mediante la acción de dividir finamente dichas materias sólidas hasta formar una suspensión bien homogeneizada que tenga un contenido de materia sólida en seco de alrededor de 1,5 a 15% en peso, y preferiblemente de 5% a 10% en peso; agitar dicha suspensión y mezclar sus constituyentes en grado suficiente para impedir la
20 estratificación o sedimentación de sus constituyentes sólidos, efectuándose dichas agitación y mezcla en condiciones que aseguren una superficie de contacto, entre dicha suspensión y un gas rico en oxígeno, suficiente para satisfacer las necesidades de oxígeno de los microor-
25 ganismos aeróbicos primitivamente presentes en la sus-

31-12-74.

pensión y los producidos en el transcurso del tratamiento, y hacer que la temperatura de la suspensión suba hasta entrar en una gama de temperaturas termofílicas de alrededor de los 50°C a los 70°C con el fin de activar dichos microorganismos; y mantener la temperatura de la suspensión dentro de dicha gama de temperaturas en las citadas condiciones para satisfacer las necesidades de oxígeno de dichos microorganismos, hasta que se haya gastado por lo menos la mayor parte de todo el material biológicamente degradable contenido en la suspensión, tras lo cual la suspensión puede separarse o dividirse sustancialmente en una fracción líquida a la que no cabe poner objeciones desde el punto de vista sanitario y unos productos residuales no degradables a los que tampoco cabe poner objeciones desde el punto de vista sanitario.

2ª.- El método de la reivindicación 1ª, que comprende la etapa de elevar inicialmente la temperatura de la suspensión, suministrando para ello calor hasta llegar a dicha gama de temperaturas termofílicas de alrededor de 50°C a 70°C, y luego poner positivamente la suspensión en contacto con dicho gas rico en oxígeno, y controlar la temperatura de dicha suspensión para interrumpir el suministro de calor tan pronto como la reacción de degradación biológica, de por sí, genere calor

31-12-74.

suficiente para mantener la temperatura de la suspensión dentro de dicha gama de temperaturas termofílicas hasta que se termina el tratamiento.

5 3^a.- El método de la reivindicación 1^a,
que comprende la acción de tratar residuos del tipo que
incluye los grupos de desechos domésticos, papel, heces,
etc.

10 4^a.- El método de la reivindicación 1^a,
que comprende la etapa de inocular la suspensión de re-
siduos con una mezcla de una pluralidad de diferentes
tipos de cultivos de microorganismos aeróbicos termofí-
licos adecuados para los residuos tratados y que de
preferencia constan de cultivos termofílicos de bacte-
rias de los tipos citados, que son activados por una
15 elevación de la temperatura de la suspensión hasta lle-
gar a la citada gama de temperaturas termofílicas, con
el fin de llevar a cabo la descomposición en húmedo de
dichos constituyentes biológicamente degradables.

20 5^a.- El método de la reivindicación 1^a,
que comprende la etapa de utilizar por lo menos parte
del exceso de calor generado en la degradación de la ma-
teria residual biológica presente en dicha suspensión
por parte de dichos microorganismos termofílicos con fi-
nes útiles, tales como la calefacción de locales.

25 6^a.- El método de la reivindicación 5^a,

31-12-74.

que comprende la etapa de utilizar el exceso de calor
generado durante la reacción de degradación para evapo-
rar líquido de la suspensión, conducir dicho líquido en
fase de vapor a un refrigerador de reflujo y condensar-
lo en él, y devolver cíclicamente los vapores reconden-
sados a la suspensión, en la extensión en que esto sea
conveniente para mantener la aptitud o capacidad de
fluencia de la suspensión y para mantener la temperatu-
ra de la misma dentro de dicha gama de temperaturas ter-
mofílicas.

7^a.- El método de la reivindicación 1^a,
que comprende la etapa de someter continuamente las ma-
terias sólidas de dicha suspensión a unos esfuerzos de-
sintegrantes durante la citada etapa de agitación y mez-
cla.

8^a.- El método de la reivindicación 1^a, en
el que dicha etapa de agitar y mezclar y la etapa de
oxigenar dicha suspensión se efectúan creando un flujo
circulatorio de suspensión y disponiendo unos medios de
extender o diseminar el flujo de circulación en el tra-
yecto recorrido por el mismo, para asegurar la obten-
ción de una amplia superficie de contacto entre la sus-
pensión y el aire ambiente, y luego recoger la suspen-
sión.

9^a.- El método de la reivindicación 8^a,
31-12-74.

que comprende la etapa de dividir dicho flujo circulatorio de suspensión en gotitas, mediante la acción de atomizarlo contra dichos medios de diseminar el flujo, en una parte superior, que contiene aire, de un recipiente de tratamiento; y recoger dichas gotitas en una parte inferior del recipiente.

102.- El método de la reivindicación 1ª, en el que la etapa de oxigenar dicha suspensión se efectúa inyectando aire, en forma de finas burbujas, en la suspensión.

11ª.- El método de la reivindicación 1ª, que comprende la etapa de filtrar la suspensión después de terminado dicho tratamiento de degradación para dividir dicha suspensión en la fracción líquida y los residuos sólidos citados.

12ª.- El método de la reivindicación 1ª, que comprende la etapa de utilizar agua de lavado o descarga en tromba procedente de un inodoro, de preferencia de un inodoro que funcione con pequeño volumen de agua, por lo menos en parte como agua de mezcla para la preparación de la suspensión.

13ª.- El método de la reivindicación 1ª, que comprende la etapa de utilizar el líquido descargado de un aparato para desintegrar o triturar residuos en presencia de agua, por lo menos como parte del líquido nece

31-12-74.

sario para la preparación de dicha suspensión.

14^a.- Un método de tratar residuos heterogéneos, degradables biológicamente por lo menos en forma parcial, tales como residuos domésticos.

5

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de veintiseis hojas escritas a máquina por una sola cara.


10

Madrid, 01.JUL.1976

P.A.

15

Alberto de ~~LAZARUS~~
Por Fedat.

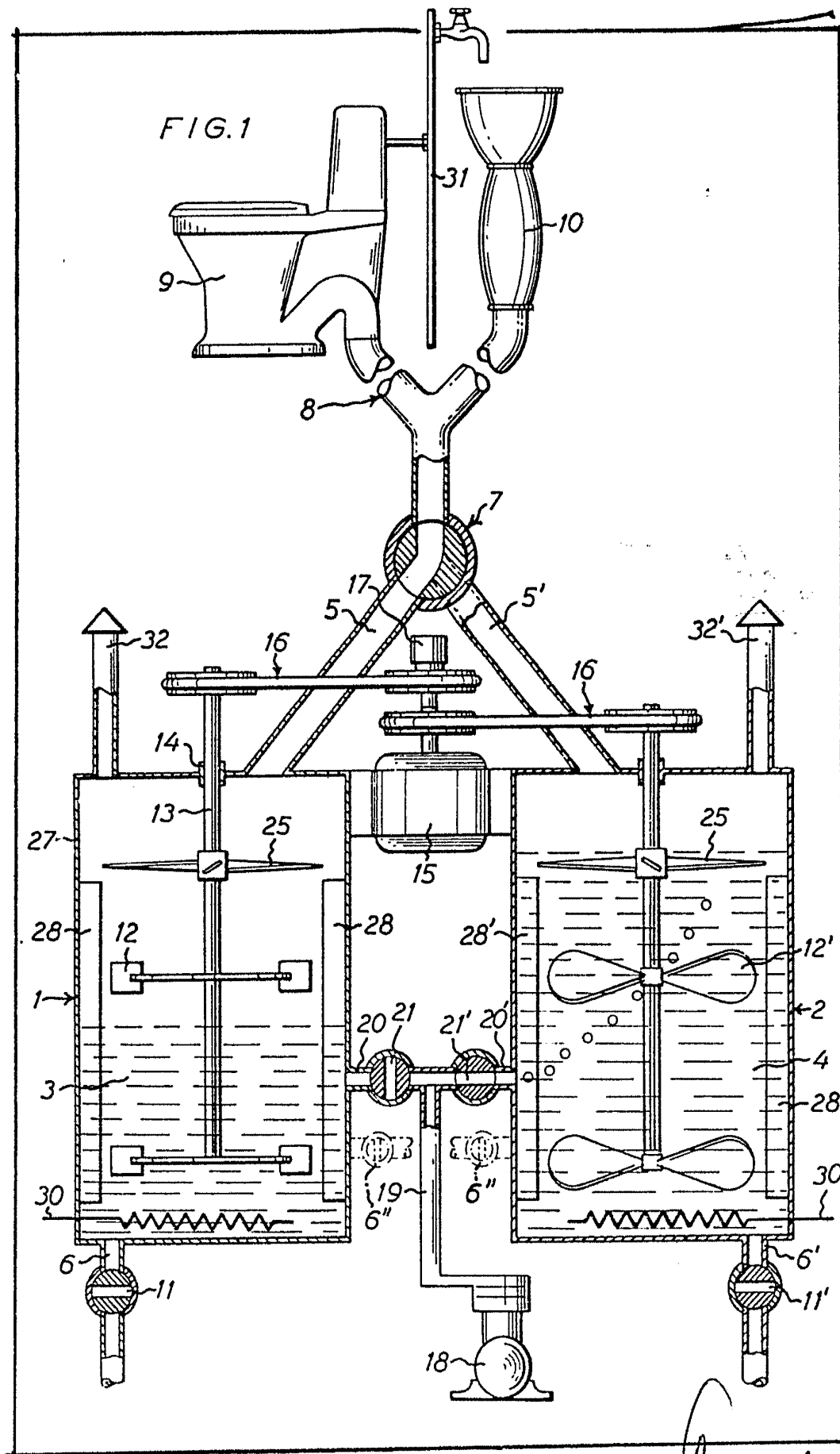


20

- 26 -

26.6.76

MJE



Alberto de Alzavara
Por Poder.

FIG. 2

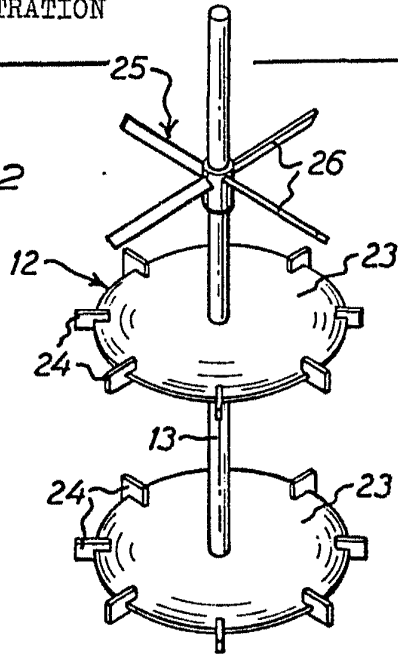


FIG. 3

