

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 436 189**

51 Int. Cl.:

C06B 23/00 (2006.01)

C06B 31/28 (2006.01)

C06B 47/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.09.2010 E 10765500 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.10.2013 EP 2480519**

54 Título: **Procedimiento para la producción de un explosivo**

30 Prioridad:

23.09.2009 ZA 200906668

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

27.12.2013

73 Titular/es:

**AEL MINING SERVICES LIMITED (100.0%)
AECI Place 24 The Woodlands Woodlands Drive
Woodmead, Sandton
2196 Johannesburg, ZA**

72 Inventor/es:

**WILSON, LAURENCE, JUSTIN, PIENAAR;
PIENAAR, ANDRÉ y
VERMAAK, CHARL**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 436 189 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para la producción de un explosivo

5 Esta invención se refiere, en líneas generales, a explosivos de nitrato de amonio/aceite combustible, también conocidos como explosivos ANFO o ANFEX, y de aquí en adelante denominados explosivos ANFO. Más concretamente, la invención se refiere a un procedimiento para producir un explosivo ANFO, y a un explosivo ANFO producido mediante este procedimiento.

10 Se sabe que los componentes de una emulsión de agua y aceite, tales como los usados en la producción de explosivos ANFO, van a ser inestables en el sentido de que se producirá fácilmente la separación de las fases de agua y aceite después de mezclarlas. Tal separación es particularmente problemática cuando la emulsión se pre-
mezcla y luego se transporta a un punto de fabricación o de operación de un explosivo ANFO, ya que se requiere que se vuelva a mezclar la emulsión antes de que se pueda usar en la fabricación del explosivo ANFO. Las
15 propuestas convencionales para superar o inhibir esta inestabilidad incluye añadir agentes tensioactivos a la emulsión y la agitación continua de la emulsión. La agitación continua de la emulsión es, no obstante, un ejercicio incómodo. El uso de un agente tensioactivo es una alternativa viable, pero los agentes tensioactivos son caros y en operaciones al por mayor, tales como la fabricación de grandes cantidades de explosivos ANFO, por eso el uso de grandes cantidades de agentes tensioactivos no es una opción económicamente atractiva.

Es por eso un objeto de la presente invención proporcionar un procedimiento rentable para la producción de un explosivo ANFO, que está dirigido, en particular, a la separación de los componentes agua y aceite de una emulsión agua/aceite usada en la producción de un aceite combustible para la producción del explosivo ANFO.

20 Según la invención, se proporciona un procedimiento para producir un explosivo de nitrato de amonio/aceite combustible, incluyendo el procedimiento:

25 mezclar un aceite con agua para formar un combustible que comprende una emulsión;
introducir ozono en la emulsión, para obtener por ello una emulsión ozonizada, y
mezclar la emulsión ozonizada con nitrato de amonio en forma de partículas para absorber la emulsión en el nitrato de amonio, para formar por ello un explosivo de nitrato de amonio/aceite combustible.

La introducción del ozono en la emulsión puede incluir burbujear ozono o un gas que contiene ozono a través de la emulsión. El burbujeo del ozono o del gas que contiene ozono a través de la emulsión se puede realizar a un ritmo lo suficientemente alto para que se origine la ozonización de la emulsión.

30 La introducción del ozono en la emulsión origina que aumente la viscosidad de la emulsión. La introducción del ozono en la emulsión puede realizarse, por lo tanto, durante un periodo de tratamiento suficiente para obtener una emulsión de la viscosidad deseada. Más concretamente, la introducción del ozono en la emulsión se puede continuar durante un periodo de tratamiento de aproximadamente 1 hora a aproximadamente 24 horas, por ejemplo durante aproximadamente 3 horas. Cuando está ozonizada, la emulsión habitualmente alcanza un aspecto negro
35 lechoso, y el burbujeo del ozono a través de la emulsión habitualmente continuará, por lo tanto, hasta que se haya alcanzado semejante aspecto. Es de esperar que al ozonizarse, la viscosidad de la emulsión aumentará por encima de la del aceite usado en la formación de la emulsión. Se comprende que el grado en el que se aumenta la viscosidad dependerá de la cantidad de agua usada para formar la emulsión.

40 Habitualmente, el ozono se obtiene haciendo pasar aire comprimido, oxígeno, nitrógeno, o sus mezclas, a través de un generador de ozono. El gas producto procedente del generador de ozono contiene, habitualmente, del 5% al 6%, en volumen, de ozono; se puede hacer que luego este gas producto burbujee a través de la emulsión.

La introducción del ozono, o del gas que contiene ozono, en la emulsión se puede llevar a cabo simultáneamente a la realización de la mezcla de aceite y el agua.

Se apreciará que dependiendo de, entre otras cosas, las proporciones relativas de aceite y agua usadas, la emulsión puede ser, por eso, o bien una emulsión de agua en aceite o una emulsión de aceite en agua.

45 Se puede usar suficiente aceite y agua para que el aceite constituya el 50% - 98%, en masa, de la emulsión siendo así el resto agua. Preferiblemente, se usa suficiente aceite y agua de manera que el aceite constituya el 72% - 89%, en masa, de la emulsión, por ejemplo aproximadamente el 75%, en masa, de la misma. Así, cuando el aceite constituye el 75%, en masa, de la emulsión, el agua constituirá el 25%, en masa, de la misma.

50 En concreto, se puede usar aceite lubricante. Todavía más concretamente, el aceite lubricante puede ser del tipo empleado, o mejor dicho previamente empleado, en la lubricación de partes de vehículos a motor. Las partes de vehículos a motor pueden, en concreto, ser las de vehículos utilitarios de la clase usada en minas o maquinaria similar, que requieran lubricación. A partir de la Patente de EE.UU 4.111.727 se conoce el uso de aceites lubricantes recuperados de motores, en las composiciones explosivas.

La mezcla del aceite y el agua se puede efectuar realizando una mezcla de alto esfuerzo cortante. Esto se puede conseguir usando una mezcladora de alto esfuerzo cortante u otro método o medio de formación de emulsiones.

5 La mezcla del aceite y el agua se puede efectuar en presencia de un agente emulsionante/agente tensioactivo, de aquí en adelante denominado agente tensioactivo. Cuando se usa, el agente tensioactivo puede, habitualmente, constituir el 0,2% - 1,0%, en masa, de la emulsión. Preferiblemente, el agente tensioactivo, cuando se usa, constituye el 0,3% - 0,8%, por ejemplo aproximadamente el 0,5% de la emulsión.

10 Al menos una porción del agente tensioactivo usado puede ser proporcionado por el aceite. A este respecto, se apreciará que el aceite lubricante usado contiene, normalmente, algunos agentes tensioactivos, y estos agentes tensioactivos pueden constituir, por eso, al menos parte del agente tensioactivo, como se analizó anteriormente. Se prevé que, normalmente, no será habitualmente necesario usar ningún agente tensioactivo adicional o externo.

15 Las proporciones relativas de emulsión y de nitrato de amonio empleadas en la producción del explosivo de nitrato de amonio/aceite combustible (ANFO) serán, más o menos, convencionales. Más concretamente, se puede usar suficiente emulsión y nitrato de amonio al producir el explosivo ANFO, de manera que el aceite constituya el 2,5% - 22%, en masa, del explosivo ANFO. Más preferiblemente, se puede usar suficiente emulsión y nitrato de amonio de manera que el aceite constituya el 5% - 7%, en masa, del explosivo ANFO, por ejemplo aproximadamente el 6%, en masa, del mismo.

20 El nitrato de amonio en forma de partículas puede estar en forma de gránulos porosos de nitrato de amonio, es decir nitrato de amonio granulado y poroso. Habitualmente el nitrato de amonio granulado y poroso (PPAN) será del tipo convencionalmente usado en la fabricación de explosivos ANFO. Los gránulos de PPAN se pueden emplear en una relación másica, respecto al combustible, del 98:2 – 78:22. Preferiblemente, el PPAN se emplea en una relación másica, respecto al combustible, de 94:6 – 91:9, por ejemplo, aproximadamente 94:6.

25 La mezcla de la emulsión ozonizada con el nitrato de amonio granulado y poroso se puede realizar de forma convencional bombeando la emulsión desde un depósito de partida y rociándola por medio de una boquilla sobre el nitrato de amonio que se mueve a lo largo, por medio de las ranuras de un tornillo helicoidal. Es de esperar que moviendo el nitrato de amonio de esa forma, se proporcionará un mezclado adicional. Como alternativa, y habitualmente en la preparación de explosivos ANFO por cargas, se puede usar una mezcladora para hormigón o similar.

La invención abarca un explosivo ANFO cuando se produce según el procedimiento descrito en la presente memoria.

30 La invención se describirá ahora, a modo de ejemplo, con referencia al Ejemplo ilustrativo elaborado, no limitador, que se adjunta.

Ejemplo

Se preparó una emulsión de agua en aceite que comprendía, en masa, 25% de agua y 75% de aceite, mezclando en recipiente mezclador de alto esfuerzo cortante, las cantidades apropiadas de agua y de aceite lubricante usado.

35 Se burbujeó aire ozonizado, es decir un gas obtenido haciendo pasar aire comprimido a través de un generador de ozono y que contenía del 3% al 6% de ozono, en volumen, a través de la mezcla, durante un periodo de tratamiento de 3 horas, durante el cual la viscosidad de la emulsión aumentó por encima de la del aceite usado y la emulsión obtuvo un aspecto negro. Se apreciará que, según otras realizaciones de la invención, se puede usar cualquier otro gas adecuado, en vez de aire comprimido, para generar un gas que contenga ozono, que luego se hace burbujear a través de la mezcla o emulsión de agua y aceite lubricante usado.

40 Al final del periodo de tratamiento, se suspendió el burbujeo de ozono a través de la emulsión. Se obtuvo una emulsión estabilizada de agua en aceite.

45 Se preparó luego un explosivo ANFO mezclando la emulsión estabilizada, o combustible, con nitrato de amonio granulado y poroso (PPAN) en una relación de masas de PPAN:emulsión estabilizada (combustible) de 94:6. La mezcla se efectuó bombeando la emulsión desde el depósito de partida y rociándola por medio de una boquilla sobre los gránulos de nitrato de amonio.

Los solicitantes creen que la presente invención proporciona un procedimiento viable y rentable para la producción de explosivo ANFO que gestiona, en particular, las dificultades asociadas con la separación de los componentes de agua y de aceite de una emulsión agua/aceite.

50 El uso de ozono en la formación de la emulsión aceite/agua, según la invención, sirve para estabilizar la emulsión, de manera que la separación de la emulsión en fases acuosa y oleosa, separándolas una de otra, no se produzca fácilmente. Cuando como aceite, o al menos como un componente del aceite, se usa aceite lubricante usado, entonces los agentes tensioactivos ya presentes en el aceite lubricante usado sirven para estabilizar aún más la

emulsión, habitualmente hasta el grado en que no es necesario usar ningún agente tensioactivo adicional, es decir agente tensioactivo externo adicional.

5 La emulsión ozonizada estabilizada, proporcionada por este procedimiento, es por eso económicamente atractiva, ya que se reduce o incluso se elimina la necesidad de grandes cantidades de agentes tensioactivos caros adicionales para estabilizar la emulsión. Se halló que la emulsión estabilizada era estable durante largos periodos de tiempo, resultando particularmente ventajosa cuando la emulsión necesitaba ser transportada en forma de premezcla a un punto de producción u operación de explosivos ANFO.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para producir un explosivo de nitrato de amonio/aceite combustible, incluyendo el procedimiento:
- 5 mezclar un aceite con agua para formar un combustible que comprende una emulsión;
 introducir ozono en la emulsión, para obtener por ello una emulsión ozonizada, y
 mezclar la emulsión ozonizada con nitrato de amonio en forma de partículas para absorber la emulsión en
 el nitrato de amonio, para forma por ello un explosivo de nitrato de amonio/aceite combustible.
2. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que la introducción del ozono en la emulsión incluye burbujear ozono, o un gas que contiene ozono, a través de la emulsión.
- 10 3. El procedimiento según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que la introducción del ozono en la emulsión se hace durante un periodo de tratamiento de 1 hora a 24 horas.
4. El procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la introducción del ozono en la emulsión tiene lugar simultáneamente a la mezcla del aceite y el agua.
- 15 5. El procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que se usa suficiente aceite, de manera que el aceite constituye del 50% al 90%, en masa, de la emulsión.
6. El procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el aceite es aceite lubricante usado.
7. El procedimiento según la reivindicación 6, en el que la mezcla del aceite y del agua se efectúa en presencia de un agente tensioactivo, constituyendo el agente tensioactivo del 0,2 a 1,0%, en masa, de la emulsión.
- 20 8. El procedimiento según la reivindicación 7, en el que al menos una porción del agente tensioactivo está proporcionado por el aceite.
9. El procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que las proporciones relativas de la emulsión y del nitrato de amonio usado, son tales que el aceite constituye del 2,5% al 22%, en masa, del explosivo.
- 25 10. El procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el nitrato de amonio en forma de partículas está en forma de nitrato de amonio granulado y poroso.
11. El procedimiento según la reivindicación 10, en el que el nitrato de amonio granulado y poroso se emplea en una relación respecto al combustible de 98:2 a 78:22, en masa.
- 30 12. El procedimiento según la reivindicación 10 o la reivindicación 11, en el que la mezcla de la emulsión ozonizada con el nitrato de amonio granulado y poroso se efectúa rociando la emulsión sobre el nitrato de amonio, mientras que el nitrato de amonio se mueve a lo largo, por medio de las ranuras de un tornillo helicoidal.
13. El procedimiento según la reivindicación 10 o la reivindicación 11, en el que la mezcla de la emulsión estabilizada con el nitrato de amonio granulado poroso se efectúa en una mezcladora para hormigón.

35