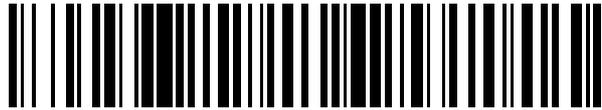


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 712 324**

21 Número de solicitud: 201731308

51 Int. Cl.:

<b>C02F 1/3</b>	(2006.01)
<b>C02F 9/00</b>	(2006.01)
<b>C02F 9/14</b>	(2006.01)
<b>C02F 9/02</b>	(2006.01)
<b>C02F 103/20</b>	(2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN

B2

22 Fecha de presentación:

**09.11.2017**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**10.05.2019**

Fecha de modificación de las reivindicaciones:

**15.05.2018**

Fecha de concesión:

**19.11.2019**

45 Fecha de publicación de la concesión:

**26.11.2019**

73 Titular/es:

**CUENCA MUÑOZ, Antonio (100.0%)  
CL. SANTA MARIA, Nº7  
08800 VILANOVA I LA GELTRU (Barcelona) ES**

72 Inventor/es:

**CUENCA MUÑOZ, Antonio**

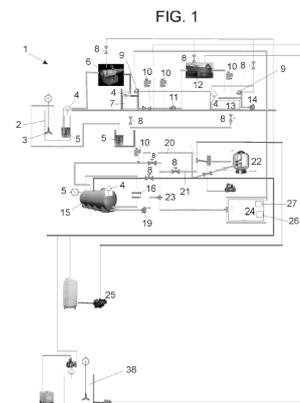
74 Agente/Representante:

**MALDONADO JORDAN, Julia**

54 Título: **PROCESO DE TRATAMIENTO DE PURINES Y PLANTA PARA LLEVAR A CABO DICHO PROCESO**

57 Resumen:

Proceso de tratamiento de purines y planta para llevar a cabo dicho proceso, comprendiendo separar la parte sólida del purín de la parte líquida con separador (6) compactador, y tratar ambas de modo individual: la parte líquida con un pretratamiento en centrífuga (12) que separa materia sólida orgánica e inorgánica para obtener líquido y tratamiento propiamente dicho de inyección de ozono a dicho líquido que se hace recircular en un depósito (15) una bomba; y la parte sólida obtenida en el separador (6) junto con la materia sólida obtenida de la parte líquida en la centrífuga (12) con un digestor (28) con cultivos bacterianos durante un período de reacción de 21 días.



ES 2 712 324 B2

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 41 LP 24/2015. Dentro de los seis meses siguientes a la publicación de la concesión en el Boletín Oficial de la Propiedad Industrial cualquier persona podrá oponerse a la concesión. La oposición deberá dirigirse a la OEPM en escrito motivado y previo pago de la tasa correspondiente (art. 43 LP 24/2015).

## DESCRIPCIÓN

### PROCESO DE TRATAMIENTO DE PURINES Y PLANTA PARA LLEVAR A CABO DICHO PROCESO

5

#### **OBJETO DE LA INVENCION**

La invención, tal como expresa el enunciado de la presente memoria descriptiva, se refiere a un proceso de tratamiento de purines y a una planta para llevar a cabo dicho proceso, aportando, ventajas y características, que se describen en detalle más adelante, que suponen una novedad para el estado actual de la técnica.

Más concretamente, el objeto de la invención se centra en un proceso y una planta de tratamiento de purines consistente, esencialmente, en separar la parte sólida del purín de la líquida y realizar un tratamiento individualizado de ambas partes, comprendiendo, el tratamiento de la parte líquida un pre-tratamiento con centrifugado que reduce toda la materia orgánica y casi toda la inorgánica y un tratamiento posterior del líquido obtenido con inyección de ozono que hace que quede desodorizado, desinfectado y habiendo eliminado, casi en su totalidad, el amoníaco, el potasio y los fosfatos presentes en la fracción líquida. Por su parte, el tratamiento de la parte sólida que sale del separador se mezcla con la materia orgánica del centrifugador y se envían a un digestor en que, tras un período de reacción, producirá biogás exento de sulfurosos y un fertilizante desodorizado, desinfectado y estabilizado, apto como abono.

#### **CAMPO DE APLICACIÓN DE LA INVENCION**

El campo de aplicación de la presente invención se enmarca dentro del sector de la industria de la industria dedicada al tratamiento de residuos, centrándose particularmente en el ámbito de los residuos orgánicos procedentes de granjas ganaderas, y más concretamente al de los purines animales.

#### **ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

Como es sabido, aunque según el diccionario purín es el líquido formado por las orinas de los animales y lo que rezuma del estiércol, la expresión purines hace referencia a cualquiera

de los residuos de origen orgánico, como aguas residuales y restos de vegetales, cosechas, semillas, concentraciones de animales muertos, pesca, comida, excrementos sólidos o líquidos, o mezcla de ellos, con capacidad de fermentar o fermentados que tienen impacto medioambiental.

5

La presente invención, sin embargo, está enfocada principalmente a los purines de tipo animal que, generalmente, son residuos resultado de una mezcla de orina, la parte líquida de eso que rezuma de todo tipo de estiércoles de animales.

10 Los purines de cerdos de criadero son los más conocidos ya que son muy contaminantes, sobre todo debido a la concentración porcina en diversos puntos, por lo cual su control es obligatorio. Tienen un contenido aproximado (en proporciones de Kg por tonelada) de 2 Kg de nitrógeno, 0'5 de fósforo y 3 de potasio.

15 En la actualidad se está estudiando el reciclaje de los purines de cerdos para diversos usos, siendo, por tanto, el objetivo de la presente invención el desarrollo de un proceso y una planta de tratamiento para dicho fin.

20 Por otra parte, y como referencia al estado actual de la técnica, cabe señalar que, si bien se conocen otros procesos con el mismo objetivo, al menos por parte del solicitante, se desconoce la existencia de ningún proceso y planta de tratamiento de purines o invención similar con características iguales o semejantes a las que presenta lo que aquí se reivindica.

25 En dicho sentido, cabe destacar que una de las principales ventajas que presenta el proceso y la planta aquí descritos se encuentra en el biodigestor, ya que, a diferencia de los procesos conocidos, en que se necesitan cuatro fases de funcionamiento para hacer reaccionar el producto con cuatro tipos distintos de ph, trabajando normalmente en proporciones de un 40% de materia sólida y un 60% de agua, en la presente invención el biodigestor trabaja en continuo y en proceso semiseco, ya que la proporción es de un 98%  
30 de materia sólida y solo un 2% de agua, utilizando para la fermentación un tipo de bacteria específica a la que no afectan eventuales antibióticos que pueda contener la materia a tratar, a excepción de los anticonceptivos.

## **EXPLICACIÓN DE LA INVENCION**

35

El proceso de tratamiento de purines y la planta para llevar a cabo dicho proceso que la invención propone se configuran, pues, como una destacable novedad dentro de su campo de aplicación, ya que a tenor de su implementación y de manera taxativa se alcanzan satisfactoriamente los objetivos anteriormente señalados, estando los detalles caracterizadores que lo hacen posible y los distinguen convenientemente recogidos en las reivindicaciones finales que acompañan a la presente descripción.

De manera concreta, lo que la invención propone, como se ha apuntado anteriormente, es un proceso de tratamiento de purines que consiste, esencialmente, en las siguientes etapas:

10

- separar la parte sólida del purín de la parte líquida y realizar un tratamiento individualizado de ambas partes, donde:

- el tratamiento de la parte líquida comprende, básicamente:

15

- un pre-tratamiento con centrifugado que reduce la materia orgánica e inorgánica  
- y un tratamiento propiamente dicho del líquido obtenido a base de inyección de ozono con el que queda desodorizado, desinfectado y sin amoníaco, potasio ni fosfatos,

- y el tratamiento de la parte sólida comprende, básicamente:

20

- su mezcla con la materia orgánica obtenida de la parte líquida en el centrifugado  
- y su paso por un digestor de trabajo en continuo con solo dos cámaras en que, tras un período de reacción bacteriana, produce biogás exento de sulfurosos y un fertilizante desodorizado, desinfectado y estabilizado, apto como abono.

25 Más específicamente, la etapa de separación comprende lo siguiente:

De una arqueta de recogida de purines, donde están instalados un agitador, un interruptor de nivel y una bomba submarina, el purín se bombea a un separador, tipo compactador de cuatrocientas micras, donde se separa el 63% de la materia sólida (materia orgánica) de la líquida.

30

La etapa de tratamiento de la parte líquida comprende:

- Una etapa de pre-tratamiento: que contempla la mezcla de la parte líquida con coagulante, aglutinante como pro-lamida líquida, y antiespumante.

35

- Y una etapa de tratamiento: en que al líquido obtenido en la etapa de pre-tratamiento, se le inyecta ozono.

Para ello, la parte líquida que sale del separador tipo compactador a un primer depósito.

5 Dicho depósito es de fibra, de dos metros cúbicos, y lleva incorporada una válvula de mariposa, un rociador de agua para la limpieza del mismo, para lo se utiliza agua tratada por propio el sistema, y un interruptor de nivel.

10 A la salida del primer depósito de fibra hay una dosificadora de coagulante compuesto por un 70% de coagulante inorgánico y un 30% de coagulante orgánico, una dosificadora de pro-lámina líquida y una bomba de husillo que impulsa la mezcla a una centrifuga desde la que, a su vez, es conducido a un segundo depósito donde se añade antiespumante y de ahí el producto va a una bomba de turbina que envía el líquido a un tercer depósito o depósito de tratamiento.

15

La centrifuga reduce el 100% de la materia orgánica que le llega y un 90% de la materia inorgánica, separando tales elementos sólidos del líquido restante.

20 En el depósito de tratamiento al líquido se le inyecta ozono haciéndolo recircular con una bomba de ozono, añadiendo coagulante y regulador del pH. Para ello, el tercer depósito o depósito de tratamiento que es de mayor tamaño, entre 10 y 60 m<sup>3</sup>, con un detector de nivel incorporado. Cuando se alcanza el nivel determinado, se recircula el líquido, a través de otra bomba con la que se inyecta el ozono, hasta la finalización del tratamiento.

25 Al recircular la parte líquida e inyectar ozono conseguimos la oxidación del amoníaco formado por un átomo de nitrógeno (N) y tres átomos de hidrógeno (H) de acuerdo a la fórmula NH<sub>3</sub>. El amoníaco posee una gran solubilidad en el agua debido a su carácter polar y a que la molécula no es plana, sino que tiene forma tetraédrica, en el que cada átomo de hidrógeno ocupa un vértice y el cuarto es ocupado por el par electrónico del orbital híbrido  
30 sp<sup>3</sup>, ocupado en su totalidad.

Esta polaridad inherente a su estructura molecular le concede una buena solubilidad en el agua donde se comporta como una base al formar el ión amonio NH<sub>4</sub><sup>+</sup> (cada protón se sitúa en el vértice del tetraedro formado por la hibridación sp<sup>3</sup>).

35

La solubilidad en el agua a 20°C alcanza el 34% en peso es decir, aproximadamente, 34gr /100 mL.

5 Esta cantidad es muy superior a la existente en el agua procedente del tratamiento de la centrifugadora, por lo que permanecerá en disolución y no se “evaporará” ni se “desprenderá” a la atmósfera hasta que su composición química se vea alterada, es decir hasta que se forme otro compuesto químico diferente que reaccione de forma diferente.

10 El anión nitruro será transformado en nitrógeno molecular por medio de los oxidantes presentes en el agua y por tanto la única especie química que se desprenderá será nitrógeno molecular, N<sub>2</sub>.

15 Este proceso también reduce, prácticamente en su totalidad, los compuestos fosfatados y potásicos que precipitan en la materia y que se separan mediante un proceso de flotación con la utilización de un cepillo.

El ozono reduce hasta su eliminación toda la flora biológica, incluidas las bacterias coliformes.

20 Las propiedades del ozono hacen que la fracción líquida quede desodorizada, desinfectada y que se eliminen, casi en su totalidad, el amoníaco, el potasio y los fosfatos presentes.

25 Al principio de la recirculación y, junto a la bomba de ozono, se ponen en marcha dos bombas dosificadoras: una que inyecta coagulante con un porcentaje del 70% orgánico y el 30% inorgánico y otra con un producto que regula el pH.

30 Cuando el detector de nivel señale el máximo, se detendrán las dosificadoras, haciendo un barrido con un cepillo sobre el nivel del líquido; este sistema aglutina por flotación la materia orgánica e inorgánica y la retira del proceso.

35 A continuación del depósito de tratamiento se ha previsto un bypass que hace pasar el líquido por un filtro de arena. Para ello una bomba de turbina abierta de 50 m<sup>3</sup> vacía el depósito de tratamiento y recircula el líquido dividiendo el flujo en dos circuitos activados por dos válvulas de mariposas. Uno de ellos hace circular su caudal por un filtro de arena para, posteriormente, unirse al otro antes de la entrada en una válvula de tres vías desde la

que se puede llevar directamente a riego o a un cuarto depósito de agua tratada.

Para el vaciado del depósito de tratamiento, la bomba de turbina abierta de 50 m<sup>3</sup> dispone, preferentemente, de dos válvulas motorizadas que actúan enviando el agua a dicho cuarto  
5 depósito de agua tratada, que puede consistir en una balsa para riego.

En caso que se quiera obtener una mayor reducción de los parámetros disueltos, se puede enviar de nuevo el agua tratada al primer depósito, posterior al separador tipo compactador, para comenzar así otra vez el proceso.  
10

Además, opcionalmente, una parte del agua tratada servirá para alimentar las necesidades del proceso en la planta: limpieza de filtros, depósitos..., de forma que el sistema necesite de unas aportaciones mínimas de agua procedente de la red.

15 En caso que el agua obtenida no alcance los parámetros deseados para su uso como agua de riego, opcionalmente se la hará circular por una nanofiltración y, a continuación, por un sistema de osmosis, de forma que se alcancen las condiciones requeridas para el proceso.

Hay que señalar que el agua o fracción líquida tratada que se va a utilizar para riego es  
20 posible que esté un tiempo almacenada antes de ser usada. Para ello, opcionalmente, en el cuarto depósito o balsa de agua tratada donde se almacena, se instala un RMI o Reactor de Mezcla Instantáneo con la intención de que se conserve en las mejores condiciones.

Por su parte, la etapa de tratamiento de la parte sólida del purín comprende lo siguiente:  
25

- El envío de la parte sólida que sale del separador (compactador), preferentemente junto con la parte sólida obtenida en la centrifuga de la parte líquida, a un bio-digestor que trabaja en continuo con solo dos compartimientos, donde permanece unos 21 días fermentando con una bacteria específica.

30 Para ello, dicha parte sólida, cae en un cono que tiene un sinfín que lo introduce dentro del bio digestor.

El digestor como se ha dicho tiene dos compartimientos, y una campana que recoge los  
35 gases sulfurosos a todo lo largo del depósito y los hace pasar por un filtro con lo cual se

obtiene biogás exento de sulfurosos.

5 El primer compartimiento recibe la materia sólida e incorpora sensores de temperatura y de nivel. La materia introducida, por decantación, al sobrepasar el tabique de separación que no llega hasta el techo del depósito, pasa al segundo compartimiento. Este segundo compartimiento dispone de la misma cantidad de sensores y un segundo tornillo sinfín para extraer el producto una vez terminado el proceso.

10 Éste segundo compartimiento esta calefactado por un serpentín interior alimentado por placas solares y, en el caso de que fuera necesario, por un acumulador eléctrico. La temperatura permanecerá estable entre 50 y 60°C. Los digestores de poliéster pueden tener un volumen desde 10 hasta 60 m<sup>3</sup>.

Puesta en marcha y funcionamiento del digestor es la siguiente:

15

Se procede a introducir unos 300 litros de agua, se añaden los cultivos bacterianos y, a partir de ese momento, comienza la introducción de la materia orgánica procedente del sistema. La producción es continúa y se adapta tanto a las fluctuaciones de temperatura y Ph como a los restos de antibióticos que puedan permanecer en la materia orgánica  
20 introducida.

Después de este llenado inicial, Cuando los sensores de nivel detectan que ambos compartimientos están llenos, el proceso de funcionamiento de la planta se detiene durante 21 días para que se produzca la fermentación, y la planta deja de introducir materia en el  
25 primer compartimiento. El sistema permanece durante, al menos, dichos 21 días en reacción, sabiendo que el tiempo medio de procesado en continuo puede oscilar, según las temperaturas y características específicas de los purines a tratar, entre los 17 y los 27 días.

Tras los 21 días de reacción, el proceso es continuo.

30

Durante este proceso de reacción se produce un biogás, que está exento de elementos sulfurosos, que se eliminan con la campana de gases filtrados. El producto obtenido es un fertilizante desodorizado, desinfectado y estabilizado, apto para su utilización como abono ecológico en el caso de ser aprobado.

35

El descrito proceso de tratamiento de purines y planta para llevar a cabo dicho proceso representan, pues, innovaciones de características desconocidas hasta ahora, razones que unidas a su utilidad práctica, les dotan de fundamento suficiente para obtener el privilegio de exclusividad que se solicita.

5

## **DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, se acompaña a la presente memoria descriptiva, como parte integrante de la misma, de un juego de planos, en los que con carácter ilustrativo y no limitativo se ha representado lo siguiente:

La figura número 1.- Muestra una representación esquemática de la planta para llevar a cabo el proceso de tratamiento de purines, objeto de la invención, apreciándose en ella las principales partes y elementos que comprende.

La figura número 2.- Muestra una representación esquemática del depósito de tratamiento de inyección de ozono de la parte líquida y los principales elementos asociados al mismo.

La figura número 3.- Muestra una representación esquemática de la campana extractora con maquina de ozono que comprende el depósito de tratamiento de la parte líquida de los purines.

Y la figura número 4.- Muestra una representación esquemática del bio-digestor en que se trata la parte sólida de los purines.

## **REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION**

A la vista de las mencionadas figuras y de acuerdo con la numeración adoptada, se puede observar en ellas un ejemplo de realización no limitativo de la planta para llevar a cabo el proceso de tratamiento de purines de la invención, la cual comprende las partes y elementos que se indican y describen en detalle a continuación siguiendo la siguiente lista de referencias:

1. planta

2. arqueta, o fosa aséptica
3. agitador
4. sensor de nivel
5. bomba submarina
- 5 6. separador, compactador
7. primer depósito, de fibra
8. válvulas de mariposa, o electroválvula
9. rociador
10. dosificadoras
- 10 11. bomba de husillo
12. centrífuga
13. segundo depósito
14. bomba de turbina
15. tercer depósito de tratamiento
- 15 16. máquina de ozono
17. campana, de la máquina de ozono
18. extractor, de la campana de la máquina de ozono
19. segunda bomba de turbina, abierta
20. primer circuito, bypass
- 20 21. segundo circuito, bypass
22. filtro arena
23. válvula de tres vías
24. cuarto depósito, de agua tratada
25. bomba de riego
- 25 26. sistema de nanofiltración y/o de osmosis
27. reactor de mezcla instantáneo
28. digestor
29. cono de entrada, al digestor
30. tornillos sinfín
- 30 31. bocas de hombre
32. primer compartimiento, de entrada
33. segundo compartimiento de fermentación y salida
34. tabique de decantación
35. campana extractora con filtro, de sulfurosos
- 35 36. placas solares

37. acumulador eléctrico

38. depósito mezclador, adicional

5 Así, tal como se observa en la figura 1, dicha planta (1) comprende, esencialmente, una arqueta (2) o fosa séptica de recogida de purines, donde están instalados un agitador (3), un sensor de nivel (4) y una bomba submarina (5) que comunica, a través de una conducción, con un separador (6), tipo compactador en el que se vierte el producto para separar la parte líquida de la parte sólida.

10 A continuación del separador (6), se ha previsto un primer depósito (7) en que se lleva a cabo el pre-tratamiento de la parte líquida el cual es de fibra, de dos metros cúbicos, con válvula de mariposa (8) o electroválvula, un rociador (9) para limpieza con agua, preferentemente procedente del propio el sistema a través de una conducción que comunica con el depósito de agua tratada (24) que se describe más adelante, contando, además  
15 también con sensor de nivel (4), elemento con que cuentan todos los depósitos.

En la conducción de salida este primer depósito (7) hay dos dosificadoras (10), a través de las que se añade al producto líquido coagulante y aglutinante, y una bomba de husillo (11) que impulsa el flujo hacia una centrifuga (12) en que se reduce y separa materia orgánica e  
20 inorgánica solidas del líquido restante.

Tras la centrifuga (12), otra conducción comunica con un segundo depósito (13), también de dos metros cúbicos, igualmente provisto de sensor de nivel (4) y rociador (9) con válvula de mariposa (8), para limpieza con agua procedente del propio el sistema a través de una  
25 conducción que comunica con el depósito de agua tratada (24), al que llega el producto líquido y donde, mediante otra dosificadora (10), se le añade antiespumante.

Tras este segundo depósito (13) se ha previsto una bomba de turbina (14) que envía el líquido a un tercer depósito (15) que es el depósito de tratamiento de ozono.

30

Tal como se observa en el esquema de la figura 2, dicho tercer depósito (15) o depósito de tratamiento, es de mayor tamaño, entre 10 y 60 m<sup>3</sup>, y cuenta con un sensor de nivel (4) incorporado que, cuando se alcanza el nivel determinado, acciona una maquina de ozono (16) que inyecta ozono en dicho depósito (15) al tiempo que se recircula el líquido ayudado  
35 de una bomba submarina (5).

La máquina de ozono (16), como muestra la figura 3, se monta con una campana (17) provista de un extractor (18).

5 Además, el tercer depósito (15) o depósito de tratamiento también comunica, mediante las correspondientes conducciones, con dos dosificadoras (10) que inyectan, una coagulante y la otra un producto que regula el pH.

10 En las figuras 1 y 2, se observa cómo a continuación del tercer depósito (15) de tratamiento, la conducción de salida del mismo, que incorpora una segunda bomba de turbina abierta (19) de mayor capacidad, de 50 m<sup>3</sup>, para su vaciado, se divide en dos circuitos (20, 21) que forman un bypass con respectivas válvulas de mariposa (8), haciendo que el producto pase por un filtro de arena (22), tras lo cual, mediante una válvula de tres vías (23) se distribuye el líquido, que ya está convertido en agua tratada, y sirve preferentemente para riego, siendo  
15 preferentemente enviado a un cuarto depósito (24) de agua tratada desde el que se puede utilizar directamente y/o hacer recircular para limpieza de la planta en los rociadores (9) de los diferentes depósitos.

20 Preferentemente, la bomba de turbina abierta (19) de 50 m<sup>3</sup> para vaciar el tercer depósito (15) dispone de dos válvulas motorizadas que actúan enviando el agua al mencionado cuarto depósito (24) de agua tratada que puede ser una balsa para riego o conectar con ella o con una bomba de riego (25).

25 Opcionalmente, este cuarto depósito (24), comunica, a través de otra conducción con bomba (14), con el primer depósito (7) posterior al separador (6), para repetir otra vez el proceso.

Opcionalmente, tras el cuarto depósito (24) de agua tratada, se incorpora un sistema de nanofiltración y/o un sistema de osmosis (26).

30 Asimismo, de modo optativo, el cuarto depósito (24) incorpora un Reactor de Mezcla Instantáneo (27) para la conservación del agua tratada en las mejores condiciones.

35 En el esquema de la figura 2 se aprecian con mayor detalle los elementos asociados al tercer depósito (17) que es el depósito de tratamiento de la parte líquida.

Opcionalmente, la planta contempla un depósito mezclador (38) adicional donde se efectúa la mezcla de los componentes coagulantes y/o aglutinantes que se añaden al producto líquido en su etapas de tratamiento tras su paso por el primer depósito (7) y en la centrífuga (12).

Finalmente, la planta comprende un digestor (28), apreciable esquemáticamente en la figura 4, al que se envía la parte sólida que sale del separador (6) y, opcionalmente, también la parte sólida obtenida en la centrífuga (12), para lo cual comunica con dichos elementos, por ejemplo mediante cinta transportadora (no representada).

Para la introducción de dichos sólidos, el digestor (28) cuenta con un cono de entrada (29) dotado en su interior de un tornillo sinfín (30).

El digestor (28), preferentemente, es un recipiente con un volumen de unos 60 m<sup>3</sup> de doble cámara con capa aislante de 100 milímetros y bocas de hombre (31).

En cualquier caso, el digestor (28) trabaja en continuo y es donde se mezcla el material sólido con una bacteria que provoca su fermentación para convertir el producto en estiércol.

Para ello, dicho digestor (28) tiene dos compartimentos, un primer compartimiento (32) de entrada y un segundo compartimiento (33) de fermentación y salida, separados por un tabique de decantación (34) abierto superiormente, de manera que, el segundo compartimiento (33) se llena por rebose del material por encima de dicho tabique (34) tras el llenado del primer compartimiento (32).

Además, el digestor (28) tiene una campana extractora con filtro (35), que se prolonga a todo lo largo del mismo, que recoge los gases sulfurosos de la fermentación y los filtra permitiendo obtener biogás sin sulfuros.

Ambos compartimientos (32, 33) del digestor (28) incorporan sensores de temperatura y sensores de nivel (4), de manera que, cuando detecta que están llenos, el llenado de producto se detiene durante unos 21 días para que se produzca la fermentación. Y, una vez transcurrido ese tiempo, el producto ya convertido en estiércol, es extraído a través de otro sinfín (30) previsto al efecto.

Preferentemente, el segundo compartimento (33) esta calefactado por un serpentín interior (no representado) alimentado por placas solares (36) y, opcionalmente, por un acumulador eléctrico (37).

5

Descrita suficientemente la naturaleza de la presente invención, así como la manera de ponerla en práctica, no se considera necesario hacer más extensa su explicación para que cualquier experto en la materia comprenda su alcance y las ventajas que de ella se derivan, haciéndose constar que, dentro de su esencialidad, podrá ser llevada a la práctica en otras

10 formas de realización que difieran en detalle de la indicada a título de ejemplo, y a las cuales alcanzará igualmente la protección que se recaba siempre que no se altere, cambie o modifique su principio fundamental.

## REIVINDICACIONES

1.- PROCESO DE TRATAMIENTO DE PURINES, **caracterizado** por comprender las siguientes etapas:

5

- separar la parte sólida del purín de la parte líquida mediante un separador (6) y realizar un tratamiento individualizado de ambas partes, donde:

- el tratamiento de la parte líquida comprende:

10

- un pre-tratamiento de centrifugado, que reduce y separa materia orgánica e inorgánica solidas del líquido restante

- y un tratamiento propiamente dicho a base de inyección de ozono a dicho líquido obtenido;

- y el tratamiento de la parte sólida comprende:

15

- la mezcla de la parte sólida obtenida en el separador (6) con la materia sólida obtenida de la parte líquida en el centrifugado y su fermentación en un digestor (28) con cultivos bacterianos durante un período de reacción de unos 21 días.

2.- PROCESO DE TRATAMIENTO DE PURINES, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque en la etapa de separación, el separador (6) es un compactador que separa el 63% de la materia sólida (materia orgánica) de la líquida.

20

3.- PROCESO DE TRATAMIENTO DE PURINES, según la reivindicación 2, **caracterizado** porque el pre-tratamiento de la parte líquida comprende:

25

- el envío de la parte líquida que sale del separador (6) a un primer depósito (7) de fibra, a cuya salida se añade al producto líquido coagulante y aglutinante, y de esta a una centrífuga (12)

30

- y el envío, tras la centrífuga (12), a un segundo depósito (13) donde se le añade antiespumante.

4.- PROCESO DE TRATAMIENTO DE PURINES, según la reivindicación 3, **caracterizado** porque el coagulante que se mezcla está compuesto por un 70% de coagulante inorgánico y un 30% de coagulante orgánico.

35

5.- PROCESO DE TRATAMIENTO DE PURINES, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque la etapa de tratamiento de la parte líquida a base de inyección de ozono, comprende:

- 5 - la inyección de ozono al líquido con una máquina de ozono (16) en un tercer depósito (15) de tratamiento, haciéndolo recircular,
- y la incorporación de coagulante y regulador del ph, hasta que se reducen, prácticamente en su totalidad, los compuestos fosfatados y potásicos que precipitan en la materia, y que se separan mediante un proceso de flotación.
- 10

6.- PROCESO DE TRATAMIENTO DE PURINES, según la reivindicación 5, **caracterizado** porque se inyecta coagulante con un porcentaje del 70% orgánico y el 30% inorgánico y un producto que regula el pH, lo que aglutina por flotación la materia orgánica e inorgánica que se retira del proceso con un cepillo.

15

7.- PROCESO DE TRATAMIENTO DE PURINES, según la reivindicación 5 ó 6, **caracterizado** porque a continuación de la etapa de tratamiento con inyección de ozono, comprende una etapa en que recircula el líquido dividiendo el flujo en dos circuitos uno de los cuales pasa por un filtro de arena (22).

20

8.- PROCESO DE TRATAMIENTO DE PURINES, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** porque para obtener mayor reducción de los parámetros disueltos, el agua tratada se envía de nuevo al principio del proceso, tras el separador (6).

25

9.- PROCESO DE TRATAMIENTO DE PURINES, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** porque, además comprende una etapa en que se hace circular el agua tratada por un sistema de nanofiltración y/o sistema de osmosis (26).

30 10.- PROCESO DE TRATAMIENTO DE PURINES, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado** porque, además comprende una etapa en que el agua o fracción líquida tratada se almacena en un depósito (24) de agua tratada con Reactor de Mezcla Instantáneo (27) para que se conserve en las mejores condiciones.

35 11.- PROCESO DE TRATAMIENTO DE PURINES, según cualquiera de las reivindicaciones

1 a 10, **caracterizado** porque la etapa del tratamiento de la parte sólida obtenida en el separador (6) que la mezcla con la materia sólida obtenida de la parte líquida en el centrifugado y se pasa por un digestor (28) en un período de reacción de 21 días, comprende:

5

- introducir agua, añadir cultivos bacterianos y, a partir de ese momento, introducir la materia orgánica procedente del sistema, llenando primero un primer compartimiento (32) del digestor (28) y, por decantación sobre el tabique de separación (34) llenar el segundo compartimiento (33)

10 - después de este llenado, el sistema permanece durante, al menos, 21 días en reacción,  
- tras los 21 días de reacción, se procede a extraer el producto y, de nuevo a introducir las cantidades agua, cultivos bacterianos y materia orgánica que se determinen para convertir el proceso en un proceso continuo obtenido un biogás, y un fertilizante desodorizado, desinfectado y estabilizado, apto para su utilización como abono ecológico.

15

12.- PLANTA PARA LLEVAR A CABO UN PROCESO DE TRATAMIENTO DE PURINES, como el descrito en las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizada** porque comprende, tras un separador (6) tipo compactador, que separa la parte líquida de la sólida: para el tratamiento de la parte líquida y unidos mediante conducciones, un primer depósito (7) de fibra, dos dosificadoras (10) de coagulante y aglutinante y una bomba de husillo (11) que impulsa el flujo, una centrifuga (12), un segundo depósito (13) con otra dosificadora (10) donde se añade antiespumante, una bomba de turbina (14) que envía el producto a un tercer depósito (15) de tratamiento con una máquina de ozono (16) y bomba submarina (5), a continuación un bypass de dos conducciones (20, 21) con un filtro de arena (22) en una de ellas, y una válvula de tres vías (23) para distribuir el agua tratada; y para el tratamiento de la parte sólida un digestor (28) con dos compartimientos (32, 33) separados por un tabique (34) de decantación y campana de filtro (35) de gases sulfurosos.

13.- PLANTA PARA LLEVAR A CABO UN PROCESO DE TRATAMIENTO DE PURINES, según la reivindicación 12, **caracterizada** porque todos los depósitos (7, 13, 15) cuentan con sensor de nivel (4).

14.- PLANTA PARA LLEVAR A CABO UN PROCESO DE TRATAMIENTO DE PURINES, según la reivindicación 12 ó 13, **caracterizada** porque comprende un cuarto depósito (24) de agua tratada, desde el que se puede utilizar directamente y/o hacer recircular para

35

limpieza de la planta en rociadores (9) de los diferentes depósitos.

15.- PLANTA PARA LLEVAR A CABO UN PROCESO DE TRATAMIENTO DE PURINES, según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14, **caracterizada** porque el tercer depósito (15) de tratamiento, es de mayor tamaño, entre 10 y 60 m3.

16.- PLANTA PARA LLEVAR A CABO UN PROCESO DE TRATAMIENTO DE PURINES, según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 15, **caracterizada** porque la máquina de ozono (16) se monta con una campana (17) provista de un extractor (18).

17.- PLANTA PARA LLEVAR A CABO UN PROCESO DE TRATAMIENTO DE PURINES, según cualquiera de las reivindicaciones 14 a 16, **caracterizada** porque una bomba de turbina abierta (19) de 50 m3 para vaciar el tercer depósito (15) dispone de dos válvulas motorizadas que actúan enviando el agua al cuarto depósito (24) de agua tratada que puede ser una balsa para riego o conectar con ella o con una bomba de riego (25).

18.- PLANTA PARA LLEVAR A CABO UN PROCESO DE TRATAMIENTO DE PURINES, según cualquiera de las reivindicaciones 14 a 17, **caracterizada** porque tras el cuarto depósito (24) de agua tratada, se incorpora un sistema de nanofiltración y/o un sistema de osmosis (26).

19.- PLANTA PARA LLEVAR A CABO UN PROCESO DE TRATAMIENTO DE PURINES, según cualquiera de las reivindicaciones 14 a 18, **caracterizada** porque el cuarto depósito (24) incorpora un Reactor de Mezcla Instantáneo (27) para la conservación del agua tratada en las mejores condiciones.

20.- PLANTA PARA LLEVAR A CABO UN PROCESO DE TRATAMIENTO DE PURINES, según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 19, **caracterizada** porque el digestor (28), comunica con el separador (6) y con la centrifuga (12), mediante cinta transportadora

21.- PLANTA PARA LLEVAR A CABO UN PROCESO DE TRATAMIENTO DE PURINES, según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 20, **caracterizada** porque para la introducción de los sólidos, el digestor (28) cuenta con un cono de entrada (29) dotado de tornillo sinfín (30).

22.- PLANTA PARA LLEVAR A CABO UN PROCESO DE TRATAMIENTO DE PURINES, según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 21, **caracterizada** porque el digestor (28) es un recipiente con un volumen de unos 60 m<sup>3</sup> de doble cámara con capa aislante de 100 milímetros y bocas de hombre (31).

5

23.- PLANTA PARA LLEVAR A CABO UN PROCESO DE TRATAMIENTO DE PURINES, según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 22, **caracterizada** porque la campana extractora con filtro (35) del digestor (28) se prolonga a todo lo largo del mismo.

10 24.- PLANTA PARA LLEVAR A CABO UN PROCESO DE TRATAMIENTO DE PURINES, según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 23, **caracterizada** porque el segundo compartimento (33) del digestor (28) está calefactado por un serpentín interior alimentado por placas solares (36) o acumulador eléctrico (37).

15

FIG. 1

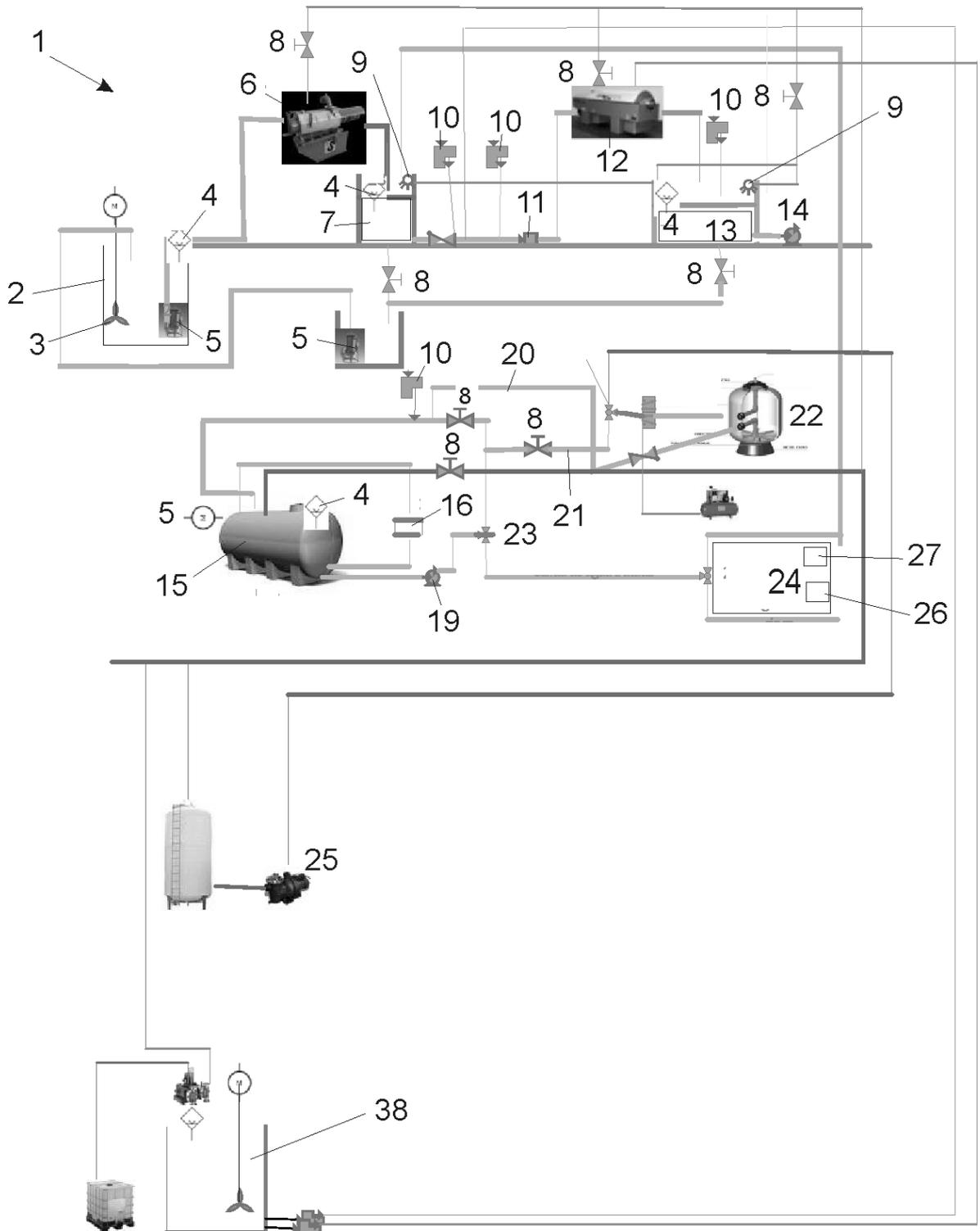


FIG. 2

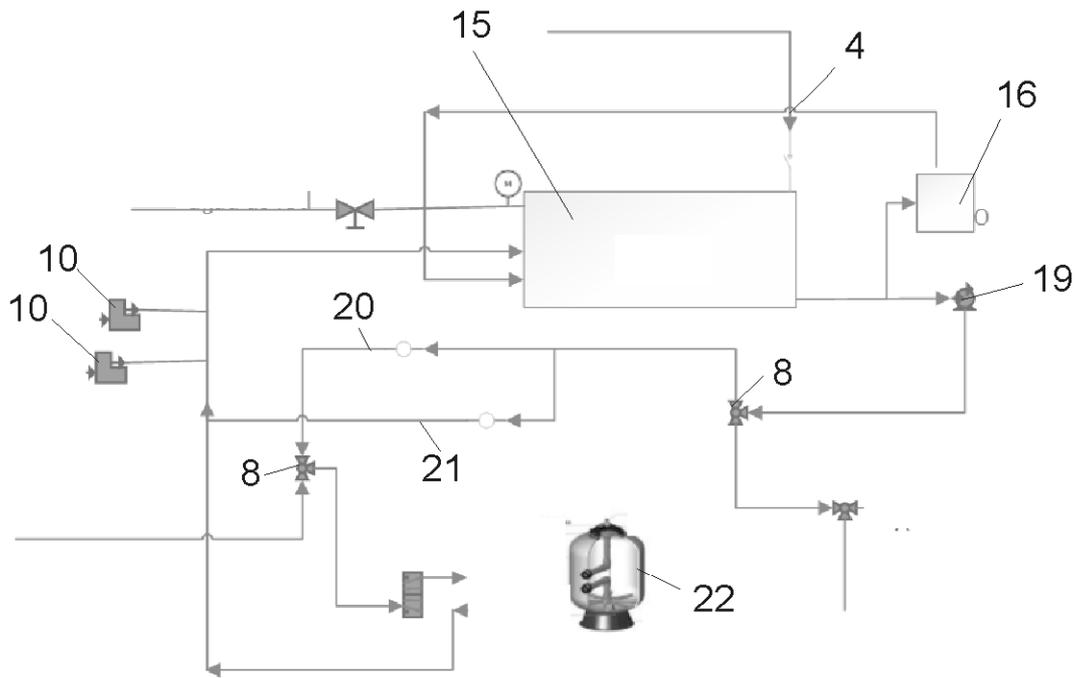


FIG. 3

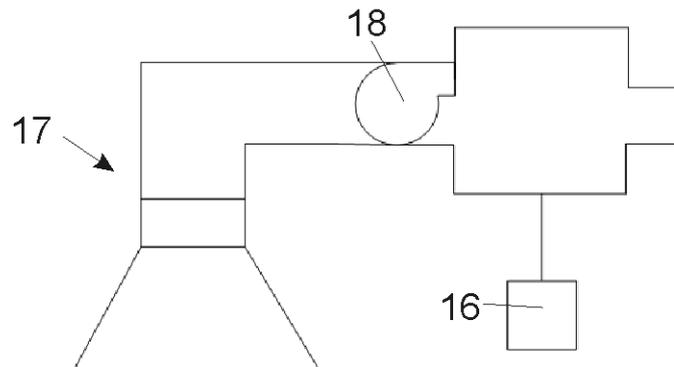


FIG. 4

