(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 498 615**

(21) Número de solicitud: 201430750

(51) Int. CI.:

C02F 11/12 (2006.01)
C05F 9/00 (2006.01)

(12) SOLICITUD DE PATENTE A1

(22) Fecha de presentación:

22.05.2014

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

24.09.2014

(71) Solicitantes:

CALES DE PACHS, S.A. (100.0%)
Montaña de San Jaime, s/n
08796 Pacs del Penedes (Barcelona) ES

(72) Inventor/es:

SOLA CAÑAS, Ángel

(74) Agente/Representante:

MARQUÉS MORALES, Juan Fernando

(54) Título: **Procedimiento para higienización de lodos procedentes de EDARS y planta para este proceso**

(57) Resumen:

Procedimiento para higienización de lodos procedentes de EDARS en el que el lodo proveniente de la EDAR, es dosificado con O_3 y un óxido de calcio que reaccionan dando lugar a radicales hidroxilos libres OH-· y oxígeno monoatómico O de alto poder oxidante, realizándose esta mezcla previamente a la separación de la fase sólida y líquida del lodo.

ES 2 498 615 A1

DESCRIPCIÓN

PROCEDIMIENTO PARA HIGIENIZACION DE LODOS PROCEDENTES DE EDARS Y PLANTA PARA ESTE PROCESO.

CAMPO TÉCNICO

La presente invención se refiere a un procedimiento para higienizar lodos procedentes de estaciones de depuración de aguas residuales (EDAR), a fin de que estos puedan ser aplicados en usos agrícolas como fertilizantes y como corrector del pH en suelos, observando todos los criterios técnicos definidos en los anexos IB, II A y II B, y II C del Real Decreto 1310/1990 de 20 de octubre por el que se regula la utilización de lodos en el sector agrario.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

El incremento demográfico de la población humana genera un elevado aporte de contaminación en forma de aguas residuales que deben ser convenientemente tratadas antes de su vertido al medio receptor, ya sean ríos, lagos o finalmente al mar, respetando las leyes internacionales y locales de emisión de vertidos al acuífero receptor.

Dicho proceso de depuración en una estación depuradora de aguas residuales (EDAR), genera un lodo que debe ser tratado convenientemente, estabilizado, higienizado, deshidratado, dándole el mejor destino final posible, evitando su deposición en vaso de seguridad, siempre que ello sea posible.

Las condiciones de vertido y destino final de estos lodos están sometidas a norma.

La doctrina de la Directiva 86/278/CEE, así como los decretos ley que dimanan de ella en cada país miembro de la UE, aconsejan el destino de los lodos convenientemente tratados a uso preferentemente agrícola, dejando la revalorización energética del mismo como segunda opción y contemplando la deposición en vertedero como última opción cuando las anteriores vías de aplicación no sean posibles por aspectos técnicos justificados.

Esta directica se incorporó al ordenamiento jurídico español a través del Real Decreto 1310/1990 de 20 de octubre por el que se regula la utilización de lodos en el sector agrario.

La disposición final primera de ese real decreto habilita al Ministro de Agricultura, Pesca y Alimentación para dictar las normas necesarias para el desarrollo y cumplimiento de lo establecido en el mismo, y con fundamento en esta habilitación se promulgó la Orden de 26 de octubre de 1993 sobre utilización de lodos de depuración en el sector agrario, cuya finalidad es determinar con precisión la información sobre producción y utilización de lodos de depuración en las actividades agrarias que debe recabarse para dar cumplimiento a las obligaciones que se derivan de la directiva comunitaria y de la norma española de transposición, y desarrollar el Registro Nacional de Lodos, que quedó adscrito a la Dirección General de Producciones y Mercados Agrícolas, a través de la Subdirección General de Medios de Producción Agrícolas.

Dentro del referido ámbito se centra el estado del arte de la presente invención, al objeto de obtener un higienizado total de los lodos generados en las EDARS, que puedan ser aplicados como fertilizante y/o corrector de suelos agrícolas, observando todos los criterios técnicos definidos en los anexos IB, II A y II B, y II C del Real Decreto 1310/1990 de 20 de octubre por el que se regula la utilización de lodos en el sector agrario.

En base a lo anterior, los propósitos principales de la estabilización de los lodos procedentes de EDARS son:

- Eliminar malos olores
- Minimizar la tendencia a la putrefacción
- Reducir su contenido patógeno
- Reducir su contenido de agua
- Hacerlo aprovechable

Existen diferentes métodos para lograr la estabilización de lodos:

1.- Digestión Anaeróbica

La digestión anaeróbica es un proceso bacteriano que se realiza en ausencia del oxígeno. La materia orgánica contenida en los lodos se convierte, principalmente, en metano (CH_4) y dióxido de carbono (CO_2). El proceso se desarrolla en un reactor completamente cerrado, donde se introducen los lodos, ya sea en forma continua o intermitente. Según la temperatura de fermentación, el proceso es termofílico (temperatura de 55 °C) o mesofílico

(temperatura alrededor de 36 °C). El lodo estabilizado, extraído del reactor tiene una concentración reducida de materia orgánica y agentes patógenos vivos.

La desventaja de este proceso es el largo plazo requerido para su total desarrollo (hasta 30 días) y el alto costo de las instalaciones. Por otro lado, las características del lodo digerido no son óptimas una deshidratación mecánica.

Un ejemplo de este tipo de proceso es la patente ES 2 430 739 donde se describe una planta que consta de dos reactores, operando en régimen termofílico y mesofílico, respectivamente. El reactor termofílico se alimenta con una mezcla de lodos primarios y secundarios de EDAR, en una proporción 1:1 aproximadamente. El efluente obtenido tras la digestión termofílica se emplea como sustrato del reactor mesofílico. El efluente final del proceso es el extraído del reactor mesofílico.

2.- Digestión Aeróbica

La digestión aeróbica es un proceso bacteriano que ocurre en presencia del oxígeno. Bajo condiciones aeróbicas, las bacterias consumen rápidamente la materia orgánica y la convierten en el dióxido de carbono. Una vez que haya una carencia de la materia orgánica, las bacterias mueren y son utilizadas como alimento por otras bacterias. Esta etapa del proceso se conoce como respiración endógena. La reducción de los sólidos ocurre en esta fase. Dado que la digestión aeróbica es mucho más rápida que la anaeróbica, sus costos son más bajos, sin embargo implica un mayor costo energético asociado al suministro del oxígeno necesario. Como en el caso anterior el lodo digerido no es apropiado para la deshidratación mecánica.

Un ejemplo de este tipo de proceso se describe en la patente ES 2 228 131, en la que los lodos se someten a una etapa de digestión con una etapa de oxidación en húmedo de dichos lodos a una temperatura comprendida entre 50 y 180ºC y a una presión comprendida entre 2 y 40 bares, en someterlos a una digestión y en recircular dichos lodos digeridos en dirección a dicha la etapa de oxidación en húmedo.

Otro ejemplo se describe en la patente ES 2 039 968, que se refiere a un procedimiento para desinfectar y estabilizar aeróbicamente lodos en varias etapas, en depósitos aislados, con agitación y con suministro de O_2 , siendo estas etapas, a) precalentar el lodo bruto con

un 2% de materia seca; b) desintegrar aeróbicamente el lodo precalentado, durante dos a cuatro días, sin suministrar calor externo y a una temperatura por encima de 50º C; c) desinfectar el lodo de b) a través de la desintegración aeróbica, entre 50º y 55º C durante 20 horas y sin suministro externo de calor y d) estabilizar mesofílicamente el lodo desinfectado mediante desintegración aeróbica durante dos a ocho días y refrigeración activa entre 25º y 35º C.

3.- Estabilización con Cal

Se añade cal al lodo en dosis tales para mantener el pH 12 durante el tiempo suficiente como para asegurar la eliminación o reducción de organismos patógenos presentes en los lodos.

Este tipo de estabilización se suele usar como sistema complementario de estabilización durante los periodos en que las instalaciones de otros sistemas están fuera de servicio o cuando hay una cantidad de fangos mayor a la cantidad prevista en el diseño de las instalaciones.

También suele usarse en plantas de pequeño tamaño donde una inversión y la consiguiente explotación de las instalaciones de otro sistema de estabilización no resulten rentables.

Un ejemplo de este tipo de proceso se describe en la patente WO2008058973 donde se describe una adición a lodos que presentan un primer valor de pH, de un agente a base de cal, en vista de un aumento del pH hasta un segundo valor superior al primero, y una adición de al menos un floculante orgánico aniónico, activo con el segundo valor de pH, para la aglutinación de la fase sólida del lodo y proseguir con una separación de los lodos floculados en una fase sólida y una fase líquida.

Dado que solo una media de un 4% del lodo es materia sólida, tras la digestión, cualquier planta y proceso de estabilización incorpora un módulo de separación de la fase sólida y líquida, realizándose esta acción preferentemente mediante centrífugas.

De la centrifuga, la fase líquida retorna al EDAR para su reutilización, y la fase sólida se almacena en vasija o contenedor para compostaje.

En líneas generales, estos procedimientos permiten la recuperación de lodos provenientes de EDARS, pero presentan importantes problemas que la presente invención resuelve.

En primer lugar, los procedimientos de digestión aeróbica y anaeróbica son procesos que requieren de largos periodos de tiempo, y un considerable gasto energético. Además, se ha demostrado que no consigue la eliminación total de patógenos.

Los procedimientos de encalado, tienen el inconveniente de no ser apropiados para grandes instalaciones, ni eliminar totalmente los patógenos.

Otro problema significativo en todos los procesos conocidos es la persistencia de malos olores en las zonas de tratamiento y en la mayoría de casos en el producto final, pues al no lograrse una higienización perfectamente efectiva, los procesos de putrefacción suelen reiniciarse incluso una vez considerada concluida la estabilización.

En el caso de la utilización de oxido de calcio y/o hidróxido de calcio, se producen emanaciones gaseosas de amoniaco, potencialmente perjudiciales para la salud.

En cualquier caso, estos procesos siempre incluyen una separación de la fase sólida y líquida del lodo, para lo cual usualmente es empleada una centrifugadora, así como la adición de floculantes que aglutinen los sólidos en suspensión y propicien su precipitación en la centrifugadora.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

La presente invención soluciona los problemas descritos y mejora las prestaciones de los procesos de higienizado de lodos conocidos.

Es fácilmente adaptable a estaciones de procesado de lodos actuales, tanto digestados como no digestados, mejorando su rendimiento y reduciendo el coste del tratamiento para la aplicación directa como compost en la agricultura, y con ello los costes de explotación de las EDARS.

Otra ventaja es que es aplicable in situ, por lo que no se requiere de gestores externos para el tratamiento.

El nuevo proceso garantiza la total eliminación los gérmenes patógenos (Escherichia Coli, Salmonella sp, Clostridios sulfito reductores), así como la ausencia de parásitos, huevos y larvas de helmitos (Ascaris lumbricoides, Oxiuro sp), obteniéndose un lodo higienizado y estabilizado, evitando la emanación de malos olores en la zona de trabajo, en el contenedor de lodo seco y en el agua de retorno al EDAR. A la vez, la corriente amoniacal es oxidada a nitratos, eliminándose las emanaciones de amoniaco gas.

El lodo tratado, es de aplicación directa a uso agrícola sin necesidad alguna de otros tratamientos: térmicos, químicos, biológicos, compost, etc.

Concretamente, el novedoso procedimiento para la higienización de lodos procedentes de EDARS se caracteriza por la incorporación a de O_3 al lodo proveniente de la EDAR, junto con una óxido de calcio, realizándose esta mezcla previamente a la separación de la fase solida y líquida del lodo.

El efecto higienizante de la invención viene motivado por la formación de radicales hidroxilos libres OH· y oxígeno monoatómico O de alto poder oxidante, al reaccionar y descomponerse el O_3 con el oxido de calcio. Esta reacción se inicia en el mismo momento de la dosificación, y persiste durante todo el tratamiento hasta en la fase sólida del lodo, tras su separación de la fase líquida, una vez se halla en el contenedor, donde se produce una elevación de la temperatura que elimina totalmente los agentes patógenos que hubieran podido sobrevivir.

Por otro lado, la dosificación de O_3 y un Óxido de calcio desde un primer momento consigue la eliminación de malos olores asociados al lodo y emanaciones de amoniaco.

Otro aspecto de la presente invención se refiere a una planta de proceso desarrollada para la implementación del nuevo procedimiento de higienización la cual consta de un reactor por el que circula el lodo procedente de la EDAR en trayecto hacia el dispositivo de separación mecánica, al que se conecta un dosificador del óxido de calcio y un generador de Ozono, siendo en este reactor en el que el O_3 y el óxido de calcio entran en contacto con el lodo.

El dosificador suministra un óxido de Calcio en una proporción mínima de un 20% respecto al lodo, mientras que la aportación de O_3 está en función de la humedad y concentración de sólidos del lodo a tratar y oscila entre 20 y 50 gr O_3 /M^3 lodo .

Tras el reactor se dispone un dispositivo destinado a realizar la separación mecánica de la fase sólida y la líquida del lodo. Preferentemente la técnica utilizada es el centrifugado, empleándose una centrifuga, aunque también es posible la separación mediante filtración, utilizando un filtro de prensa y/o filtro de banda.

Junto a la centrifuga y conectado a esta, se dispone un dosificador de floculante que administra al lodo un polímero aglutinante, el cual ya está en contacto con el O_3 y el Óxido de Calcio. Este floculante facilita la precipitación de la parte sólida de lodo, sin que la creación de O y OH· se detenga.

Tanto la centrifuga como el filtro de prensa o de banda, si son utilizados, incorporan una salida de la fase líquida hacia el EDAR, con lo que el agua recuperada se reutilizará en el proceso de depuración de las aguas residuales, y una salida de la fase solida hacia un contenedor, donde la reacción del O y OH· con la parte sólida del lodo provoca un aumento de su temperatura que elimina cualquier patógeno contenido.

Los lodos así tratados, pueden ser utilizados directamente en usos agrícolas como compost tan solo 48 horas después de haberse iniciado el proceso y además de una ausencia total de gérmenes patógenos, emanaciones de amoniaco y malos olores, presentan un grado de sequedad superior al posible con tratamientos convencionales, que es devenida por la acción del calcio potenciada con oxigeno, con lo que se consigue sobre un 10 % de disminución de peso del lodo.

Dado los superiores resultados obtenidos en cuanto a supresión de agentes patógenos, eliminación total de malos olores y extra deshidratación del compost, el nuevo procedimiento puede aplicarse también sobre lodos digestados, a fin de mejorar sus condiciones.

A fin de demostrar la viabilidad de la invención se ha efectuado una prueba piloto en la estación de depuración de aguas residuales urbanas de Sant Pere de Riudebitlles (Barcelona).

En la figura 1 se ha representado un esquema correspondiente a la planta para la higienización de lodos según la invención.

Esta planta contaba con una centrifuga (1), por lo que para adaptarla al nuevo proceso, se instaló delante de esta, un dosificador de un óxido de calcio (2), un generador de O_3 (3), un reactor (4) y un cuadro eléctrico (5).

El reactor (4) recibe el lodo a través de una tubería de entrada (6) directamente desde la depuradora (7), y al mismo se hallan conectados el dosificador un óxido de calcio (2) y el generador de O_3 (3) que efectúan la dosificación de acuerdo con lo programado en el cuadro eléctrico (5).

En el reactor (4) el lodo entra en contacto con el O_3 y el óxido de calcio que reaccionan formando radicales hidroxilos libres OH· y oxígeno monoatómico O, ambos de alto poder oxidante, que desarrollan el proceso de higienización del lodo.

La salida del reactor (4) está conectada a la entrada de la centrifuga (1) con una canalización (8) a través de la cual se trasvasa el lodo dosificado con O_3 y óxido de calcio.

Junto a la centrifuga (1) se dispone un dosificador de floculante (9) desde el cual se inyecta un polímero catiónico reticulado que facilita el precipitado de sólidos.

La centrífuga presenta una tubería de salida (10) hacia la depuradora (7) por la que retorna la fase acuosa de la separación y una conducción (11) hacia un contenedor (12) donde se destina la fase sólida del lodo, y donde concluye el proceso de higienizado.

Las pruebas en el EDAR se prolongaron por 2 meses y en las mismas se controlaron los siguientes parámetros:

- Sequedad de los lodos a tratar
- Caudal de entrada a la centrífuga
- Caudal de polímero
- Dosificación de CaO
- Dosificación de O_3
- Control de par de motor de la centrífuga
- Sequedad de lodos a la salida de la centrífuga
- Sequedad de lodos pasadas 48 horas

Los resultados obtenidos se expresan en las siguientes tablas:

POLI LINEAL	CONDICIONES INSTALACIÓN			HUMEDAD S.C.	HUMEDAD S.C. 48 H	% CaO sobre el 2% lodo seco	Kg/h lodos	Kg/h lodos a 48h	kg/h CaO	€/T lodo (se ha utilizado el precio de 80€tn CaO)
A	Fecha muestra	29/10/2013		83,26%	-	0,0%	483,37	-	0	0
	Q Lodos	4050	l/h							
	Q Poli	850	l/h							
	Alimentación Ca	0	Hz							
	Potencia O3	0	%							
	Par Centrifuga	-	%							
B	Fecha muestra	29/10/2013		75,70%	61,10%	20,0%	421,33	263,20	16,2	0,32
	Q Lodos	4050	l/h							
	Q Poli	850	l/h							
	Alimentación Ca	4	Hz							
	Potencia O3	80	%							
	Par Centrifuga	-	%							
C	Fecha muestra	05/11/2013		81,57%	-	0,0%	510,04	-	0	0
	Q Lodos	4700	l/h							
	Q Poli	560	l/h							
	Alimentación Ca	0	Hz							
	Potencia O3	0	%							
	Par Centrifuga	30	%							
D	Fecha muestra	05/11/2013		79,84%	29,67%	10,0%	527,82	151,30	9,4	0,16
	Q Lodos	4700	l/h							
	Q Poli	560	l/h							
	Alimentación Ca	2	Hz							
	Potencia O3	80	%							
	Par Centrifuga	30	%							
E	Fecha muestra	05/11/2013		79,36%	39,04%	12,0%	527,57	178,62	11,28	0,192
	Q Lodos	4700	l/h							
	Q Poli	560	l/h							
	Alimentación Ca	3	Hz							
	Potencia O3	80	%							
	Par Centrifuga	30	%							
F	Fecha muestra	05/11/2013		79,20%	14,67%	25,0%	601,06	146,51	23,5	0,64
	Q Lodos	4700	l/h							
	Q Poli	560	l/h							
	Alimentación Ca	5	Hz							
	Potencia O3	80	%							
	Par Centrifuga	30	%							
G	Fecha muestra	07/11/2013		83,40%	-	0,0%	566,27	-	0	0
	Q Lodos	4700	l/h							
	Q Poli	560	l/h							
	Alimentación Ca	0	Hz							
	Potencia O3	0	%							
	Par Centrifuga	-	%							

H	Fecha muestra	07/11/2013		76,83%	46,30%	25,0%	539,58	232,81	23,5	0,4
	Q Lodos	4700	l/h							
	Q Poli	560	l/h							
	Alimentación Ca	5	Hz							
	Potencia O3	0	%							
	Par Centrifuga	34	%							
I	Fecha muestra	07/11/2013		77,39%	57,08%	20,0%	525,50	276,83	18,8	0,32
	Q Lodos	4700	l/h							
	Q Poli	560	l/h							
	Alimentación Ca	4	Hz							
	Potencia O3	80	%							
	Par Centrifuga	27	%							
J	Fecha muestra	07/11/2013		75,94%	53,45%	27,0%	529,93	273,90	25,38	0,432
	Q Lodos	4700	l/h							
	Q Poli	560	l/h							
	Alimentación Ca	6	Hz							
	Potencia O3	80	%							
	Par Centrifuga	27	%							
K	Fecha muestra	07/11/2013		76,92%	62,93%	29,0%	563,19	350,64	27,26	0,464
	Q Lodos	4700	l/h							
	Q Poli	560	l/h							
	Alimentación Ca	7	Hz							
	Potencia O3	80	%							
	Par Centrifuga	27	%							
L	Fecha muestra	07/11/2013		75,42%	43,26%	40,0%	584,34	253,14	37,6	0,64
	Q Lodos	4700	l/h							
	Q Poli	560	l/h							
	Alimentación Ca	10	Hz							
	Potencia O3	0	%							
	Par Centrifuga	27	%							
M	Fecha muestra	12/11/2013		85,15%	-	0,0%	633,00	-	0	0
	Q Lodos	4700	l/h							
	Q Poli	560	l/h							
	Alimentación Ca	0	Hz							
	Potencia O3	0	%							
	Par Centrifuga		%							
N	Fecha muestra	12/11/2013		77,51%	45,60%	40,0%	638,65	264,03	37,6	0,64
	Q Lodos	4700	l/h							
	Q Poli	560	l/h							
	Alimentación Ca	10	Hz							
	Potencia O3	80	%							
	Par Centrifuga	30	%							
O	Fecha muestra	12/11/2013		75,54%	67,86%	43,0%	602,43	458,48	40,42	0,688
	Q Lodos	4700	l/h							
	Q Poli	560	l/h							
	Alimentación Ca	12	Hz							
	Potencia O3	80	%							
	Par Centrifuga	37	%							

p	Fecha muestra	12/11/2013		72,95%	66,85%	46,0%	558,51	455,74	43,24	0,736
	Q Lodos	4700	l/h							
	Q Poli	560	l/h							
	Alimentación Ca	14	Hz							
	Potencia O3	80	%							
	Par Centrifuga	36	%							
Q	Fecha muestra	12/11/2013		74,78%	26,40%	46,0%	599,04	205,27	43,24	0,736
	Q Lodos	4700	l/h							
	Q Poli	560	l/h							
	Alimentación Ca	14	Hz							
	Potencia O3	80	%							
	Par Centrifuga	37	%							

A la vez, se efectuaron diversos controles biológicos que se resumen en las siguientes tablas:

INFORME 1		
Fecal	01/08/2013	
nº muestras	3	
Ref muestra	Blanc	
E.Coli	NMP/10g	>1600
Salmonella(P/A)	UFC/25g	n.d.
Ref muestra	4% CaO 91 C	
E.Coli	NMP/10g	n.d.
Salmonella(P/A)	UFC/25g	n.d.
Ref muestra	3% CaO 45 C	
E.Coli	NMP/10g	n.d.
Salmonella(P/A)	UFC/25g	n.d.

INFORME 2		
Fecha	19/11/2013	
nº muestras	3	
Ref muestra	Blanc 19/11	
E.Coli	NMP/10g	1300000
Salmonella(P/A)	UFC/25g	n.d.
Ref muestra	100% CaO 19/11	
E.Coli	NMP/10g	n.d.
Salmonella(P/A)	UFC/25g	n.d.
Ref muestra	25% CaO 19/11	
E.Coli	NMP/10g	n.d.
Salmonella(P/A)	UFC/25g	n.d.

INFORME 3		
Fecha	23/12/2013	
nº muestras	2	
Ref muestra	18/12/13 50% CaO	
E.Coli	NMP/10g	n.d.
Salmonella(P/A)	UFC/25g	n.d.
Ref muestra	23/12/13 50% CaO	
E.Coli	NMP/10g	n.d.
Salmonella(P/A)	UFC/25g	n.d.

Las analíticas demuestran que con una dosificación de un 25% de Oxido de calcio modificado sobre el lodo, se obtiene una fracción seca higienizada sin Escherichia Coli ni Salmonella sp. Con dosificaciones más elevadas, además de higienizar, se aumenta la sequedad del lodo a la salida de la centrifuga hasta en un 39%.

En el transcurso de la prueba, se observó que los resultados de sequedad del lodo aumentaban si se mantenían en contacto con el aire, por lo que se realizó una segunda prueba, en la que se procedió a llenar un contenedor con lodo tratado según la invención, y otro con un tratamiento convencional, obteniéndose los siguientes resultados:

- M^3 de lodo tratado: 97.7
- Concentración de lodo: 4.08%
- Peso neto del lodo nuevo proceso: 17400kg
- Sequedad del lodo nuevo proceso: 31%
- Humedad del lodo nuevo proceso: 68%
- Peso neto del lodo proceso común: 18960 kg
- Sequedad del lodo proceso común: 21%
- Humedad del lodo proceso común: 79%

En conclusión, el nuevo proceso consiguió una reducción en peso del residuo de 1560 Kg, lo que supone un 8,2% por contenedor, con la consiguiente reducción de los costes de gestión por contenedor.

REIVINDICACIONES

1.- PROCEDIMIENTO PARA HIGIENIZACION DE LODOS PROCEDENTES DE EDARS del tipo en que estos son sometidos como mínimo a una separación por medios mecánicos de la parte liquida, la cual es retornada al EDAR y la parte sólida cuyas, características permiten su uso agrícola, **CARACTERIZADO ESENCIALMENTE** porque antes de la separación de la parte líquida y la parte sólida del lodo proveniente de la EDAR, se dosifica con O_3 y un óxido de calcio, los cuales entran en contacto con el lodo y reaccionan formando radicales hidroxilos libres OH· y oxígeno monoatómico O.

2.- Procedimiento para la higienización de lodos según reivindicación primera, caracterizado porque se dosifica sobre el lodo proveniente de la EDAR un óxido de calcio en una proporción mínima de un 20%.

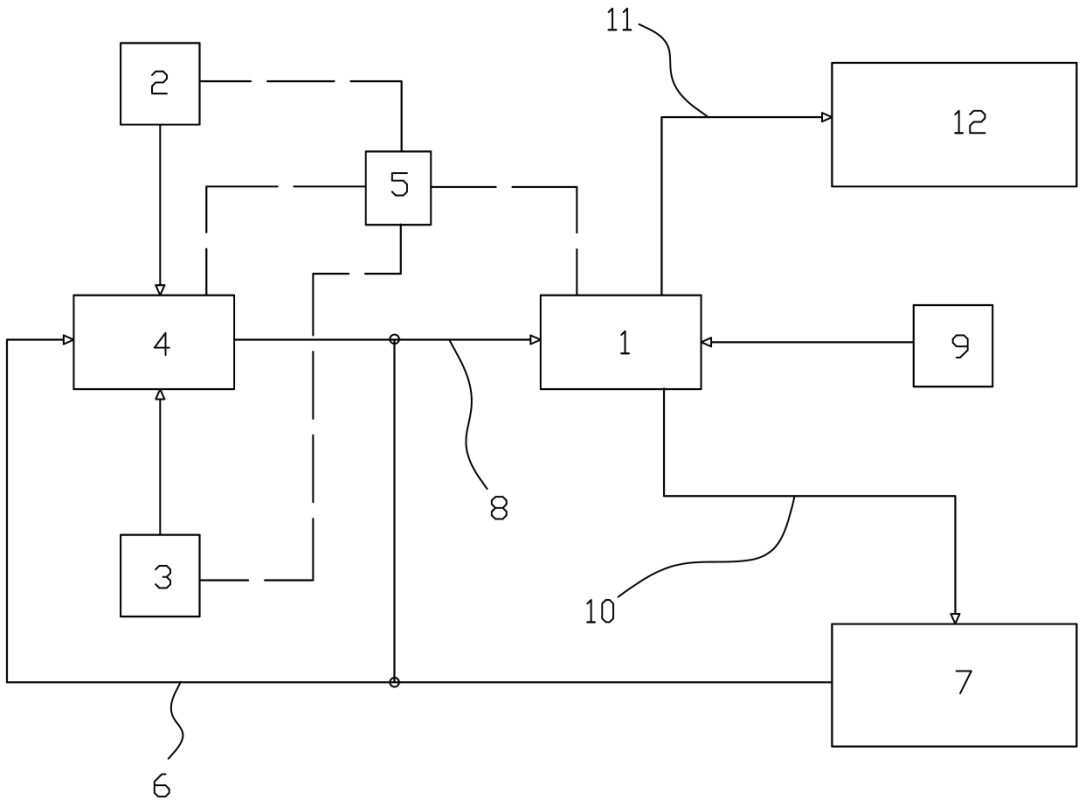
3.- Procedimiento para la higienización de lodos según reivindicación primera, caracterizado porque se dosifica sobre el lodo proveniente de la EDAR, O_3 en una proporción que oscila entre 20 y 50 gr O_3 /M^3 lodo.

4.- Planta para llevar a cabo el procedimiento según las reivindicaciones 1, 2 y 3, del tipo que consta de un dispositivo de separación mecánica de la fase liquida y la fase sólida del lodo (1), **CARACTERIZADA ESENCIALMENTE** porque entre la depuradora (7) y el dispositivo de separación mecánica (1) consta de:

- Un reactor (4)
- Un generador de O_3 (3)
- Un dosificador de óxido de calcio (2)
- Un cuadro eléctrico (5)

El generador de O_3 (3) y el dosificador de óxido de calcio (2) están conectados al reactor (4) y en él dosifican su contenido de acuerdo con lo programado en el cuadro eléctrico (5). La entrada del reactor (4) está conectada a la depuradora (7) por una tubería de entrada (6), y la salida al dispositivo de separación mecánica (1) por una tubería de salida (8).

Fig.1



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(21) N.º solicitud: 201430750

(22) Fecha de presentación de la solicitud: 22.05.2014

(32) Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

(51) **Int. Cl. :** ***C02F11/12*** (2006.01)
C05F9/00 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	(56) **Documentos citados**	**Reivindicaciones afectadas**
A	JP H08243594 A (SUGIMITSU HIDETOSHI) 24.09.1996, (resumen) [en línea] Resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE.	1-4
A	PARK et al. Ozone treatment of wastewater sludge for reduction and stabilization. Journal of Environmental Science and Health, Part A, 2008, Vol. 43, páginas 1546-1550, conclusiones.	1-4
A	US 4221661 A (SHIMIZU et al.) 09.09.1980, columna 2, línea 35 – columna 5, línea 16; figura 1.	1-4
A	JP S5759700 A (KATAOKA KATSUYUKI) 10.04.1982, (resumen) [en línea] Resumen de la base de datos EPODOC. Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE, figura 2.	1-4
A	JP 2003305437 A (UEDA TORU) 28.10.2003, (resumen) [en línea] Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE.	1-4

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	**Examinador**	**Página**
15.09.2014	A. Rúa Aguete	1/4

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

C02F, C05F

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, TXTE, XPESP, CAPLUS

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 15.09.2014

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	1-4	**SI**
	Reivindicaciones		**NO**
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	1-4	**SI**
	Reivindicaciones		**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	JP H08243594 A (SUGIMITSU HIDETOSHI)	24.09.1996
D02	PARK et al. Ozone treatment of wastewater sludge for reduction and stabilization. Journal of Environmental Science and Health, Part A, 2008, Vol. 43, páginas 1546-1550, conclusiones.	27.09.2008
D03	US 4221661 A (SHIMIZU et al.)	09.09.1980

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 invención es un procedimiento para la higienización de lodos procedentes de EDARS del tipo en que estos son sometidos como mínimo a una separación por medios mecánicos de la parte líquida, la cual es retornada al EDAR y la parte sólida cuyas características permiten el uso agrícola que comprende la dosificación de óxido de calcio y ozono previamente a la etapa de separación sólido-líquido. También es objeto de la invención la planta para llevar a cabo dicho procedimiento que cuenta con un reactor, un generador de ozono y un dosificador de óxido de calcio, situados previamente al equipo de separación sólido-líquido.

El documento D1 divulga un procedimiento para higienización de lodos que comprende la adición de óxido de calcio y ozono al lodo a tratar, previamente al paso de la mezcla por un horno rotatorio, del que sale el lodo ya higienizado. No cuenta con un equipo de separación por medios mecánicos. (Ver figura, resumen EPODOC/EPO).

El documento D2 divulga un procedimiento para la deshidratación de lodos en un reactor de ozonización y estudia la posibilidad de su utilización para la estabilización de los. Los resultados del estudio concluyen que es necesaria la adición conjunta de ozono y cal para la higienización de los lodos. (Ver conclusiones).

El documento D3 divulga un método de estabilización de lodos orgánicos que comprende la adición por separado de ozono en un reactor y la adición posterior de hidróxido de calcio en otro reactor diferente antes del paso del lodo por el separador mecánico. (Ver figura 1).

Ninguno de los documentos D1 a D3 citados o cualquier combinación relevante de los mismos revela un procedimiento y planta para la higienización de lodos procedentes de una EDAR que comprende la mezcla del lodo a tratar con ozono y óxido de calcio y que esta mezcla sea un paso previo al paso por el separador mecánico.
Por lo tanto la invención, tal y como se recoge en las reivindicaciones 1 a 4 de la solicitud es nueva e implica actividad inventiva. (Art. 6 y 8 LP).