



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 363 065**

51 Int. Cl.:
C06B 21/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **02782985 .2**

96 Fecha de presentación : **23.10.2002**

97 Número de publicación de la solicitud: **1472198**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **03.11.2004**

54 Título: **Fabricación de pólvora exenta de disolvente para una carga propelente.**

30 Prioridad: **24.10.2001 DE 101 52 397**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
19.07.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
19.07.2011

73 Titular/es: **BOWAS AG. FÜR INDUSTRIEVERTRIEB
Industriestrasse 13B
6300 Zug, US**

72 Inventor/es: **Huber, Gerhard**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 363 065 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

Fabricación de pólvora exenta de disolvente para una carga propelente.

La invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de materias explosivas conforme al preámbulo de la reivindicación 1.

5 Dentro del marco de la invención se deben entender bajo el concepto de "materias explosivas", las sustancias o mezclas de sustancias con riesgo de explosión y/o con capacidad de explosión, en particular sustancias sólidas, líquidas y gelatinosas, que se emplean como explosivos, propelentes, detonantes o como cargas pirotécnicas, o para la fabricación de estos.

10 Las materias explosivas, y en particular las pólvoras para cargas propelentes, se requieren para numerosas aplicaciones tales como por ejemplo en la técnica de voladura o para el accionamiento de proyectiles. Generalmente se exige que la materia explosiva o carga propelente esté disponible en una forma determinada, por ejemplo como polvo o granulado, como dados o en forma compacta de diferentes dimensiones, pero donde debido al carácter explosivo de la materia prima explosiva, por ejemplo a base de nitrocelulosa y/o nitroglicerina, existe una problemática especial en cuanto a la transformación de la misma.

15 En la fabricación de pólvora para cargas explosivas se distingue por principio entre procesos con y sin disolvente.

20 En la fabricación de pólvora para cargas propelentes sin disolvente (pólvora POL) se parte, de acuerdo con un desarrollo de proceso convencional, de una mezcla de nitrocelulosa/aceite explosivo humidificado con agua. Esta mezcla se deshidrata sobre unos trenes de laminación con calefacción y se gelatiniza. Esto tiene lugar de forma manual o parcialmente automatizada con unas instalaciones muy complejas, donde al final del proceso de laminación se produce una hoja homogeneizada que se enrolla formando una napa y que en una prensa hidráulica se extruye dándole la geometría deseada.

25 Frente a esto, el documento US 4.963.296 o el correspondiente EP 0 288 505 B1 o el DE 36 35 296 A1 da a conocer un procedimiento para la fabricación de pólvora para cargas propelentes en un proceso exento de disolvente en el que una masa bruta de pólvora humedecida con agua se amasa a temperatura superior en un cilindro cizallador. Para ello la masa bruta de pólvora se alimenta de forma continua y se va retirando en el extremo frontal del cilindro cizallador en forma de masa gelatinizada, e inmediatamente a continuación se granula de modo continuo. El granulado producido se alimenta entonces de modo constante a una extrusora mediante la cual se prensa formando cordones de pólvora, que se transforman en pólvora terminada mediante corte u otro tratamiento final.

30 En cuanto a la deshidratación y gelatinización, este procedimiento representa una notable mejora del proceso POL antes citado, dado que la transformación del granulado en una extrusora no se podía garantizar hasta ahora de forma segura, ya que al prensar el granulado se generan en la prensa unas elevadas presiones sobre la masa, lo cual entraña considerables problemas y precauciones técnicas de seguridad. Para soslayar éstas se mezclaba para ello el granulado con un material bruto original humedecido con agua y sólo después se laminaba en un tren de laminación para formar una hoja homogeneizada y después se continuaba su transformación. El enrollado para formar una napa y el prensado para darle la geometría deseada se realiza de acuerdo con el procedimiento convencional antes descrito.

35 Además de ser una forma de trabajo engorrosa, el procedimiento antes citado plantea también considerables problemas. Así por ejemplo la napa producida presenta faltas de homogeneidad que se deben a una gelatinización de diferente calidad o menos buena de los materiales brutos humedecidos con agua o gelatinizados mezclados entre sí y ya deshidratados. Estos influyen negativamente en la calidad, por lo que una gran parte de la pólvora para la carga propelente se fabrica todavía de acuerdo con el procedimiento de laminación convencional citado en primer lugar.

40 Frente a esto, la invención se basa en el objetivo de perfeccionar un procedimiento según el documento EP 0 288 505 B1 de tal modo que un granulado deshidratado y gelatinizado se pueda transformar de forma sencilla y económica en una materia explosiva a base de un éster de ácido nítrico, y en particular en una pólvora para una carga propelente exenta de disolvente, evitando los problemas antes citados, en particular los relevantes para la seguridad.

45 El objetivo se resuelve mediante un procedimiento según la reivindicación 1.

50 El problema se resuelve principalmente mediante un procedimiento para la fabricación de una pólvora para carga propelente (pólvora POL) exenta de disolvente a base de una materia prima explosiva flegmatizada, en particular humedecida con agua, mediante deshidratación, gelatinización, transformación de la materia explosiva en un granulado, realizándose la deshidratación, gelatinización y granulación de la materia prima explosiva mediante un cilindro cizallador en un dispositivo de granulación a una temperatura dentro de un campo de 30° C a 130° C, preferentemente a una temperatura dentro de un campo de 50° C a 110° C y muy preferentemente dentro de un campo de 70° C a 95° C, el prensado isostático del granulado para formar un bloque y la ulterior transformación del bloque de

forma convencional, por ejemplo mediante una prensa hidráulica, en cuyo caso el granulado se conforma inmediatamente después de la granulación y mediante una prensa isostática para formar el bloque, alimentándose el granulado a la prensa hidrostática en estado caliente, en particular en estado plástico.

5 Un punto esencial de la invención consiste en que el granulado se alimenta a la prensa isostática en estado todavía caliente y plástico.

De este modo se evita que en la prensa choque entre sí granulado enfriado o endurecido, y que al efectuar el prensado se formen en las superficies de contacto o en las paredes de la prensa unas zonas de alta presión relevantes para la seguridad.

10 Mediante el empleo de granulado caliente se aprovecha, de acuerdo con la invención, que éste se pueda deformar plásticamente con facilidad, y que tienda a fluir incluso sin aplicación de presión o con una aplicación reducida de presión, de modo que se pueda realizar un proceso de prensado de forma muy suave.

15 Como idea básica esencial de la invención se emplea para producir la presión de prensado una prensa isostática, ya que en ésta una presión que actúe sobre un fluido o sobre una masa plástica se propaga uniformemente hacia todos los lados. De este modo se evita que se produzcan "puntas de presión", lo que es prácticamente inevitable si se emplea granulado convencional y una prensa convencional, una extrusora o un dispositivo de compresión similar.

Debido a la forma de prensado isostática se tiene de este modo la posibilidad de formar de modo cuidadoso un bloque a partir del granulado plástico, consiguiéndose durante la compactación una densidad muy uniforme del bloque, y debido a la compactación muy suave se produce sólo muy poco rozamiento, que entraña un riesgo de seguridad muy escaso, en comparación con los procedimientos antes citados.

20 De acuerdo con un perfeccionamiento de la invención se calienta la prensa isostática, de modo que durante el prensado isostático se pueda ajustar una temperatura definida y por lo tanto la plasticidad de la materia explosiva. De este modo se evita que el material que se trata de pensar se enfríe y/o endurezca prematuramente, por ejemplo debido al contacto con la pared de la prensa.

25 El prensado isostático puede realizarse siguiendo una técnica de matriz húmeda o matriz seca, prefiriéndose la técnica de matriz seca debido a la posibilidad de obtener unos tiempos de ciclo más cortos, así como la posibilidad de transformar cantidades menores. Debido al tiempo de ciclo más reducido, la técnica de la matriz en seco es por lo tanto también adecuada para obtener un alto rendimiento y producir grandes cantidades. Debido a la acción de la presión multiaxial durante el prensado en seco se obtiene un comportamiento de compactación muy alto y casi totalmente uniforme, que da lugar a una densidad muy uniforme del bloque producido. Por lo tanto la productividad y rentabilidad de este proceso de prensado isostático se debe considerar como buena a muy buena.

30 El calentamiento de la vasija de presión se puede realizar mediante un termostato empleando por ejemplo elementos calentadores, pero preferentemente mediante un baño de agua o aceite caliente o instalaciones de calentamiento similares conocidas.

35 Tal como ya se ha mencionado, la prensa isostática está preferentemente calentada, de modo que el prensado isostático se realice a una temperatura dentro de un campo de 30° C a 130° C, preferentemente a una temperatura dentro de un campo de 50° C a 110° C y muy preferentemente dentro de un campo de 70° C a 95° C. Frente a la transformación convencional del granulado en una prensa hidráulica de bloque, el procedimiento según la invención ofrece la ventaja de que para la formación del bloque se evita prácticamente la generación de calor dentro del material de prensado, debido a que se evita en gran medida el rozamiento mutuo de las granallas entre sí. Además de esto, el material de prensado plástico que fluye reuniéndose, presenta una menor superficie en comparación con un granulado, lo que lleva consigo menores pérdidas de calor y por lo tanto un acondicionamiento de temperatura más fácil para el material de prensado. Esto mismo también es aplicable para el bloque de material explosivo producido. Además se reduce drásticamente la superficie de reacción, lo cual disminuye el riesgo de que se produzca una combustión involuntaria.

45 De acuerdo con otra forma de realización de la invención, se lleva a cabo el prensado isostático a una presión reducida con relación a la presión atmosférica, en particular en vacío. El concepto de vacío comprende en este caso el campo desde un vacío por chorro de agua hasta una presión de vapor correspondiente a la tensión de vapor de los materiales empleados. La depresión real aplicada depende de la mezcla de material explosivo empleado, del contenido de agua residual en la misma, así como el grado de calidad deseado del bloque. De este modo, mediante la aplicación de depresión para extraer de la mezcla que se trata de pensar el posible agua residual, como también para reducir al
50 mínimo el riesgo de que se produzcan inclusiones de aire en el bloque.

De acuerdo con otra forma de realización de la invención se aplica en la prensa hidrostática una presión de prensado dentro de un campo de 10×10^6 Pa hasta 50×10^6 Pa, preferentemente dentro de un campo de 25×10^6 Pa hasta $35 \times$

10⁶ Pa, y muy preferentemente dentro de un campo de 28 x 10⁶ Pa hasta 32 x 10⁶ Pa. Por lo tanto se puede variar la presión de prensado o presión de la masa, así como la densidad resultante del producto prensado, dentro de unos límites muy amplios, de modo que por ejemplo para un contenido de agua residual relativamente alto se puede aplicar en el granulado una presión de prensado más alta, o en el caso de una mezcla de material explosivo termodinámicamente sensible se puede aplicar una presión de prensado más reducida. Por lo tanto el procedimiento conforme a la invención es adecuado para realizar con gran variedad la transformación de las materias explosivas y mezclas de material explosivas más diversas.

En este punto hay que mencionar que el procedimiento conforme a la invención se refiere de modo general a la fabricación de pólvora de una y dos bases, así como a pólvora de tres bases con la premisa de la exención de disolvente. Además de pólvora de nitrocelulosa y pólvora de nitroglicerina quedan abarcados por la invención también pólvora de nitroguanidina, así como pólvoras derivadas de los ésteres del ácido nítrico, de diglicoldinitrato, triglicoldinitrato, metrioldinitrato y butanotrioltrinitrato.

De acuerdo con la invención se realiza la deshidratación, gelatinización y granulado de la materia prima explosiva mediante un cilindro cizallador y un dispositivo de granulación dispuesto preferentemente inmediatamente a continuación, a una temperatura dentro de un campo de 30° C a 130° C, preferentemente a una temperatura dentro de un campo de 50° C a 110° C y muy preferentemente dentro de un campo de 70° C a 95° C. La ventaja resultante consiste en que cuando el granulado sale del dispositivo de granulación ya presenta una temperatura adecuada para la ulterior transformación en la prensa isostática. Por lo tanto no se requiere para la ulterior transformación ni un enfriamiento ni un calentamiento adicional del granulado caliente. Además de esto, el mantenimiento de una temperatura relativamente constante asegura una transformación cuidadosa de la materia explosiva.

De acuerdo con la invención, la ulterior transformación del bloque se realiza de forma convencional, tal como por ejemplo mediante una prensa hidráulica. De este modo el bloque fabricado conforme a la invención se puede transformar en un cordón para cortarlo o transformarlo de algún otro modo para obtener un sustrato o pólvora para carga propelente terminada.

Otras formas de realización de la invención se deducen de las reivindicaciones subordinadas.

A continuación se describe la invención mediante un ejemplo de realización que se explica con mayor detalle mediante una figura. Ésta muestra:

Figura 1 un diagrama de proceso esquemático a título de ejemplo del procedimiento conforme a la invención.

De acuerdo con la Figura 1 se prepara primeramente una materia prima explosiva, que eventualmente se prepara mediante la adición y mezcla de sustancias auxiliares y adicionales. Esta materia prima explosiva se deshidrata primeramente y gelatiniza así como se granula mediante el empleo de un cilindro cizallador y un dispositivo de granulado. Esto se realiza preferentemente a una temperatura dentro de un campo de 90° C a 95° C. Inmediatamente a continuación de la granulación se conduce el granulado plástico caliente a un dispositivo de prensado en seco isostático, que está acondicionado a una temperatura de 90° C y se prensa formando un bloque aplicando para ello una presión de 25 x 10⁶ Pa, así como un vacío producido por una bomba de chorro de agua. La ulterior transformación del bloque tiene lugar de forma convencional mediante una prensa hidráulica, estirándose el bloque para formar un cordón de materia explosiva y a continuación se corta.

En resumen se puede por lo tanto comprobar que mediante el procedimiento según la invención se pueden conseguir ventajas considerables en comparación con el estado de la técnica. En primer lugar hay que citar el riesgo de explosión o de una combustión incontrolada en el curso de la compactación, notablemente reducido respecto a los procedimientos convencionales, gracias a la compactación cuidadosa. Por la aplicación del procedimiento según la invención resulta un producto de calidad uniforme con una densidad uniforme debido a la aplicación del procedimiento conforme a la invención, concretamente de un dispositivo de prensado hidrostático y de un granulado plástico, que se puede fabricar de forma reproducible mediante una transformación limpia y uniforme así como cuidadosa. Otra ventaja está representada por la posibilidad de efectuar la transformación de pequeñas cantidades, ya que de este modo se pueden evitar o reducir al mínimo el riesgo de explosión inherente a causa de la característica de la materia prima, respectivo a los daños inherentes de ello.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Procedimiento para la fabricación de pólvora para una carga propelente (pólvora POL) exenta de disolvente a partir de una materia prima explosiva flegmatizada, en particular humedecida con agua, mediante deshidratación, gelatinización, transformación de la materia prima explosiva en un granulado, efectuándose la deshidratación, gelatinización y la granulación de la materia prima explosiva mediante un cilindro cizallador en un dispositivo de granulación a una temperatura dentro de un campo de 30° C a 130° C, preferentemente a una temperatura dentro de un campo de 50° C a 110° C y muy preferentemente dentro de un campo de 70° C a 95° C, un prensado isostático del granulado para formar un bloque y en la ulterior transformación del bloque de forma convencional, por ejemplo mediante una prensa hidráulica,
- 10 **caracterizado porque**
- el granulado se moldea para formar el bloque inmediatamente después de la granulación mediante una prensa isostática, alimentándose el granulado a la prensa isostática en estado caliente, en particular en estado plástico.
- 2.- Procedimiento según la reivindicación 1,
- caracterizado porque**
- 15 se calienta la prensa isostática.
- 3.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores,
- caracterizado porque**
- el prensado isostático se realiza a una temperatura dentro de un campo de 30° C a 130° C, preferentemente a una temperatura dentro de un campo de 50° C a 110° C y muy preferentemente dentro de un campo de 70° C a 95° C.
- 20 4.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores,
- caracterizado porque**
- se aplica en la prensa isostática una presión de prensado dentro de un campo de 10×10^6 Pa hasta 50×10^6 Pa, preferentemente dentro de un campo de 25×10^6 Pa hasta 35×10^6 Pa, y muy preferentemente dentro de un campo de 28×10^6 Pa hasta 32×10^6 Pa.
- 25 5.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores,
- caracterizado porque**
- el prensado isostático se realiza a una presión reducida en comparación con la presión atmosférica.
- 6.- Procedimiento según la reivindicación 5,
- caracterizado porque**
- 30 la presión reducida se encuentra dentro de un campo de 1×10^5 Pa a 30×10^{-3} Pa, preferentemente en un campo de 1×10^3 Pa a 10×10^{-1} Pa, y muy preferentemente dentro de un campo de 1×10^2 Pa hasta 15 Pa.

Fig. 1

