(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 214 969**

(21) Número de solicitud: 200300581

(51) Int. Cl.[7]: **B09C 1/08**
A62D 3/00
C09K 3/32

(12) PATENTE DE INVENCIÓN B1

(22) Fecha de presentación: **11.03.2003**

(43) Fecha de publicación de la solicitud: **16.09.2004**

Fecha de la concesión: **25.10.2005**

(45) Fecha de anuncio de la concesión: **16.12.2005**

(45) Fecha de publicación del folleto de la patente: **16.12.2005**

(73) Titular/es:
Universidade de Santiago de Compostela
Edificios CACTUS-CITT Campus Sur
15782 Santiago de Compostela, A Coruña, ES

(72) Inventor/es: **Núñez Delgado, Avelino; Pousada Ferradás, María Yudani y Quiroga Lago, Francisco**

(74) Agente: **No consta**

(54) Título: **Procedimiento para la inertización y acondicionamiento de residuos pastosos ricos en hidrocarburos por mezclado con lodos de pizarreras.**

(57) Resumen:
Procedimiento para la inertización y acondicionamiento de residuos pastosos ricos en hidrocarburos por mezclado con lodos de pizarreras.
Procedimiento para la inertización y acondicionamiento de residuos pastosos ricos en hidrocarburos por mezclado con lodos de pizarreras, por obtención de una mezcla entre residuos pastosos de hidrocarburos y lodos de pizarreras (sólos o combinados con cal viva o bien con cenizas de biomasa), en porcentajes comprendidos entre el 50% y el 70% de lodos de pizarreras (solos o combinados con cal viva o bien con cenizas de biomasa), respecto a peso húmedo de la mezcla, y el resto residuos de hidrocarburos. El tiempo de contacto mínimo recomendado es de doce horas. Se logra así dotar de consistencia sólida a las mezclas, con aspecto granular, facilitando su manejo y almacenamiento en condiciones apropiadas, y a la vez promoviendo la inertización de los residuos y facilitando su reciclado posterior. La mezcla se puede usar como complemento agronómico corrector de la acidez en depósitos de estériles de centrales térmicas y otros sustratos.

ES 2 214 969 B1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP.

Venta de fascículos: Oficina Española de Patentes y Marcas. C/Panamá, 1 – 28036 Madrid

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para la inertización y acondicionamiento de residuos pastosos ricos en hidrocarburos por mezclado con lodos de pizarreras.

El sector de la técnica corresponde al tratamiento, inertización y promoción del reciclado de residuos de consistencia pastosa con presencia de importantes cantidades de hidrocarburos.

Los residuos pastosos ricos en hidrocarburos, tales como los derivados de las labores de limpieza de playas y costas afectadas por vertidos de fuel, petróleo y productos semejantes, presentan problemas distintos. Puede ocurrir que tales residuos no sean aptos para aprovechamiento como combustibles en plantas térmicas, a causa de la presencia de notables cantidades de impurezas sólidas (por ejemplo, arenas) o a limitaciones relacionadas con sus características de partida (por ejemplo, contenidos demasiado elevados de azufre, que pueden hacer inaceptable o inapropiada su combustión para aprovechamiento energético en determinadas circunstancias). En tal caso, es necesario contar con la logística que asegure la evacuación de los residuos desde las zonas sensibles de las que son retirados (playas y costas) y el almacenamiento y tratamiento posteriores. Cuando las cantidades a almacenar son muy elevadas, tal como suele ocurrir en casos de vertidos masivos ligados a accidentes de buques de alta capacidad de transporte, el manejo de los residuos pastosos no sometidos a tratamientos de inertización y acondicionamiento adicionales puede convertirse en un problema serio, que agrave el ocasionado por el propio vertido en el mar.

En la actualidad, este tipo de residuos pastosos suelen ser almacenados temporalmente en grandes balsas -principalmente de empresas gestoras de residuos- con capacidad para miles de toneladas y, si no son finalmente quemados en plantas de aprovechamiento energético, se ha de tratar de buscar algún medio apropiado de acondicionamiento e inertización posterior, que será variable según las características particulares del residuo, y para el que no existe una clara definición y protocolo estandarizado aplicable de forma general con probabilidades de éxito.

Por otro lado, los lodos de pizarreras son productos residuales acumulados en balsas de decantación existentes en empresas dedicadas a la explotación de la pizarra. Este material deriva de labores de corte, lavado y acondicionamiento de la pizarra comercializable, combinado por lo general con sustancias floculantes que contribuyen a dotar al producto de sus características finales. El tamaño de partícula del residuo suele ser francamente fino, y su pH puede variar desde valores próximos a la neutralidad hasta otros claramente alcalinos.

El problema afecta a los residuos pastosos, constituidos por hidrocarburos, derivados de vertidos de buques, que alcanzan playas y costas, y son posteriormente retirados, con frecuencia emulsionados con agua y mezclados con arenas, algas...

Estos residuos pastosos no siempre pueden ser aprovechados para generar energía por combustión, a causa del elevado contenido en impurezas sólidas que los acompañan, o debido a otras limitaciones o impedimentos de naturaleza física o química. Cuando se da este caso, el almacenaje temporal de los residuos se puede convertir en un problema serio adicional. De hecho, si el origen de los residuos corresponde a un vertido masivo, derivado por ejemplo de un accidente que haya afectado a un buque de elevada capacidad de transporte, la disponibilidad de enclaves o instalaciones apropiadas para el depósito de las sustancias problemáticas puede ser complicada e insuficiente. Por otro lado, a falta de una salida por la vía del aprovechamiento energético, será necesario plantear alguna alternativa de tratamiento y acondicionamiento, después de haber acometido su almacenamiento temporal, ya que no podría considerarse adecuado dejar de promover su inertización y su reciclado si son factibles.

En esta invención proponemos soluciones realizando la mezcla de los residuos pastosos, ricos en hidrocarburos, con lodos de pizarreras (solos o combinados con cal viva y/o cenizas de combustión de biomasa). Los lodos de pizarreras son productos residuales, de tamaño de partícula fino, con pH variable (desde ácido a alcalino), y las cenizas de biomasa son subproductos con pH netamente alcalino, ricos en potasio, calcio, magnesio, fósforo y otros nutrientes utilizables por los vegetales.

Realizando las mezclas en las proporciones adecuadas, en determinado orden, con determinado tiempo de contacto se consigue transformar los residuos pastosos de hidrocarburos -caracterizados por su adherencia, cierta fluidez y en ocasiones por olores desagradables, especialmente por la presencia de compuestos azufrados- en materiales de consistencia sólida, granulados, fáciles de manejar y almacenar como sólidos, sin necesidad de balsas de contención, con notable resistencia frente al agua, con olor reducido y con características físico-químicas que reducen su potencial toxicidad y que permiten plantear su utilización y reciclado como complemento de manejo agronómico en escombreras o depósitos de estériles de combustión de centrales térmicas, o incluso en ciertos sustratos o suelos de zonas no sensibles, fundamentalmente con entornos de bajo riesgo de transmisión de contaminación. El potencial uso como complemento agronómico de las mezclas resultantes -principalmente vinculado a su pH alcalino, que generalmente supera el valor de 8, y a su contenido en calcio, si además de los lodos de pizarrera se utiliza cal en las mezclas, y en potasio, calcio, magnesio, fósforo y otros nutrientes para los vegetales- permite enfocarlas como correctoras de la acidez característica de los estériles de las térmicas, y favorece estrategias de recuperación del sustrato.

El procedimiento para llevar a la práctica las mezclas entre los residuos pastosos ricos en hidrocarburos y los lodos de pizarreras (solos o combinados con cal viva o bien con cenizas de biomasa) dependerá del grado de automatización que se quiera introducir en el proceso. Esencialmente se necesita un recipiente contenedor para realizar las mezclas, una tolva de dimensiones adecuadas, preferentemente con capacidad de giro y volteo para facilitar el contacto entre componentes; y una zona para almacenamiento temporal de las mezclas. Se pueden utilizar cintas transportadoras para trasladar los productos hasta la tolva de mezclado, prestando no obstante atención a la adherencia característica de los residuos de hidrocarburos. Estos medios mecánicos son habituales en la aplicación de los procedimientos convencionales de estabilización de lodos procedentes de la depuración de aguas residuales (patente española P200200443). Igualmente es apropiado contar con una zona o un si-

lo de almacenamiento para los lodos de pizarreras (y para la cal viva y las cenizas, en caso de que se planee hacer uso de ellas), de modo que existan remanentes disponibles para el mezclado. De la misma manera, es conveniente reservar un espacio para la recepción y almacenamiento temporal de los residuos de hidrocarburos, por ejemplo en una balsa impermeabilizada por su base y laterales, y preferentemente a resguardo de las precipitaciones.

Modo de realización

Partiendo de los materiales por separado, los residuos de hidrocarburos y lodos de pizarreras, solos o combinados con cal viva o con cenizas de biomasa, se procederá al mezclado de los dos productos (haciendo uso de tolva, volteador y cintas transportadoras en caso necesario y según el grado de automatización deseado para el proceso, no olvidando el poder adherente de los residuos, que se puede solventar en parte disponiendo sistemáticamente capas finas de cal o de cenizas sobre la cinta transportadora de los hidrocarburos pastosos), en proporciones por lo general comprendidas entre el 50% y el 70% de lodos de pizarrera con respecto a peso húmedo de la mezcla, y el resto residuos pastosos de hidrocarburos hasta el 100%; o bien comprendidas entre el 45% de lodos de pizarrera más el 5% de cal viva y el 65% de lodos de pizarrera más el 5% de cal viva, y el resto residuos pastosos de hidrocarburos hasta el 100%; o bien comprendidas entre el 45% de lodos de pizarrera más el 5% de cenizas de biomasa y el 65% de lodos de pizarrera más el 5% de cenizas de biomasa, y el resto residuos pastosos de hidrocarburos hasta el 100%; aunque estas proporciones se podrían modificar -sin limitación de partida- en función de las características que se deseen para el producto final, tales como la consistencia o el pH.

Con frecuencia, el mejor resultado en cuanto a inertización corresponde a mezclas que contengan en torno al 60% de lodos de pizarrera; o bien 55% de lodos de pizarrera más 5% de cal viva, o bien 55% de lodos de pizarrera más 5% de cenizas de biomasa, y 40% de residuos de hidrocarburos (en peso húmedo de la mezcla). El mezclado se realizará preferentemente añadiendo en primer lugar una dosis de lodos de pizarreras (solos o combinados con cal viva o con cenizas) a la tolva, seguida de la dosis correspondiente del residuo, procediendo entonces al mezclado mecánico, añadiendo luego una nueva dosis de lodos de pizarreras (solos o combinados con cal viva o con cenizas) y a continuación la correspondiente proporción del residuo, procediendo entonces a un nuevo mezclado mecánico del conjunto, y así sucesivamente hasta llegar al volumen de mezcla programado por los directores del proceso *in situ*. Las mezclas obtenidas podrán ser almacenadas temporalmente en lugares disponibles, preferiblemente protegidos del impacto de las precipitaciones.

En cuanto a la respuesta de las mezclas al contacto con el agua, presenta ciertas diferencias en función del uso de lodos de pizarrera solos o combinados con cal viva o con cenizas, pero en ningún caso se observa un comportamiento que se pueda considerar más preocupante que el que presentan los residuos pastosos de hidrocarburos no tratados por medio de las alternativas de mezclado señaladas.

Tras un tiempo mínimo de contacto, sobre 12 horas, o preferentemente 24 horas si es posible, las mezclas adquieren características que les permitirán ser empleadas como complementos de manejo agronómico, preferentemente para recuperación de estériles o escombreras de centrales térmicas, especialmente si se incluye cal o cenizas de biomasa en las mezclas finales, al proporcionar alcalinidad y adicionalmente calcio o bien, potasio, calcio, magnesio, fósforo y otros nutrientes, respectivamente, a diferentes sustratos que se puedan ver favorecidos al recibir el producto.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la inertización y acondicionamiento de residuos pastosos ricos en hidrocarburos por mezclado con lodos de pizarreras, **caracterizado** por mezclar dos componentes: un componente son los lodos de pizarreras, solos o combinados con cal viva o bien con cenizas de biomasa; y el otro componente los residuos pastosos ricos en hidrocarburos; estableciéndose un tiempo de contacto comprendido entre 12 y 24 horas; y los porcentajes entre los componentes varían en función de sus características de partida y de las características de la mezcla que se pretenda lograr, que preferentemente estarán comprendidos:

a) Entre el 50% y el 70% de lodos de pizarrera, o bien entre el 45% de lodos de pizarrera más el 5% de cal viva y el 65% de lodos de pizarrera más el 5% de cal viva, o bien entre el 45% de lodos de pizarrera más el 5% de cenizas de biomasa y el 65% de lodos de pizarrera más el 5% de cenizas de biomasa; todo ello referido a peso húmedo de la mezcla;

b) Entre el 50% y el 30% de residuos pastosos ricos en hidrocarburos, referido a peso húmedo de la mezcla.

2. Mezcla o mezclas, según la reivindicación 1, para la inertización y acondicionamiento de los residuos de hidrocarburos que formen parte de dichas mezclas.

3. Mezcla o mezclas, según las reivindicaciones anteriores, para su utilización como complemento agronómico en la recuperación de escombreras o depósitos de estériles de combustión de centrales térmicas u otros sustratos susceptibles de ver mejoradas sus condiciones físico-químicas.

OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) ES 2 214 969

(21) Nº de solicitud: 200300581

(22) Fecha de presentación de la solicitud: **11.03.2003**

(32) Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

(51) **Int. Cl.^{7}:** B09C 1/08, A62D 3/00, C09K 3/32

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	US 4913586 A (GABBITA) 03.04.1990	1-3
A	US 5769777 A (ZINKE) 23.06.1998	1-3
A	EP 678348 A (RITTER) 25.10.1995	1-3
A	DE 4244380 A (ISEKE) 30.06.1994, resumen.	1-3

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
31.03.2004	M. Ojanguren Fernández	1/1