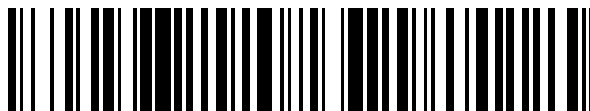


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 487 716**

21 Número de solicitud: 201330060

51 Int. Cl.:

C02F 9/04 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

21.01.2013

43 Fecha de publicación de la solicitud:

22.08.2014

71 Solicitantes:

**SENER GRUPO DE INGENIERÍA, S.A. (100.0%)
Severo Ochoa, 4 PTM
28760 Tres Cantos (Madrid) ES**

72 Inventor/es:

**ANGULO ARAMBURU, Jeronimo;
RUESTES MOR, Eduard y
TORRES PUEYO, Mar**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

54 Título: **PROCEDIMIENTO PARA EL TRATAMIENTO DE DEYECCIONES GANADERAS**

57 Resumen:

Procedimiento para el tratamiento de deyecciones ganaderas.

La presente invención se refiere al tratamiento de deyecciones ganaderas y en particular a las líquidas, tales como las procedentes de las granjas de ganado porcino (purines de porcino), con objeto de separar y recuperar el material fertilizante que contienen en forma de un concentrado o un producto sólido, de aplicación como fertilizante, que pueda ser transportado a zonas agrícolas alejadas, una vez separada el agua por vaporización; así como al tratamiento del agua, así separada, y a su reciclado al propio proceso consiguiendo un proceso de "vertido cero" y un ahorro considerable en el consumo de agua.

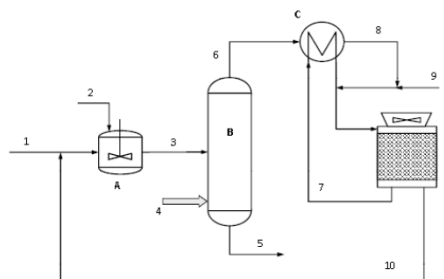


FIG.1

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para el tratamiento de deyecciones ganaderas

5 OBJETO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere un procedimiento para el tratamiento de deyecciones ganaderas. En particular de las deyecciones líquidas, tales como las procedentes de las granjas de ganado porcino (purines de porcino), con objeto de separar y recuperar el material fertilizante que contienen en forma de un concentrado o un producto sólido, de aplicación como fertilizante, que pueda ser transportado a zonas agrícolas alejadas, una vez separada el agua por vaporización. El procedimiento de la invención trata el agua vaporizada para disminuir los contaminantes presentes en ella.

15 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Tradicionalmente las deyecciones ganaderas han sido utilizadas como fertilizante orgánico en agricultura. Sin embargo, la ganadería intensiva genera una gran acumulación de deyecciones ganaderas en determinadas zonas lo que obliga a su transporte y distribución a otras áreas agrícolas alejadas de las granjas, para evitar la contaminación del subsuelo y de las aguas superficiales o subterráneas con el exceso de nutrientes, fundamentalmente de productos nitrogenados y fosforados.

En el caso de las deyecciones líquidas, como las de las granjas porcinas (purines de porcino) con contenidos en agua del orden o superiores al 90%, se hace obligada la separación del agua, obteniendo un producto concentrado o sólido de material fertilizante, que pueda ser transportado y aplicado al terreno de cultivo en zonas agrícolas alejadas. Pero también se requiere, en esta situación, el tratamiento del agua separada para eliminar los contaminantes que impiden su reutilización o vertido a un cauce público.

Habitualmente los purines, contienen materia solida en suspensión que es separada por centrifugación, decantación, filtración o cualquier otro procedimiento de separación de sólidos. Así se obtiene un primer concentrado de material fertilizante que supone generalmente alrededor del 15% del purín original y que contiene alrededor de un 25% de materia sólida rica en N, P, K y materia orgánica. El 85% del purín líquido restante contiene todavía la mayor parte del agua y los nutrientes fertilizantes.

La obtención de un concentrado fertilizante de aplicación agrícola a partir de los purines líquidos, así obtenidos, se realiza normalmente por vaporización del agua. La eficiencia energética para generar el calor necesario para la vaporización se consigue mediante la utilización de la cogeneración de calor y electricidad. La solicitud de patente europea con número de publicación EP0805130 constituye un ejemplo de separación de material sólido del purín líquido por vaporización con calor de cogeneración. Sin embargo, la vaporización del purín líquido, que tiene un pH alcalino (alrededor de 8), produce el arrastre de una parte significativa de amoníaco con el agua evaporada, con pérdida del poder fertilizante del concentrado, así como el arrastre de ácidos orgánicos volátiles, que generan mal olor. Algunos autores recuperan el amoníaco arrastrado en el agua vaporizada o condensada en forma de sal amónica, como se describe en el documento patente con número de publicación ES2199092.

Para evitar el arrastre del amoníaco en la vaporización, el purín líquido se neutraliza, previamente a la vaporización, con un ácido fuerte, que forma una sal amónica no volátil que queda retenida en el concentrado; y para evitar los malos olores se puede someter el purín líquido a un tratamiento oxidante para destruir los ácidos orgánicos, tal como propone en la solicitud de patente española con número de publicación ES2153739 que somete al purín clarificado a oxidación con ozono y neutralización con ácido, antes de la vaporización.

Asimismo, cuando el purín se somete a una digestión anaerobia, previamente a la vaporización, se recupera parte del contenido energético del mismo en forma de biogás y se destruyen la mayor parte de los ácidos orgánicos volátiles responsables del mal olor que se produce durante el tratamiento del purín y que quedarían en el agua vaporizada o en el concentrado obtenido. Así, por ejemplo, en el documento patente con número de publicación ES2157779 se somete al purín de porcino a una biodigestión previa, se separa los sólidos posteriormente por centrifugación y el purín líquido, así biodigerido y clarificado, es neutralizado y vaporizado, separando de una parte un concentrado (que se seca posteriormente hasta obtener un fertilizante sólido) y, de otra, el agua vaporizada que se condensa para recuperar el agua en forma líquida.

Estas tecnologías de vaporización de deyecciones ganaderas líquidas presentan la dificultad de reutilizar o disponer del agua recuperada del purín. Aun cuando la neutralización previa a la vaporización retiene la mayor parte del nitrógeno amoniacal en el concentrado, el agua vaporizada contiene todavía compuestos volátiles del purín, principalmente amoníaco y productos orgánicos responsables de la demanda química de

oxígeno (DQO) en cantidades superiores a lo regulado normativamente para su vertido y generadores de biomasa bacteriana que dificultan su reutilización.

5 Para obviar estas dificultades, la solicitud de patente de adición con número de publicación ES2353564, somete el agua condensada en la vaporización del purín líquido, previamente oxidada con ozono y neutralizada, a tres tratamientos sucesivos : i) esterilización ii) separación del amoníaco con un proceso de desorción absorción y iii) oxidación final con ozono.

10 Resulta evidente que se hace preciso un procedimiento más simple para el tratamiento de deyecciones ganaderas, que resulte menos costoso, más eficiente energéticamente y que suponga un menor consumo de agua en los sistemas de refrigeración de la instalación de vaporización.

15 **DESCRIPCION DE LA INVENCION**

Los inventores han encontrado un procedimiento para el tratamiento de deyecciones ganaderas, que hace posible que el agua separada de las deyecciones pueda ser vertida a un cauce público o ser reutilizada, debido a la casi total eliminación del amoníaco y de la DQO presentes en el agua.

20 El procedimiento de la invención es simple y económico. Con el procedimiento de la invención se logra que el contenido de nitrógeno amoniacal y la DQO en el agua separada de las deyecciones ganaderas sea mínimo y menor del que presenta el agua separada por los procedimientos conocidos en el estado de la técnica, de manera que el agua puede ser reutilizada o vertida al cauce público cumpliendo con la normativa ambiental y sanitaria.

30 Un aspecto crucial de la presente invención reside en el ajuste de la acidez de la deyección ganadera a un pH moderadamente ácido, de forma que, en la vaporización del agua, la mayor parte del amoníaco se retenga en el concentrado, pero no hasta un pH tan ácido que el agua vaporizada arrastre los ácidos orgánicos volátiles C₁ a C₈ y otros compuestos orgánicos responsables de la demanda química de oxígeno (DQO).

35 Así, los inventores han encontrado experimentalmente que la neutralización a pH 7, previa a la vaporización conduce a la pérdida de más del 5% del amoníaco del purín original en el agua vaporizada y a un contenido en amoníaco inaceptable en el agua condensada. Si, por

el contrario, se acidifica a pH 2, no se detecta arrastre de amoniaco en el agua vaporizada pero la DQO en el agua condensada asciende a niveles de 2000 ppm que tampoco son aceptables.

5 Sin embargo, cuando se acidifica a pH 5,5, el arrastre de amoniaco del orden o inferior al 1,0% del contenido inicialmente en el purín, y tanto la concentración de amoniaco en el condensado como la DQO son generalmente admisibles o muy fácilmente depurables como se muestra en le ejemplo 2 de la presenta invención.

10 El agua vaporizada y condensada de acuerdo con la presente invención es ya adecuada para algunas aplicaciones, sin efectos patogénicos y cumpliendo la normativa exigible.

Por lo tanto un aspecto de la invención se refiere a un procedimiento para el tratamiento de deyecciones ganaderas, que comprende las etapas de:

15 a) acidificar las deyecciones ganaderas hasta alcanzar un valor de pH comprendido entre 3,5 y 6,5;

b) vaporizar el agua presente en las deyecciones ganaderas acidificadas de la etapa a) obteniendo vapor de agua procedente de las deyecciones ganaderas y un concentrado de productos fertilizantes;

20 c) enfriar el vapor de agua obtenido en la etapa b) para obtener un agua condensada proveniente de la deyección;

d) someter el agua condensada obtenida en la etapa c) a un tratamiento oxidante seleccionado entre: oxigenación con aire, aire enriquecido por oxígeno u oxígeno; oxigenación en presencia de catalizadores de oxidación; adición de productos químicos

25 oxidantes halogenados, o una combinación de ellos.

DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Las FIG. 1 muestra un esquema del procedimiento de la invención.

30

EXPOSICIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Como se acaba de describir, el procedimiento de la invención comprende las etapas de acidificar las deyecciones ganaderas, vaporizar el agua presente en dichas deyecciones, condensar el vapor de agua y someter el agua condensada a un tratamiento oxidante.

35

En una realización particular las deyecciones son líquidas. Más particularmente las deyecciones son deyecciones líquidas ganaderas de granjas de porcino.

5 En una materialización más particular la acidificación de la etapa a) se realiza con ácido sulfúrico hasta alcanzar un pH comprendido entre 3,5 y 6,5. En una materialización más particular la acidificación de la etapa a) se realiza con ácido sulfúrico hasta alcanzar un pH comprendido entre 5,0 y 5,8.

10 Para conseguir el efecto oxidativo y al mismo tiempo evitar el crecimiento bacteriano que se daría en un agua con nutrientes, en un régimen anaerobio, se utilizan productos químicos oxidantes, tales como derivados halogenados y en particular los clorados, bromados, iodados o una combinación de ellos. Aunque el espectro de productos halogenados oxidantes que pueden utilizarse es amplio (por ejemplo cloro, bromo, dióxido de cloro, cloratos, cloritos, percloratos etc.), resultan especialmente ventajosos, para este
15 procedimiento, oxidantes suaves tales como los hipocloritos o hipobromitos o las sustancias orgánicas e inorgánicas que los generan al añadirlos a los condensados obtenidos en la vaporización de la deyección; y en particular, un compuesto conteniendo cloro, bromo o yodo o una combinación de ellos; o en el que el producto halogenado conteniendo cloro, bromo o yodo se combina con derivados halogenados de radicales seleccionados entre
20 derivados de la hidantoína, ácido cianúrico, cloramina T(p-toluensulfonilcloramida sódica) peróxidos o una combinación de ellos.

Esta combinación de tratamientos oxidativos tiene además acción microbicida, bactericida, fungicida y alguicida lo que tiene importancia en el caso de un sistema de refrigeración por
25 torre con aire.

Por lo tanto, en una realización más particular la etapa d) se realiza con adición de productos químicos oxidantes que se seleccionan entre: hipoclorito sódico, bromo cloro 5,5 dimetil hidantoína o una mezcla de ellos.

30 En la presente invención la vaporización de agua se lleva a cabo de forma energéticamente eficiente, utilizando calor de cogeneración, preferentemente de un combustible limpio, tal como el gas natural y eventualmente del biogás generado en la biodigestión de la deyección. Sin embargo, la invención no utiliza directamente los humos calientes de la
35 cogeneración ya que ello implicaría arrastres de las trazas de contaminantes y de olores a la

atmosfera con el agua vaporizada, sino que el calentamiento se realiza preferentemente con agua caliente o vapor de agua en ciclo cerrado.

5 Por lo tanto en una materialización particular el calor necesario para la vaporización se obtiene parcial o totalmente de procesos de cogeneración de electricidad y calor. Esto se realiza preferentemente evitando que los humos de la combustión de la cogeneración entren en contacto con el producto a vaporizar, utilizando a este fin un fluido intermedio como por ejemplo un aceite térmico caliente, agua caliente o vapor de agua generados aprovechando el calor de los humos u otros calores de la cogeneración.

10

En una materialización particular el procedimiento de la presente invención, reutiliza el agua condensada en la etapa c), para ello añade el agua a un circuito de torres de refrigeración por aire que se utiliza como un reactor químico de oxidación para reducir los derivados nitrogenados y otros compuestos responsables de la DQO.

15

Por lo tanto en una materialización de la invención la etapa d) de oxidación se realiza en un circuito de al menos una torre de refrigeración.

20 Si previamente a la etapa a) se realiza una digestión anaerobia se obtiene un bajo nivel de DQO y la ausencia de olores debido en gran parte a la destrucción de los ácidos orgánicos volátiles en dicha biodigestión. Además se consigue mejorar la eficiencia energética del proceso, ya que el biogás obtenido en la digestión anaerobia puede utilizarse en la cogeneración, ahorrando combustibles fósiles; y por otra parte, en la biodigestión disminuyen los ácidos orgánicos con lo que desaparecen los malos olores en el posterior
25 procedimiento.

Así pues, en una materialización de la invención, antes de la etapa a) las deyecciones ganaderas se someten a una biodigestión anaerobia con posterior separación de los lodos del producto digerido. En una materialización preferente, los lodos separados se unen al
30 producto concentrado en la vaporización. Preferentemente, la separación de los lodos se realiza por centrifugación, filtración o decantación.

En el caso de realizarse una biodigestión el biogás generado en la biodigestión se utiliza como combustible en la cogeneración.

35

Como se ha indicado anteriormente, los ácidos orgánicos volátiles se destruyen en la biodigestión anaerobia. Por ello, una deyección bien biodigerida y ligeramente acidificada, apenas arrastra ácidos orgánicos en la vaporización. Sin embargo, se ha encontrado que las deyecciones digeridas contienen otras sustancias responsables de la DQO, distintas de los ácidos orgánicos que contaminan el agua condensada en la vaporización. En las experiencias realizadas por los autores de la presente invención se ha encontrado, en el condensado de la vaporización de un purín digerido anaeróbicamente, productos tales como: alquilindoles, hidronaftalenaminas, anhídrido ftálico y ftalato de dietilo, alquilfenoles y ácido ciclohexancarboxílico, entre otros.

En el agua de la vaporización de la deyección existen por consiguiente trazas de productos refractarios a la biodegradación anaerobia cuya acumulación en el circuito de refrigeración es preciso controlar, lo que exige una purga continua del agua de la torre de refrigeración, como es habitual en las torres de refrigeración por aire, alimentadas con agua conteniendo sales, para mantener el contenido salino de los circuitos la purga dentro de la máxima conductividad permitida por la normativa.

Sin embargo la presente invención revela que los productos responsables de la DQO se destruyen en el circuito de refrigeración en presencia de aire y/o del oxidante. La presente invención revela asimismo que la purga puede disminuirse notablemente, manteniendo constante y en niveles aceptables, la concentración de los otros productos responsables de la DQO en el agua del circuito de refrigeración, cuando la purga se recircula al proceso de tratamiento de las deyecciones antes de la vaporización o en la vaporización misma, de forma que las sales y otros productos no volátiles de la purga se incorporen al concentrado. Es decir que dado que la principal aportación de agua a la torre es condensado libre de sales, el ajuste de pH antes de la vaporización a niveles de acidez moderada, juntamente con la adecuada adición de productos oxidantes al circuito de torre y la recirculación de la purga de la torre al proceso, permiten conseguir un sistema de reutilización del agua de la deyección, sin vertido líquido ("vertido cero") reduciendo total o casi totalmente el agua de aporte a la torre de refrigeración.

Por lo tanto en una materialización particular, la torre de refrigeración se purga y la purga se recicla a la etapa a) de acidificación o a la etapa b) de vaporización.

Se ha demostrado experimentalmente que, aunque la acidez necesaria para conseguir un buen resultado depende de la composición de la deyección y de su efecto tampón sobre el

pH, generalmente el pH óptimo se encuentra próximo a 5,5, cuando la acidificación se realiza con ácido sulfúrico y el purín ha sido sometido previamente a biodigestión anaerobia. Así, tal como se muestra más adelante en el ejemplo 2, el agua condensada de la vaporización de una deyección biodigerida, clarificada y acidificada a pH 5,5 contiene DQO y nitrógeno amoniacal en cantidades próximas a las normalmente exigidas por la normativa.

En la biodigestión se pueden añadir sustratos o coadyuvantes de la digestión, para aumentar la generación de biogás. Por lo tanto en una materialización particular a las deyecciones ganaderas se le adicionan sustratos o coadyuvantes de la biodigestión.

En otra variante de la invención, el concentrado obtenido en la vaporización de la deyección se somete a secado, preferentemente con calor indirecto de cogeneración, de forma que el agua evaporada en el secado siga el mismo tratamiento que el agua de la vaporización de la deyección, para conseguir su depuración y el "vertido cero". Así se obtiene un producto fertilizante que puede comercializarse ventajosamente en forma de polvo o aglomerado.

En una materialización preferente, el concentrado de productos fertilizantes obtenido en la etapa b) se seca mediante calor, para obtener un producto sólido en polvo o aglomerado. Más preferentemente el concentrado de productos fertilizantes obtenido en la etapa b) se mezcla con los lodos obtenidos en la biodigestión, antes de proceder a su secado.

Para evitar que el agua evaporada en el secado del concentrado, o de la mezcla del concentrado con los lodos de la biodigestión, sea enviada a las torres de refrigeración con un contenido elevado en amoníaco, el vapor de agua del secado se pone en contacto con un ácido diluido, preferentemente ácido sulfúrico, que absorbe el amoníaco formando una solución de sal amónica que se recicla a la vaporización, mejorando de esta forma el porcentaje de abono nitrogenado recuperado.

Por lo tanto, en una materialización particular de la presente invención, el vapor de agua, producido en el secado, se pone en contacto con un ácido diluido, preferentemente ácido sulfúrico, antes de su condensación, y la solución de sal amónica, así obtenida, se recicla a la etapa a) de acidificación o a la etapa b) de vaporización.

Asimismo, el consumo de agua, en la presente invención, se reduce cuando el ácido diluido empleado para absorber el amoníaco arrastrado con el vapor de agua, generado en el secado, se prepara con el agua de la purga de la torre de refrigeración.

Por lo tanto, en una materialización más particular del aprovechamiento del amoniaco contenido en el vapor generado en el secado, el ácido diluido se prepara utilizando una parte o la totalidad de la purga de las torres de refrigeración.

5 Como muestra la Fig. 1, el procedimiento, en una variante preferida, consiste en acidificar la deyección líquida (1) con un ácido (2) en el mezclador (A). El producto acidificado (3) se somete a una vaporización parcial del agua de la deyección en un evaporador (B) preferiblemente a presión inferior a la atmosférica y con calor procedente de una cogeneración (4), obteniendo por fondo del evaporador un concentrado de productos
10 fertilizantes (5) y por cabeza vapor de agua (6), que se condensa en (C). El pH seleccionado en el mezclador (A) generalmente entre 3,5 y 6,5 y preferiblemente entre 5,0 y 5,8 permite conseguir retener la mayor parte del amoniaco en el concentrado de vaporización (5), minimizando el arrastre de los ácidos orgánicos y otros productos responsables de la DQO con el agua vaporizada.

15 El calor necesario para la vaporización se obtiene parcial o totalmente de procesos de cogeneración de electricidad y calor y se transmite a la vaporización mediante vapor o un fluido caliente (4) evitando el contacto directo de los humos de combustión de la cogeneración con el producto a vaporizar.

20 El vapor de agua (6) una vez condensado (8) se introduce en el circuito (7) de una torre de refrigeración por aire (D), al que se añaden productos químicos oxidantes o catalizadores de la oxidación (9). La purga de la torre de refrigeración (10) se recircula al proceso.

25 Todos los procesos y sus variantes de esta invención pueden ser llevados a cabo ventajosamente de forma continua, como se ilustra en los siguientes ejemplos.

EJEMPLOS

30 Ejemplo 1. Ejemplo comparativo de la invención. Vaporización del purín previamente neutralizado

El procedimiento de vaporización, con tecnología anterior a la descrita en la presente invención se lleva a cabo en continuo, utilizando un purín digerido anaerómicamente y
35 clarificado por centrifugación, de las siguientes características:

Contenido en materia sólida: 2% en peso;

pH: 8,1;

NH₃: 3.100 ppm;

DQO: 16.000 mg/l.

5

El purín digerido y clarificado se introduce en un reactor continuo agitado a razón de 11.500 Kg/h al que se le añade suficiente ácido sulfúrico para conseguir un pH neutro (aproximadamente 7).

10

El purín digerido, clarificado y neutralizado se introduce en un evaporador continuo obteniendo unos 1.000kg/h de un producto concentrado con 20% en peso de materia sólida; en tanto que los vapores de cabeza se condensan obteniendo un agua condensada con la siguiente composición:

15

pH: 8,0

DQO: 130mg/l

NH₃ : 150 ppm

20

En este condensado se ha perdido más del 4% del nitrógeno del purín clarificado y su alto contenido en amoníaco impide su vertido a cauce público.

Estas elevadas concentraciones que hacen imposible su vertido o reutilización, sin una depuración previa, obligan a tratarlo química o biológicamente. En estas condiciones el consumo de agua en las torres de refrigeración asciende a 15m³/h.

25

Ejemplo 2. Ejemplo de la invención. Vaporización de purín previamente acidificado

30

El purín digerido y clarificado del ejemplo 1, se introduce en un reactor continuo agitado a razón de 11.500 Kg/h al que se añaden 160 Kg de ácido sulfúrico, cantidad necesaria para reducir el pH a 5,5.

35

El purín digerido, clarificado y acidificado se introduce en un vaporizador que trabaja a 54 °C y 135 mbares absolutos de presión, calentado por un haz tubular con agua caliente a unos 90°C.

Los vapores obtenidos en cabeza del evaporador se condensan produciéndose 10.600Kg/h de agua condensada con la siguiente composición:

pH: 7,1

NH₃: 43 ppm

5 DQO: 213 mg/l

Este agua en general requiere solamente un tratamiento de aireación y adición de cloro o hipoclorito sódico para quedar apta para su utilización en muchas aplicaciones. Las pérdidas de N en el condensado se han reducido del 4% al 1%.

10

Por el fondo del vaporizador se obtiene una suspensión con un contenido en sólidos del 20% en peso .Tras mezclarla con 1.000kg/h de los lodos separados en la clarificación del purín digerido se obtienen 2.000kg/h de una suspensión del siguiente contenido fertilizante (% en peso sobre materia seca):

15

% N: 7,0;

% P₂O₅: 4,45;

%K₂O: 4,8;

% materia orgánica: 68,9.

20

Para conseguir el vertido cero, se procede de la siguiente manera: el agua condensada en la vaporización del purín (10.600l/h) se añade al agua del circuito de la torre de refrigeración de la que continuamente se extrae una purga de 0,34 m³/h que se envía a la acidificación. Se añaden al agua condensada 21 Kg/h de hipoclorito sódico del 18% en peso de cloro y
25 0,8 Kg/h de bromocloro dimetil hidantoína y se mantiene neutro el pH del agua de circulación, mediante adición de hidróxido sódico en solución, si fuera necesario.

Cuando el sistema alcanza el estado estacionario, la concentración en el agua de la torre alcanza la siguiente composición, que se mantiene constante, sin necesidad de realizar
30 purgas o vertidos líquidos fuera del proceso, evitando el crecimiento microbiano.

% N: 135 ppm;

%DQO : 670 mg/l.

En consecuencia, la eliminación de los contaminantes del agua condensada es superior al 95% del N y mayor del 90% de la DQO respecto de las cantidades que entran en el circuito
35 de la torre, en tanto que la parte no eliminada en la torre hasta el 100% es reciclada al concentrado de purín.

Además el consumo de agua en la torre de refrigeración ha descendido hasta 1 m³/h, ya que gran parte del agua fresca de adición a la torre de refrigeración ha sido sustituida por el condensado obtenido en la vaporización del purín.

- 5 A diferencia del Ejemplo 1, la tecnología descrita en la presente invención permite que el agua condensada separada del purín se reutilice, reduciendo el consumo de agua en las torres de refrigeración en más del 90%.

Los ejemplos citados ilustran que el procedimiento de la presente invención permite:

- 10 -recuperar, en el concentrado obtenido en la vaporización, un mayor porcentaje del nitrógeno contenido inicialmente en el purín;
-conseguir que el agua vaporizada pueda ser fácilmente consumida en determinados usos o totalmente en la propia instalación como agua de aporte a las torres de refrigeración en régimen de "vertido cero";
15 -reducir el consumo de agua fresca de aportación a las torres de refrigeración por aire en más del 90%.

REIVINDICACIONES

1.- Procedimiento para el tratamiento de deyecciones ganaderas, que comprende las etapas de:

5 a) acidificar las deyecciones ganaderas hasta alcanzar un valor de pH comprendido entre 3,5 y 6,5;

b) vaporizar el agua presente en las deyecciones ganaderas acidificadas de la etapa a) obteniendo vapor de agua procedente de las deyecciones ganaderas y un concentrado de productos fertilizantes;

10 c) enfriar el vapor de agua obtenido en la etapa b) para obtener un agua condensada proveniente de la deyección;

d) someter el agua condensada obtenida en la etapa c) a un tratamiento oxidante seleccionado entre: oxigenación con aire, aire enriquecido por oxígeno u oxígeno; oxigenación en presencia de catalizadores de oxidación; adición de productos químicos oxidantes halogenados, o una combinación de ellos.

2.- Procedimiento según la reivindicación 1 donde los productos químicos oxidantes halogenados son una mezcla de: un compuesto halogenado conteniendo cloro bromo o iodo y derivados halogenados de radicales orgánicos seleccionados entre hidantoína, ácido cianúrico, cloramina T (p-toluensulfonilcloramida sódica), peróxidos o una combinación de ellos.

3.- Procedimiento según la reivindicación 2, donde los productos químicos oxidantes halogenados de la etapa d) se seleccionan entre: hipoclorito sódico, bromo cloro 5,5 dimetil hidantoína o una mezcla de ellos.

4.- Procedimiento según las reivindicaciones 1-3 donde la etapa d) de oxidación se realiza en un circuito de al menos una torre de refrigeración.

30 5.- Procedimiento según la reivindicación 4 donde la torre de refrigeración se purga y la purga se recicla a la etapa a) de acidificación o a la etapa b) de vaporización.

6.- Procedimiento según las reivindicaciones 1-5 en el que la acidificación de la etapa a) se realiza con ácido sulfúrico hasta alcanzar un pH comprendido entre 5,0 y 5,8.

35

- 7.- Procedimiento según las reivindicaciones 1-6 donde el calor necesario para la vaporización se obtiene parcial o totalmente de procesos de cogeneración de electricidad y calor.
- 5 8.- Procedimiento según reivindicaciones 1-7 en el que antes, de la etapa a), las deyecciones ganaderas se someten a una biodigestión anaerobia con posterior separación de los lodos del producto digerido.
- 9.- Procedimiento según reivindicación 8 donde a las deyecciones ganaderas se adicionan
10 sustratos o coadyuvantes de la biodigestión.
- 10.- Procedimiento según reivindicación 9 donde la separación de los lodos se realiza por centrifugación, filtración o decantación.
- 15 11.- Procedimiento según reivindicación 9 donde el biogás generado en la biodigestión se utiliza como combustible en la cogeneración.
- 12.- Procedimiento según las reivindicaciones 1-11 donde el concentrado de productos fertilizantes obtenido en la etapa b) se seca mediante calor, para obtener un producto sólido
20 en polvo o aglomerado.
- 13.- Procedimiento según la reivindicación 12 donde el concentrado de productos fertilizantes obtenido en la etapa b) se mezcla con los lodos obtenidos según el procedimiento definido en la reivindicación 8.
25
14. Procedimiento según las reivindicaciones 12 y 13 donde el vapor de agua procedente del secado se pone en contacto con un ácido diluido, preferentemente ácido sulfúrico, antes de su condensación, y la solución amónica así obtenida se recicla a la etapa a) de acidificación o a la etapa b) de vaporización.
30
15. Procedimiento según la reivindicación 14 en el que para la preparación del ácido diluido se utiliza una parte o la totalidad de la purga de las torres de refrigeración.
- 16.- Procedimiento según reivindicaciones 1-15 donde la deyección ganadera son
35 deyecciones líquidas ganaderas de granjas de porcino.

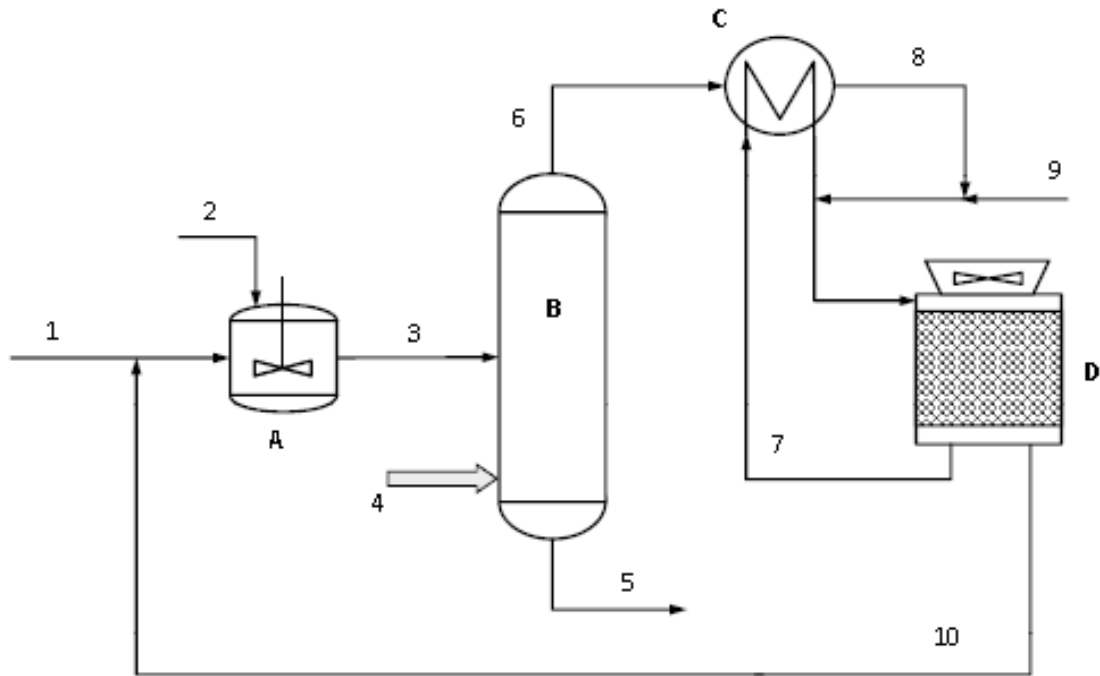


FIG.1



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②¹ N.º solicitud: 201330060

②² Fecha de presentación de la solicitud: 21.01.2013

③² Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤¹ Int. Cl.: **C02F9/04** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤ ⁶ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	ES 2171111 A1 (SINAE EN Y MEDIO AMBIENTE S A) 16/08/2002, resumen; descripción; reivindicaciones 1,6 y 20	1-16
A	ES 2353564 A1 (NETPORC XXI S L) 03/03/2011, resumen; descripción	1-16
A	ES 2188339 A1 (DEPURACION Y COGENERACION INTE) 16/06/2003, resumen; descripción	1-16

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
15.07.2013

Examinador
M. Ojanguren Fernández

Página
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

C02F

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 15.07.2013

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-16	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-16	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	ES 2171111 A1 (SINAE EN Y MEDIO AMBIENTE S A)	16.08.2002
D02	ES 2353564 A1 (NETPORC XXI S L)	03.03.2011
D03	ES 2188339 A1 (DEPURACION Y COGENERACION INTE)	16.06.2003

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

El objeto de la presente invención es un procedimiento para el tratamiento de deyecciones procedentes de ganado que comprende las etapas de :

1. Acidificar las deyecciones hasta alcanzar un valor de pH comprendido entre 3,5 y 6,5
2. Vaporizar el agua presente en las deyecciones obteniendo por un lado vapor de agua y por otro un concentrado de productos adecuados para la fertilización
3. Enfriar el vapor de agua con objeto de obtener vapor de agua
4. Someter el agua condensada a un tratamiento oxidante seleccionado entre: oxigenación con aire o aire enriquecido con oxígeno u oxígeno; oxigenación en presencia de catalizadores de oxidación; adición de productos químicos oxidantes halogenados o una combinación de dichos tratamientos de oxigenación.

El documento D1 divulga un procedimiento para el tratamiento de purines que comprende una primera etapa de separación de las fases líquida y sólida del purín. A continuación se somete a la parte líquida separada a un tratamiento para la fijación del amoníaco contenido en dicha fase mediante la adición de ácido sulfúrico hasta alcanzar un pH entre 5 y por último se somete la corriente líquida resultante a una evaporación a vacío obteniéndose un concentrado de sólidos por un lado y un condensado de agua por otro, que se somete a un proceso de depuración con objeto de reutilizarla en el proceso como agua de aporte en la torre de refrigeración del condensador.

La única diferencia que existe entre las características recogidas en la reivindicación 1 de la presente invención y el documento citado es que si bien en la última etapa en la que el agua condensada procedente de la etapa anterior es sometida a una depuración, en el documento citado no se especifica el tratamiento utilizado en concreto para depurar dichos efluentes. Sin embargo, el uso de un tratamiento oxidante para depuración de efluentes líquidos provenientes de tratamiento de purines está ampliamente divulgado en el estado de la técnica como se puede ver en los documentos D 2 y D3. En concreto en el documento D2 se somete el efluente líquido obtenido después de una etapa de condensación de un proceso de tratamiento de purines a una ozonización y en el documento D3 se utiliza hipoclorito sódico para la depuración de un efluente líquido obtenido también en un proceso de evaporación y condensación de purines. Por lo tanto, a la vista de los documentos citados la reivindicación 1 de la presente solicitud carecen de actividad inventiva. (Art. 8.1 LP).

A la vista de los documentos citados el resto de reivindicaciones dependientes 2 a 16 son cuestiones prácticas, las cuales son conocidas de los documentos citados o son obvias para un experto en la materia y por tanto carecen de actividad inventiva. (Art. 8.1 LP).