

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA  
Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

Concedido el 14 de mayo de 1979  
con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.  
Concedido el 14 de mayo de 1979 de acuerdo

**PATENTE DE INVENCION**

|    |    |    |                       |    |    |
|----|----|----|-----------------------|----|----|
| 10 | ES | 11 | NUMERO                | 10 | A1 |
|    |    | 21 | 478.987               |    |    |
|    |    | 22 | FECHA DE PRESENTACION |    |    |
|    |    |    | 27-3-1979             |    |    |

|    |              |         |           |    |        |
|----|--------------|---------|-----------|----|--------|
| 30 | PRIORIDADES: | 32      | FECHA     | 33 | PAIS   |
|    | 31           | NUMERO  |           |    |        |
|    |              | 891.437 | 29-3-1978 |    | EE.UU. |

|    |                     |    |                             |    |                                   |
|----|---------------------|----|-----------------------------|----|-----------------------------------|
| 47 | FECHA DE PUBLICIDAD | 51 | CLASIFICACION INTERNACIONAL | 62 | PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA |
|    |                     |    | co2 e 3/00                  |    |                                   |

54 TITULO DE LA INVENCION

"UN PROCEDIMIENTO PARA DESHIDRATAR RESIDUOS ORGANICOS FIBROSOS"

71 SOLICITANTE (S)

UOP INC. (Case 1841)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

Ten UOP Plaza, Algonquin & Mt. Prospect Roads, Des Plaines, Illinois 60016, EE.UU.

72 INVENTOR (ES)

Vere Maffet

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE

DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ (P.-71.504)

**CADUCADO**

jga

La presente invención se refiere a un procedimiento para deshidratar o reducir el contenido de agua de los residuos orgánicos fibrosos tales como los fangos de alcantarillado o los desechos de pulpa de madera. La invención, más específicamente, se refiere a un procedimiento para deshidratar mecánicamente los lodos cloacales o de alcantarillado, en el cual la corriente de alimentación sin deshidratar se hace entrar en una zona cilíndrica de deshidratación mecánica dotada de una pared lateral cilíndrica porosa, y en ella es puesta a presión por medio de una paleta helicoidal giratoria. La invención está directamente relacionada con un procedimiento de deshidratar mediante el uso de una prensa, en el cual el líquido extraído de la corriente de alimentación se deja escurrir por una superficie de presión que comprende una capa de fibras recogidas de la corriente de alimentación.

Se viene reconociendo que sería ventajoso quitar agua, mecánicamente, de diversos lodos residuales y de subproductos industriales, tales como los lodos de alcantarillado o cloacales, la deshidratación mecánica reduciría la cantidad de material a transportar o desechar, o bien la cantidad de agua a evaporar durante las diversas etapas de secado, como sucede en la producción de fertilizantes sólidos o de acondicionantes del suelo. Se han venido desarrollando muchos tipos diferentes de aparatos deshidratadores, pero ninguno de ellos, según se cree, ha logrado un uso y aceptación generales.

Uno de los tipos de aparatos deshidratadores mecánicos es una banda continua de filtro, de la que se ti-

ra lentamente haciéndola pasar por unas áreas de recogida y extracción de materias sólidas. El dispositivo presentado en la patente de EE.UU. nº. 2.097.529 es de este tipo; y puede usarse para deshidratar los lodos cloacales. Otras máquinas deshidratadoras de lodos en las que se usa una banda móvil de filtro son las indicadas en las patentes de EE.UU. núms. 4.008.158 y 4.019.431. También en la patente de EE.UU. nº. 3.984.329 se muestra un dispositivo deshidratador de lodos cloacales, del tipo de banda o transportador sin fin.

Las patentes de EE.UU. núms. 3.695.173, - 3.938.434 y 4.041.854 vienen también al caso, por su presentación de unos aparatos, para deshidratar lodos cloacales, en los que hay un transportador helicoidal de tornillo que se hace girar dentro de una cámara de deshidratación, cilíndrica y troncocónica, dotada de paredes perforadas. En todas estas referencias se describen unos aparatos en los cuales el borde exterior del transportador de tornillo roza con la superficie interna de la pared perforada. Las invenciones presentadas incluyen específicamente unas hojas froadoras de muelle helicoidal, unas hojas de limpiar hendiduras o unos cepillos fijados al borde exterior del filete o paleta helicoidal, que toman contacto continuo con la superficie interior de la pared perforada, limpiándola así de materias sólidas. Las dos últimas patentes de este grupo son asimismo pertinentes por su enseñanza de una forma alternativa o variante de ejecución en la que la porción terminal cilíndrica de la paleta de transportador de tornillo no sigue estrechamente la superficie interior de la pared perforada sino que, por el contrario, tiene aproximadamente la

mitad de diámetro que la abertura de salida de materias sólidas deshidratadas.

El procedimiento de la presente invención se puede distinguir de los anteriores en varios puntos, entre los que se incluye el relativo al espacio anular definido de separación previsto entre el borde exterior de la paleta de transportador de tornillo y la superficie interna de la pared exterior perforada. Este espacio empieza en la primera extremidad del transportador de tornillo, por la cual la alimentación toma primero contacto con el transportador, y continúa a todo lo largo de la pared porosa hasta la salida del aparato. Una menor distancia de separación entre las espiras de arrollamiento paralelas de la pared exterior perforada también distingue el concepto inventivo.

La presente invención proporciona un procedimiento sencillo, económico y eficaz para efectuar la deshidratación mecánica de residuos orgánicos, capaz de producir unas corrientes de efluente de lodos cloacales que contengan más de un 50% en peso de materia sólida. Una de las formas de ejecución del presente invento puede caracterizarse, en términos generales, como un procedimiento de deshidratar residuos orgánicos fibrosos, que comprende las etapas de: hacer entrar una corriente de alimentación, que incluya residuos orgánicos y que comprenda por lo menos 50% en peso de agua y por lo menos 5% en peso de fibras (en proporciones basadas en seco), en una primera extremidad de una primera zona de deshidratación que comprenda una cámara cilíndrica dotada de una pared cilíndrica porosa formada por espiras de arrollamiento paralelas separadas por una distancia de 0,0075 a 0,013 cm; poner a presión la corrien-

te de alimentación, dentro de la primera zona de deshidratación, a una presión superatmosférica, mediante el recurso de hacer girar un transportador de tornillo dotado de una paleta helicoidal que empieza en la primera extremidad de la primera zona de deshidratación y que está montada en posición centrada dentro de la cámara cilíndrica, y al mismo tiempo constreñir o estrechar la abertura disponible en una segunda extremidad de la primera zona de deshidratación, reduciéndola a una área de sección recta transversal menor que la disponible en la cámara cilíndrica, teniendo la paleta del transportador de tornillo un borde exterior helicoidal que está separado de la superficie interna de la pared porosa por una distancia comprendida entre 0,08 y 5,0 cm, a todo lo largo de la pared porosa, y teniendo el transportador de tornillo una razón o relación de longitud a diámetro superior a 2:1; mantener una capa cilíndrica, substancialmente continua y sin agitar, de un medio de filtro que comprende fibras derivadas de la corriente de alimentación, en un espacio anular situado entre la superficie interna de la pared porosa de la cámara cilíndrica y el borde helicoidal exterior del transportador de tornillo, y simultáneamente transferir los residuos orgánicos situados entre las ranuras o surcos de la paleta helicoidal del transportador de tornillo y rodeados por dicha capa cilíndrica de medio de filtro, desde la primera extremidad de la primera zona de deshidratación hasta la segunda extremidad de la primera zona de deshidratación; retirar o extraer agua radialmente de la primera zona de deshidratación, a través de la pared porosa y a través de dicha capa cilíndrica de medio de filtro; y retirar o extraer una corriente de materia sólida de pri-

mera zona de deshidratación, que tiene un contenido de materia sólida orgánica residual mayor que el de la corriente de alimentación, por la segunda extremidad de la primera zona de deshidratación.

5

Con referencia al dibujo adjunto:

- la figura 1 es una vista en sección recta por un plano vertical, de un aparato de zona de deshidratación que puede usarse para realizar el presente procedimiento; y

10

- la figura 2 es una vista en sección recta ampliada de una pequeña porción de la paleta de transportador de tornillo y la pared porosa representadas en la fig. 1.

15

Con referencia ahora a la fig. 1, los lodos cloacales u otros residuos orgánicos brutos que se van a deshidratar (cuyo contenido de agua se va a reducir) entran en el aparato por una boca de admisión 1 y se dirigen hacia abajo, hasta la primera extremidad de una zona de deshidratación, donde toman contacto con un transportador de tornillo que tiene una paleta helicoidal 4. El árbol o eje 2 del transportador de tornillo se extiende, saliendo de la cámara cilíndrica que rodea a la zona de deshidratación, a través de un cierre hermético u obturador y cojinete 5 y va conectado a unos medios de accionamiento, no representados, que hacen girar el transportador de tornillo. La rotación del transportador de tornillo pone a presión los residuos orgánicos, empujándolos hacia la segunda extremidad de la zona de deshidratación y contra la pared cilíndrica porosa 3 que rodea al transportador de tornillo. La extremidad exterior del transportador está sostenida por un cojinete 7

20

25

30

Situado en el centro de un soporte radial o miembro transversal 6. El soporte radial, a su vez, está retenido en posición por una tapa roscada 8 dotada de una abertura 12, en la segunda extremidad de la zona de deshidratación. Los brazos del soporte radial, por su extremidad exterior, están retenidos entre un reborde 13 levantado en la superficie interna de la cámara y la tapa 8.

El material fibroso procedente de la corriente de alimentación entrante se acumula en un espacio anular entre el borde exterior del transportador de tornillo y la superficie interna de la pared porosa. El agua sale radialmente exprimida a través de esta capa de acumulación de fibras, y a través de la pared porosa. El agua es dirigida a una cubeta 10 por una cubierta protectora 9 que rodea las porciones superiores de la pared porosa, y luego extraída por una tubería 11.

La forma preferida de construcción de la pared cilíndrica porosa 3 se muestra con detalle en la fig. 2. La pared está formada por unas espiras paralelas de arrollamiento de alambre 14 de sección trapecial o en cuña, soldadas a varias varillas de conexión 15 por el borde o canto menor exterior de cada espira. Las varillas de conexión están en alineación con el eje geométrico central del cilindro constituido por la pared. El borde o canto más ancho de cada espira da hacia dentro, en dirección a la paleta 4 del transportador de tornillo, estando cada espira separada de las contiguas por un espacio de anchura uniforme 16, a través del cual puede pasar el agua. La superficie interna de esta pared porosa está separada del borde exterior de la paleta helicoidal por una distancia "d", preferiblemente cons

tante.

Estos dibujos se presentan para asegurar la clara comprensión del concepto inventivo, y no tratan de limitar el ámbito de la invención.

5 Los residuos orgánicos se generan diariamente, en grandes cantidades y procedentes de muchas fuentes. En la presente Memoria, el término de "residuos orgánicos" se emplea con la intención de incluir las sustancias, que contienen carbono, derivadas directa o indirectamente de  
10 organismos vivos o que han estado vivos. Como ejemplos específicos de tales residuos se incluyen los lodos cloacales, grasas, desechos de carne, harina de huesos, desechos de cuero, pelos, estiércol de procedencia animal, pulpa de remolacha, pulpa de frutas, peladuras y trozos de frutos y  
15 verduras, residuos de fábricas de conservas, huevos y cáscaras de huevo, paja y otros materiales de cama de animales, bagazo, residuos de fermentación y destilación de procedencia vegetal, efluentes de las fábricas de azúcar o de proteínas, cenizas de algas marinas, virutas de madera, pulpa de madera, desechos de la fabricación de papel y efluentes  
20 y residuos farmacéuticos. La corriente de alimentación de residuos orgánicos, de preferencia, comprende los lodos cloacales producidos en una instalación municipal de tratamiento de aguas residuales. Pueden ser lodos primarios, secundarios o terciarios, sometidos o no a digestión. De preferencia, la corriente de alimentación que llega al procedimiento de deshidratación contiene de 15% a 25% en peso de  
25 materia sólida y por lo menos un 5% en peso de fibras (proporciones basadas en el peso en seco). No obstante, la corriente de alimentación de residuos orgánicos puede conte-

30

ner sólo un 0,4% en peso de materia sólida, o bien hasta un 50% en peso de materia sólida, en el caso concreto de los lodos cloacales. Un lodo cloacal sin deshidratar, como tipo, contendrá por lo menos un 50% de agua y gran cantidad de cenizas orgánicas. Entre otros componentes, los lodos orgánicos incluyen diversas sales y sustancias minerales solubles, compuestos hidrocarbonosos solubles en agua, hidrocarburos, y fibras celulósicas como las procedentes de productos de papel y forrajes no digestibles.

A menudo es conveniente eliminar parte o la mayoría del agua presente en los residuos orgánicos antes de consumir o desechar éstos. Por ejemplo, la desecación de los lodos orgánicos da un material sólido con el que puede formarse un fertilizante o aditivo de abonos muy satisfactorio. Se prefiere la forma seca de estos lodos, por ser más ligera para el mismo contenido de materia sólida, menos odorífera, fácilmente almacenable en sacos o bolsas y aplicarse fácilmente usando tipos corrientes de aparatos esparcidores de fertilizantes secos. Puede ser conveniente deshidratar otros residuos orgánicos para limitar el derrame o escurrimiento de líquidos, reducir problemas de eliminación o desecho, reducir el peso de los residuos que se vayan a transportar, recuperar agua para su nueva utilización o preparar los residuos para ulteriores tratamientos. El concepto inventivo, por lo tanto, es utilitario en muchas aplicaciones diferentes.

El agua, normalmente, puede ser expulsada de los residuos orgánicos mediante la aplicación de calor. Ahora bien, este procedimiento exige normalmente el consumo de un combustible, cada vez más costoso, y da origen a pro-

blemas propios, entre los que se incluyen las descargas de corrientes de vapores y humos o gases de chimenea. Por todo ello, es conveniente deshidratar los residuos orgánicos mecánicamente en la máxima extensión posible y factible, y utilizar el secado térmico sólo como etapa final de secado o esterilización.

A pesar de los incentivos representados por los beneficios a obtener con la deshidratación mecánica, los dispositivos de filtración por banda continua, al parecer, no se han desarrollado hasta el punto de producir lodos cloacales deshidratados con un contenido mayor de aproximadamente 25...30% de materia sólida. Esta limitación parece tener aplicación también al aparato de prensa de extrusión descrito en la patente de EE.UU. nº. 3.695.173 antes mencionada, puesto que se especifica haberse producido filtrados de lodos con un contenido de 66% y 71% de humedad. Por lo tanto, según parece, la técnica ya conocida no ha dado un método de deshidratar mecánicamente los lodos cloacales, que produzca una corriente de efluente con un contenido de materia sólida próximo o superior al 40% en peso.

Es objeto de la presente invención habilitar un procedimiento para deshidratar mecánicamente los residuos orgánicos. Otro objeto de esta invención reside en un procedimiento sencillo y eficaz para deshidratar lodos cloacales. Otro objeto más de la invención reside en un procedimiento para deshidratar lodos cloacales mecánicamente hasta darles un contenido de materia sólida mayor del 60% en peso, y de preferencia superior al 75% en peso.

El procedimiento se lleva a cabo en una zona de deshidratación que comprende una cámara cilíndrica poro-

sa dotada de una primera extremidad que está herméticamente cerrada, excepto en un conducto de admisión o entrada de re siduos orgánicos y en una abertura para un árbol giratorio de accionamiento, y de una segunda extremidad que tiene una

5                    abertura para la descarga de los residuos orgánicos deshidratados. Las porciones terminales de la cámara, situadas junto a la sección o parte central porosa de la cámara, están, de preferencia, ciegas o sin perforar, para darle una mayor resistencia estructural. La cámara ha de tener una

10                   razón o relación de longitud a diámetro interior superior a 2:1 y, de preferencia, de aproximadamente 4:1 a alrededor de 20:1. El diámetro interior de esta cámara, de preferencia, es uniforme a todo lo largo de la cámara. Una parte principal o mayoritaria de la distancia entre los extremos

15                   de la cámara está dedicada a ofrecer una pared exterior porosa a través de la cual se hace pasar el agua. Esta pared porosa ha de ser cilíndrica y, de preferencia, tiene el mismo diámetro interior que el resto de la cámara, con la salvedad de que puede haber presente un reborde levantado en

20                   la segunda extremidad de la cámara, para ayudar a colocar en posición el equipo situado en la extremidad de la cámara.

La pared porosa, de preferencia, está realizada partiendo de un tramo continuo de barra o alambre de perfil en cuña (de sección trapecial) soldado a varios miembros de conexión que corren a todo lo largo de la pared porosa, como se indica en el dibujo. Esta forma de construcción proporciona una abertura continua en hélice, de una configuración que permite una "autolimpieza". Es decir, la mínima abertura entre dos espiras contiguas paralelas está en la superficie interna de la pared porosa, habilitándose

de ese modo un espacio o hueco de una anchura cada vez mayor que permite, a toda partícula que haya pasado por la abertura, seguir hacia fuera. El movimiento de estas partículas hacia fuera se ve favorecido por el del agua que fluye radialmente. En el mercado pueden obtenerse tamices de arrollamiento de perfil en cuña o de sección trapecial, de la configuración deseada, que se usan como tamices de pozos y para confinar los materiales subdivididos en partículas dentro de los reactores de conversión de hidrocarburos. También pueden usarse otros tipos de construcción de paredes porosas que satisfagan los criterios aquí expuestos.

La distancia entre espiras contiguas, o la abertura de estructura equivalente de otros materiales de tamiz, usada en la pared porosa ha de estar comprendida entre los límites de aproximadamente 0,0075 cm a alrededor de 0,013 cm.

En el interior de la cámara cilíndrica hay montado, en posición central, un transportador de tornillo que tiene una paleta helicoidal. El eje central principal de este transportador es, de preferencia, coextensivo con el eje principal de la cámara cilíndrica y de la pared cilíndrica porosa. La cámara y la pared porosa, por lo tanto, son concéntricas en torno al transportador de tornillo. Para el comportamiento funcional apropiado del procedimiento, es crítico que el borde exterior de la paleta del transportador de tornillo esté separado a cierta distancia de la superficie interna de la pared porosa, siendo esta distancia mayor de 0,08 centímetros pero menor de 5,0 centímetros. De preferencia, el borde exterior de la paleta helicoidal del transportador de tornillo está a una distancia de 0,2 a 2,0

Centímetros de la superficie interna de la pared porosa. Se prefiere especialmente que haya una distancia mínima de 0,44 cm entre el borde exterior del transportador de tornillo y la pared porosa. Esta distancia ha de ser substancialmente uniforme a lo largo de la distancia en que dichos dos elementos estén en yuxtaposición.

El objeto o propósito de esta separación entre el transportador de tornillo y la pared porosa es el de dejar o habilitar una capa del medio de filtro fibroso, relativamente sin agitar, sobre la superficie interna de la pared porosa. Este medio de filtro tiene una forma anular que se adapta a la superficie interna de la pared porosa y al cilindro barrido por el borde exterior del transportador de tornillo. Al decirse de la capa que está "sin agitar", se quiere dar a entender que este lecho de filtro no está mezclado ni cortado o hendido por ningún elemento mecánico que se extienda desde la paleta hacia la pared porosa.

Aunque esté exenta de agitación mecánica, la capa anular de medio de filtro que cubra la superficie interna de la zona de deshidratación no estará estancada ni sin perturbar de algún modo, ya que se hallará sometida al esfuerzo y abrasión resultantes de la rotación del transportador de tornillo. El esfuerzo cortante asociado se extenderá radialmente hacia fuera, a través del lecho de filtro, hasta la pared porosa, ejerciendo con ello un par o momento de fuerzas sobre el lecho entero, y produciendo cierta acción de mezcla del medio filtrante. Este par, en realidad, puede llegar a hacer que la capa anular de medio de filtro gire con el transportador de tornillo. La velocidad de rotación y la velocidad lineal de traslación del lecho de fil-

tro hacia la segunda extremidad de la cámara cilíndrica se-  
rán probablemente, en todo momento, menores que las de la  
materia sólida residual orgánica alojada en las ranuras o  
surcos del transportador de tornillo. Teóricamente, se con-  
sidera que el medio de filtro puede ser de "autolimpieza",  
debido al continuo movimiento que se produce a lo largo de  
sus dos superficies. Esta acción puede explicar el superior  
comportamiento funcional del procedimiento de la presente  
invención, en comparación con los procedimientos usuales en  
los que la zona interfacial o de transición entre una banda  
sin fin de filtro y el material acumulado es esencialmente  
estática.

El transportador de tornillo se hace girar  
para mover los residuos orgánicos hasta la salida de la zo-  
na de deshidratación, poniendo a presión el material conte-  
nido en la zona de deshidratación y haciendo con ello que  
fluya el agua radialmente a través de la capa de medio fil-  
trante y de la pared porosa. El transportador de tornillo  
puede hacerse girar a una velocidad comprendida entre 10 y  
150 rpm. Se prefiere hacer funcionar la zona de deshidrata-  
ción con una velocidad de rotación del transportador de tor-  
nillo comprendida entre 20 y 60 rpm. Dentro de la zona de  
deshidratación se requiere una presión superatmosférica só-  
lo moderada. Basta con que la presión sea menor de 35 atmós-  
feras, siendo preferible una presión menor de 8 atmósferas.  
El procedimiento puede hacerse funcionar a temperaturas de  
ambiente, prefiriéndose las temperaturas inferiores a 32°C.  
Por lo tanto, no es necesario prever elementos de calefac-  
ción ni de refrigeración a todo lo largo de la zona de des-  
hidratación.

El transportador de tornillo ha de tener una razón o relación de longitud a diámetro superior a 2:1 y, de preferencia, comprendida en el intervalo de 4:1 a 20:1. Se prefiere un transportador de tornillo unitario, de una sola pieza. El proyecto del transportador de tornillo está sujeto a mucha variación. El paso o ángulo de hélice de la paleta no necesita variar a todo lo largo del transportador de tornillo. Ahora bien, no es crítico que el paso sea constante, para un comportamiento funcional conveniente del procedimiento, y el paso puede variar, si así se desea. Otra variable común es la razón de compresión del tornillo transportador o de Arquímedes. La razón de compresión se refiere a la variación en la profundidad de "rosca", o del surco en hélice de la paleta, a todo lo largo del transportador de tornillo, estando esta profundidad de "rosca" medida desde la superficie del árbol del transportador de tornillo hasta el borde exterior de la paleta helicoidal. Tal como aquí se usa, una razón de compresión de 10:1 está destinada a especificar que la profundidad de "rosca" en la porción terminal del transportador de tornillo es la décima parte de la profundidad de "rosca" en la porción inicial, o de recepción de la alimentación, del transportador de tornillo. La razón o relación de compresión del transportador de tornillo es, de preferencia, inferior a 15:1 y, más preferiblemente, está comprendida en el intervalo de 1:1 a 10:1. Hay transportadores de tornillo, componentes de accionamiento y reductores de velocidad, adecuados para su empleo en la presente invención, que pueden obtenerse fácilmente de las casas que suministran estos artículos para uso en la extrusión de plásticos. etc.

30

04059

El presente procedimiento se ha puesto en práctica de modo continuo durante varias horas, sin que se produjese una obstrucción apreciable de la pared cilíndrica porosa ni una degradación del comportamiento funcional general. Es capaz de conseguir un rechazo o expulsión de agua extremadamente grande.

Según se ha descubierto, es posible lograr una gran elevación del contenido de materia sólida (esto es, una gran reducción del contenido de agua) efectuando dos o más pasadas independientes, o separadas, por una zona de deshidratación. Por ejemplo, unos lodos cloacales se deshidrataron mecánicamente hasta lograr un contenido de materia sólida de aproximadamente 94% en peso, en tres pasadas por una zona de deshidratación que contenía un transportador de tornillo de 2,54 cm de diámetro exterior. La etapa inicial de este procedimiento de tres pasadas consistió en recoger una cantidad de materia sólida parcialmente deshidratada, tomándola de la zona de deshidratación, y dejar entonces de alimentar o transportar los lodos cloacales sin deshidratar a la zona de deshidratación. El material recogido se hizo pasar luego por la zona de deshidratación en las mismas condiciones operativas de la primera pasada, recogiendo una materia sólida todavía más deshidratada. Este material recogido de la segunda pasada se introdujo luego en la zona de deshidratación, que siguió funcionando de igual manera que en la primera pasada. Los lodos cloacales deshidratados resultantes quedaron por lo menos tan secos como se requiere o conviene para la operación final de convertirlos en gránulos o pellas de fertilizante.

Este procedimiento de deshidratación en va-

5 rias pasadas puede llevarse a cabo en un sistema de trata-  
miento intermitente o discontinuo, utilizando una sola zona  
de deshidratación. Como alternativa, puede efectuarse usan-  
do dos o más zonas de deshidratación en serie, separadas  
e independientes. Por ejemplo, la corriente de materia só-  
lida de dos zonas de deshidratación de primera etapa, de  
tamaño uniforme, puede hacerse pasar a una sola tercera zo-  
na de deshidratación que sea también del mismo tipo o dise-  
ño y se haga funcionar en las mismas condiciones de las dos  
10 primeras zonas de deshidratación. De preferencia, estas dos  
zonas de deshidratación de primera etapa producen unas co-  
rrientes de materia sólida que tienen substancialmente el  
mismo contenido de materias sólidas. Las corrientes de ma-  
teria sólida de las zonas de deshidratación se descargan fi-  
15 sicamente de sus zonas cilíndricas de deshidratación antes  
de mezclarlas, efectuándose esta acción de mezcla, de pre-  
ferencia, a la presión atmosférica ambiente, sobre poco más  
o menos.

20 El funcionamiento de una zona de deshidrata-  
ción puede ajustarse, para regular el contenido de materias  
sólidas de la corriente de materia sólida, modificando para  
ello la presión aplicada dentro de la zona de deshidrata-  
ción. Este ajuste se efectúa haciendo variar el área total  
disponible de sección recta transversal de la abertura o  
25 las aberturas a la salida de la zona de deshidratación. El  
área de sección recta puede hacerse variar automáticamente,  
basándose para ello en varios parámetros mensurables, tales  
como el contenido de materias sólidas determinado de la co-  
rriente de materia sólida, la presión dentro de la zona de  
30 deshidratación, o el par en el eje del transportador de tor

nillo. Un método de control preferido para el procedimiento de la invención comprende las acciones de medir el gasto o régimen de introducción o admisión de los residuos sólidos sin deshidratar en la zona de deshidratación, y medir el gasto o régimen de descarga o extracción de agua de la zona de deshidratación, y pasar, a un regulador automático, unas señales representativas de estos dos gastos o caudales. Este regulador estará programado con el contenido de materia sólida de los lodos cloacales sin deshidratar (el cual, con un cuidado apropiado, no ha de fluctuar a lo largo de breves períodos o intervalos de tiempo), y con el gasto o régimen deseado de rechazo o extracción de agua. Mediante una comparación del gasto medido de extracción de agua con el gasto deseado, puede generarse una señal de control adecuada. Esta señal se transmite entonces a unos medios de ajuste que hacen variar el área disponible de sección recta de la abertura de descarga en la segunda extremidad de la zona de deshidratación. La restricción o limitación requerida en la extremidad de descarga de la zona de deshidratación puede ser realmente mínima, y en algunos casos puede no necesitarse restricción alguna.

REIVINDICACIONES

5 Los puntos de invención propia y nueva, 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:

10 1ª.- Un procedimiento para deshidratar residuos orgánicos fibrosos, que comprende las etapas de: hacer entrar una corriente de alimentación, que incluye residuos orgánicos y que comprende por lo menos un 50% en peso de agua y por lo menos un 5% en peso de fibras (en proporción basada en seco), en una primera extremidad de una primera zona de deshidratación que comprenda una cámara cilíndrica  
15 dotada de una pared cilíndrica porosa formada por espiras de arrollamiento paralelas separadas por una distancia de 0,0075 a 0,013 centímetros; poner a presión la corriente de alimentación, dentro de la primera zona de deshidratación,  
20 a una presión superatmosférica, mediante el recurso de hacer girar un transportador de tornillo dotado de una paleta helicoidal que empieza en la primera extremidad de la primera zona de deshidratación y que está montada en posición centrada dentro de la cámara cilíndrica, y al mismo tiempo constreñir o estrechar la abertura disponible en una segun-  
25 da extremidad de la primera zona de deshidratación, reduciéndola a una área de sección recta transversal menor que la disponible en la cámara cilíndrica, teniendo la paleta del transportador de tornillo un borde exterior helicoidal  
30 que está separado de la superficie interna de la pared poro

sa por una distancia comprendida entre 0,08 y 5,0 centímetros, a todo lo largo de la pared porosa, y teniendo el transportador de tornillo una razón o relación de longitud a diámetro superior a 2:1; mantener una capa cilíndrica, substancialmente continua y sin agitar, de un medio de filtro que comprenda fibras derivadas de la corriente de alimentación, en un espacio anular situado entre la superficie interna de la pared porosa de la cámara cilíndrica y el borde helicoidal exterior del transportador de tornillo, y simultáneamente transferir los residuos orgánicos situados entre las ranuras o surcos de la paleta helicoidal del transportador de tornillo y rodeados por dicha capa cilíndrica de medio de filtro, desde la primera extremidad de la primera zona de deshidratación hasta la segunda extremidad de la primera zona de deshidratación; retirar o extraer agua radialmente de la primera zona de deshidratación, a través de la pared porosa y a través de la citada capa cilíndrica de medio de filtro; y retirar o extraer una corriente de materia sólida de primera zona de deshidratación, que tiene un contenido de materias sólidas residuales orgánicas superior al de la corriente de alimentación, por la segunda extremidad de la primera zona de deshidratación.

2ª.- El procedimiento de la reivindicación 1ª, en el cual el borde exterior del transportador de tornillo está separado de la superficie interna de la pared porosa por una distancia comprendida entre 0,2 centímetros y 2,0 centímetros.

3ª.- El procedimiento de la reivindicación 1ª o la 2ª, en el que la razón o relación de longitud a diámetro del transportador de tornillo se halla comprendida en

tre 4:1 y 20:1, y en el cual el transportador de tornillo se hace girar a una velocidad comprendida entre 10 y 150 revoluciones por minuto.

5 4<sup>a</sup>.- El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1<sup>a</sup> a 3<sup>a</sup>, en el que la máxima presión aplicada a los residuos orgánicos dentro de la zona de deshidratación es menor de 35 atmósferas.

10 5<sup>a</sup>.- El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup>, en el que la presión máxima aplicada a los residuos orgánicos dentro de la zona de deshidratación es menor de 8 atmósferas.

6<sup>a</sup>.- El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1<sup>a</sup> a 5<sup>a</sup>, en el que los residuos orgánicos comprenden lodos cloacales.

15 7<sup>a</sup>.- El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1<sup>a</sup> a 6<sup>a</sup>, en el que la corriente de materia sólida de primera zona de deshidratación comprende más de un 40% en peso de materias sólidas.

20 8<sup>a</sup>.- El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1<sup>a</sup> a 7<sup>a</sup>, en el que la corriente de materia sólida de primera zona de deshidratación extraída de la primera zona de deshidratación se pone aproximadamente a la presión atmosférica ambiente y luego se hace pasar a una segunda zona de deshidratación puesta en funcionamiento en  
25 condiciones substancialmente iguales a las de la primera zona de deshidratación y construida substancialmente de la misma manera que la primera zona de deshidratación, y de esta corriente de materias sólidas se vuelve a extraer agua mecánicamente para de ese modo formar una corriente  
30 de materia sólida de segunda zona de deshidratación que com

prende más de un 50% de materias sólidas.

5 9ª.- El procedimiento de la reivindicación 8ª, en el que la corriente de materia sólida de primera zona de deshidratación se mezcla con una corriente de materia sólida de tercera zona de deshidratación antes de ser introducida en la segunda zona de deshidratación, y en el que la corriente de materia sólida de tercera zona de deshidratación tiene un contenido de materias sólidas substancialmente igual al de la corriente de materia sólida de primera zona de deshidratación.

10 10ª.- El procedimiento de la reivindicación 9ª, en el que las corrientes de materia sólida de primera y de tercera zonas de deshidratación se mezclan a una presión substancialmente igual a la atmosférica ambiente.

15 11ª.- "UN PROCEDIMIENTO PARA DESHIDRATAR RESIDUOS ORGANICOS FIBROSOS".

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.

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

Madrid, 10. MAY 1979

P.A.

25 **Alberto de Itzoburu**  
Por Poder,

P71502

Fig. 1

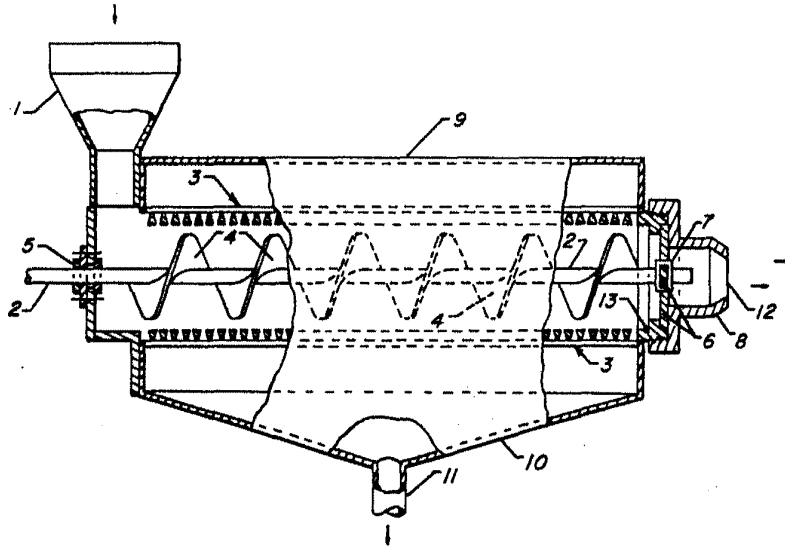
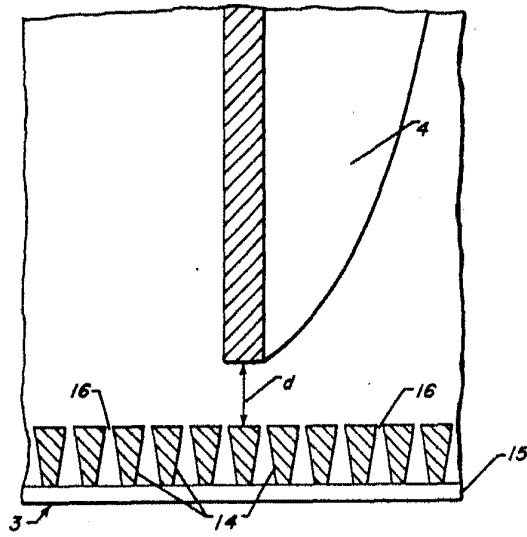


Fig. 2



Alberto de Euzkure  
Por Natur.