(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 361 052**

(51) Int. Cl.:
F42B 12/76 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **07123506 .3**
(96) Fecha de presentación : **18.12.2007**
(97) Número de publicación de la solicitud: **2072946**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **24.06.2009**

(54) Título: **Carcasa para carga militar.**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
13.06.2011

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
13.06.2011

(73) Titular/es: **SAAB AB.**
581 88 Linköping, SE

(72) Inventor/es: **Ohlsson, Hans-Göran y**
Karlsson, Geron

(74) Agente: **Carpintero López, Mario**

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).

Venta de fascículos: Oficina Española de Patentes y Marcas. Pº de la Castellana, 75 – 28071 Madrid

DESCRIPCIÓN

Carcasa para carga militar mejorada

La presente invención se refiere a una carcasa para carga militar o un módulo para carga militar.

Técnica anterior

Las cargas militares usadas por diversos sistemas como arma comprenden típicamente carcasas para carga militar fabricadas de aluminio o acero. Estos materiales se eligen para las carcasas porque se requiere que sean fuertes y tengan un peso suficientemente bajo. Sin embargo, dichas cargas militares presentan la desventaja de que es probable que causen daño colateral debido a escisiones de la carcasa de la carga militar.

Se han realizado intentos para encontrar materiales alternativos para carcasas para cargas militares. En la patente de EE.UU. 5000093 A, que constituye un punto de partida para la reivindicación 1 independiente, se describe una carcasa para carga militar que se fabrica por presión isostática de una mezcla de polvo de magnesio y aluminio en una preforma y sinterizando después la preforma. Este procedimiento puede ser adecuado para configuraciones simples de cargas militares, mientras que configuraciones más complicadas requieren maquinación adicional después de sinterización. La patente alemana DE 10208228 describe una granada de rotación simétrica con una carcasa de aluminio poroso.

La patente de EE.UU. 2005/0235862 A1 describe estructuras para cargas militares fabricadas usando tecnología de densidad de alta energía. Las estructuras de las cargas militares se fabrican de metales.

Existe un deseo de evitar daños colaterales y así existe la necesidad de proporcionar una carcasa para cargas militares que satisfaga los requerimientos establecidos en las carcasas para cargas militares teniendo en cuenta el peso y la potencia pero que no causen daños colaterales.

Sumario de la invención

Según la presente invención se proporciona una carcasa para cargas militares con las características de la reivindicación 1 independiente. Una carcasa para carga militar sinterizada con láser presenta diversas desventajas sobre las carcasas previamente disponibles. Es prueba de escisión, según lo cual se puede evitar el daño colateral y se puede hacer en una pieza al contrario que las carcasas de metal de acero o aluminio que se han fabricado en componentes separados que se ensamblan finalmente. Por otra parte, la sinterización por láser de la carcasa de carga militar permite geometrías más complejas de lo que ha sido posible previamente obtener para cargas militares de una manera simple.

El material sinterizado por láser tiene una densidad que es suficientemente baja, para uso en una carcasa para carga militar y el peso es menor que el peso de aleaciones de aluminio, que tienen una densidad de 2,7-2,8 g/cm^3.

Breve descripción de los dibujos.

Las Figuras 1-3 ilustran ejemplos de diferentes geometrías para carcasas para cargas militares.

Descripción detallada de la invención

Fabricando carcasas para cargas militares o módulos para cargas militares por la técnica de sinterización por láser selectiva, se puede conseguir una disminución del peso de tales componentes puesto que los materiales sinterizados por láser presentan menor densidad que los materiales sólidos.

Las carcasas para cargas militares son típicamente rotacionalmente simétricas. Sin embargo, debido a la flexibilidad de la sinterización por láser se pueden considerar otras geometrías, de manera que la carcasa para cargas militares puede ser asimétrica. La carcasa para carga militar tiene la forma de un envase hueco, que se proporciona típicamente con una abertura para la carga de explosivo. El envase hueco comprende una o más porciones de superficie de pared que constituyen la pared del envase. Las porciones de la superficie de la pared pueden ser planas o curvadas. La abertura de carga puede ser una porción cilíndrica que sobresalga de una de las superficies de las paredes.

Como ejemplo, la carcasa para carga militar puede tener una geometría asimétrica, que define un cuerpo hueco, con una pared superior plana y una pared inferior algo curvada enfrente de la pared superior, una pared plana trasera y una pared plana frontal. La altura del cuerpo hueco es mayor en el extremo trasero que en el extremo frontal. Una abertura para carga con explosivos se dispone en la superficie superior plana, próxima a la pared trasera.

Las Figuras 1-3 ilustran ejemplos de diferentes geometrías para carcasas para cargas militares. La carcasa para carga militar de la Figura 1 tiene una abertura **1** para carga de explosivo **2**, dispuesta en una pared **3** superior plana, desde la que se extienden tres superficies **4a**, **4b**, **4c**, de pared plana con ligera pendiente descendente. Las tres superficies de pared plana están unidas a una superficie **5** de pared redondeada que constituye la pared opuesta a la abertura de la carga. En una de las superficies **4b** planas y parcialmente en la superficie de la pared redondeada

se proporciona una muesca **6**.

La Figura 2 ilustra una geometría en que la abertura **7** de carga se extiende desde una superficie **8** circular, desde la que se extiende una superficie **9** redondeada hacia abajo en forma de cono truncado. En el extremo inferior del extremo ancho inferior de la superficie cónica se extienden las superficies **10** planas. Estas muescas **11** se proporcionan en estas superficies planas. La superficie **12** del fondo opuesta a la abertura de carga es plana.

La geometría ilustrada en la Figura 3 tiene la forma de un envase alargado que tiene la abertura de carga (no mostrado) dispuesta en una pared lateral en el extremo de un cono truncado. El área transversal longitudinal en el centro del envase (la sección de la cual se muestra en la Figura 3) es mayor que el área transversal a cada lado del envase. Las muescas **13** se proporcionan en la porción central de la superficie de la pared del envase.

La sinterización por láser se ha usado principalmente hasta ahora para fabricar prototipos para esta aplicación. La resistencia del material sinterizado por láser no es suficiente sin refuerzo para fuerzas de lanzamiento extremadamente altas, pero suficientemente buena para fuerzas de lanzamiento moderadas. La sinterización por láser permite conformar geometrías complejas en una pieza y normalmente no se requiere maquinación adicional, excepto posiblemente quitar las roscas de los tornillos. Un ejemplo de la tecnología de sinterización por láser se describe en la patente europea EP 0734842A1.

La tecnología de sinterización por láser utiliza un modelo del objeto que se fabrica, tal como un modelo CAD. Un haz láser se mueve capa a capa sobre un lecho de polvo de finas partículas de acuerdo con el modelo. El haz láser calienta localmente el polvo al punto de fusión, sin que la temperatura exceda del punto de fusión y los granos de polvo se sinterizan de ese modo juntos. Un artículo con la misma geometría que el modelo se construye así capa a capa. En el enfriamiento se separa el modelo acabado de la “torta” de polvo no sinterizado y se limpia con pincel. La sinterización por láser selectiva permite la generación de objetos tridimensionales complejos por consolidación de capas sucesivas de material en polvo en la parte de arriba de cada uno.

La mezcla de polvo para fabricación de la carcasa de carga militar de la presente invención comprende partículas de metal y partículas de un componente de unión. La mezcla de polvo puede comprender polvo de aluminio y polvo de polímero en grano fino.

El tamaño de grano promedio preferido del polvo de aluminio es 10-90 µm, más preferiblemente 30-70 µm y lo más preferiblemente 45-55 µm.

El polímero usado es preferiblemente una poliamida, tal como polvo de nailon, que puede tener un diámetro de partícula de 0,05-0,2 mm. La poliamida mejora la unión de las partículas entre sí. Un ejemplo de un material sinterizado por láser adecuado para carcasas para carga militar o módulos para carga militar es Alumide®, disponible en EOS Gmbh, Alemania. Alumide® está hecho de hasta 50% de polvo de aluminio fino suspendido en poliamida (Nailon 12).

Un polímero alternativo puede ser policlorotrifluoroetileno (PCTFE) que es polímero a base de fluorocarbono. PCTFE puede ser favorable a la vista de las propiedades de combustión mejoradas.

Una alternativa al polvo de aluminio en el material sinterizado por láser puede ser polvo de magnesio.

Las superficies de las partes sinterizadas por láser se pueden acabar por molienda, pulido o recubrimiento. Una ventaja adicional es que sea posible la maquinación por desgaste con herramientas, débil, por ejemplo, molienda, taladrado o afinamiento.

Posteriormente a la conformación, la carcasa para carga militar sinterizada por láser se carga con una composición explosiva deseada. La composición explosiva incluye preferiblemente polvo de aluminio. El aluminio desempeña un papel importante en las velocidades tanto de respuesta de choque como de liberación de energía de materiales energéticos.

Cuando detona la composición explosiva, el polvo de aluminio de la composición explosiva se dispersa y se quema rápidamente. Al mismo tiempo se desintegra la carcasa. Como la carcasa para carga militar está hecha de aluminio y/o magnesio sinterizado por láser, los granos de metal de que estaba formada la carcasa participarán en la reacción explosiva y contribuirán así al efecto obtenido.

La composición explosiva usada en la carga militar puede incluir polvo de aluminio en una cantidad de 15-50% en peso de la composición total, que reacciona con el oxígeno del aire. Un contenido en polvo de aluminio demasiado alto no sirve para ningún fin, puesto que el oxígeno del aire disponible para la reacción es limitado. Un contenido en polvo de aluminio de aproximadamente 19-21% en peso, da como resultado una composición explosiva que es fácil de manipular y fácil de cargar en la carcasa de la carga militar. El polvo de aluminio tiene típicamente un tamaño de partícula promedio entre 12 y 18 µm.

La composición explosiva puede ser a base de un explosivo de nitroamina, tal como RDX (escogen o ciclotrimetilentrinitramina) o HMX (octogen o ciclotetrametilentetranitramina) y puede comprender también además

de polvo de aluminio un aglutinante. La cantidad de explosivo de nitroamina (por ejemplo, RDX) puede ser aproximadamente 65% en peso de la composición de explosivo. El aglutinante puede estar presente en aproximadamente 15% en peso.

El aglutinante puede comprender un agente aglutinante (por ejemplo, HTPB (polibutadieno que termina en hidroxilo)), plastificante (por ejemplo, DOA (adipato de dioctilo)), tensioactivo (por ejemplo, DHE (N,N-di-(2-hidroxietil)-4,4-dimetilhidantoína)), catalizador de curado (por ejemplo, trifenilbismuto) y agente de curado (por ejemplo, IDPI (diisocianato de isoforona)). Un ejemplo específico de un explosivo adecuado es PBXN-109, que comprende RDX al 65%, HTPB al 15% (aglutinante) y Al al 20%.

Como el material sinterizado por láser no es completamente impermeable, puede ser necesario proporcionar a la carcasa un recubrimiento de laca sellante antes de cargarla con el explosivo, para mejorar la impermeabilidad. El recubrimiento de laca debe ser compatible con el explosivo para evitar reacciones no deseadas. La laca puede ser por ejemplo una laca de resina epoxídica tal como RenLam®, que comprende resina y agente de curado (por ejemplo, RenLam LY 113/HY 97).

La carcasa sinterizada por láser también puede estar reforzada mediante un revestimiento externo de tipo fibra de refuerzo, por ejemplo, carbono o Kevlar, para poder resistir grandes fuerzas de lanzamiento.

La carcasa para carga militar así fabricada estará exenta de escisiones, a menos que no se proporcione una carcasa de metal adicional.

Cuando detona la composición de explosivo de la carga militar, el polvo de aluminio de la composición explosiva se encenderá y se quemará.

Ejemplo

Se fabricó una carcasa para carga militar de ensayo por sinterización por láser de Alumide®. La carga militar de ensayo era un cuerpo hueco, cilíndrico, con un espesor del material de 4 mm y un peso de 375 g, que se cargó con 2 kg de composición de explosivo PBXN-109. La carga militar se lacó con RenLam®.

La carcasa de la carga militar de ensayo se sometió a ensayos a baja temperatura y alta temperatura. En cada ensayo, la carcasa para carga militar de ensayo se puso en cámara de clima Weiss 1. En un primer periodo de tiempo, la temperatura en la cámara de clima se cambió desde una temperatura inicial a una temperatura objetivo. En un segundo periodo de tiempo se mantuvo la temperatura de la cámara de clima a la temperatura objetivo y en un tercer periodo de tiempo la temperatura en la cámara de clima se cambió desde la temperatura objetivo a una temperatura final.

Después de cada ensayo, se examinaron daños en la carga militar de ensayo mediante inspección ocular. No se pudieron observar daños.

Las temperaturas y la duración de los periodos de tiempo se indican en la Tabla 1 dada a continuación.

Tabla 1

	Temp inicial (℃)	Temp. objetivo (℃)	Tiempo para alcanzar la temp. objetivo (horas)	Periodo de tiempo mantenido a la temp. final (horas)	Temp. final (℃)	Tiempo para alcanzar la temp. final (horas)	Daños observados después del periodo de ensayo (sí/no)
Baja temperatura de ensayo	+21	-46	12	24	+21	12	no
Alta temperatura de ensayo	+21	+75	12	48	+21	12	no

También se sometió la carga militar de ensayo a un ensayo de vibración (STANAG 4242/APO-34). En este ensayo, la carga militar se montó en una instalación fija de un equipo de ensayo (sistema vibrador LDS 954, amplificador MPA 32, sistema de control DACTRON Dual DSP) y se sometió a vibraciones durante dos horas en cada una de las tres direcciones (direcciones x, y y z) en una temperatura de aprox. 20ºC. El equipo de medida usado fue un acelerómetro KISTLER ICP. Después de eso, se examinaron daños en la carcasa de ensayo. No se pudieron observar daños.

Los cálculos comparativos realizados en la carcasa para carga militar de acero y Alumide® sinterizado por láser

mostraron que la carcasa de Alumide® sinterizado por láser debería dar como resultado teóricamente una sobrepresión aumentada de 28% en un volumen de 40 m^3.

REIVINDICACIONES

1. Una carcasa para componentes de carga militar, caracterizada porque la carcasa está fabricada de un material sinterizado por láser, en la que el material sinterizado por láser comprende partículas de polímero y polvo de aluminio o magnesio.

2. La carcasa según la reivindicación 1, en la que dicho polvo de aluminio presenta un tamaño de grano promedio de 10-90, preferiblemente 45-55 μm.

3. La carcasa según la reivindicación 1, en la que las partículas poliméricas comprenden una poliamida.

4. La carcasa según la reivindicación 1, en la que las partículas poliméricas comprenden un policlorotrifluoroetileno.

5. La carcasa según una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en la que la carcasa está provista de un recubrimiento de laca.

6. La carcasa según una cualquiera de las reivindicaciones 9-5, en la que la carcasa está provista de un revestimiento externo de, por ejemplo, Kevlar.

7. Una carga militar que comprende una carcasa como se define en las reivindicaciones 1-6.

8. La carga militar según la reivindicación 7, en la que la carcasa está cargada con una composición (2) de explosivo unido a polímero que comprende un aglutinante y polvo de aluminio.

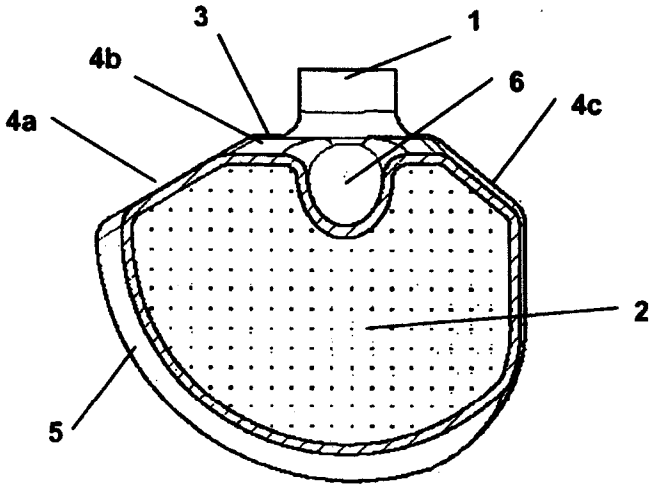

Figura 1

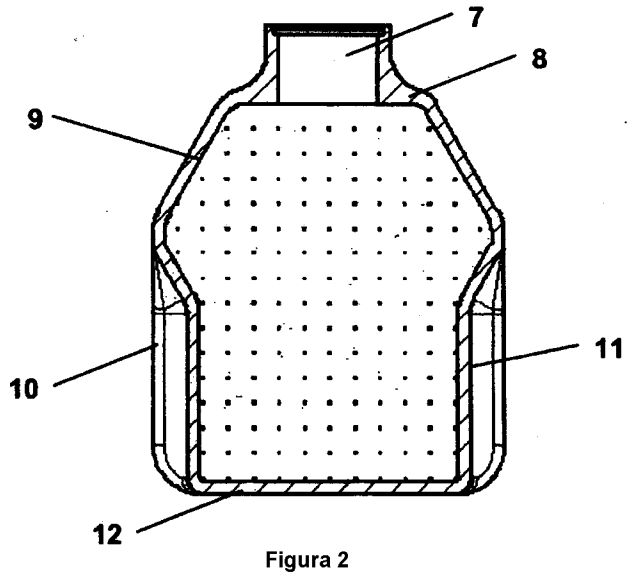

Figura 2

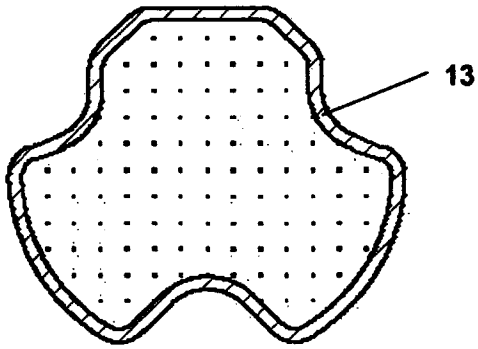

Figura 3