

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 368 384**

51 Int. Cl.:

**F42B 4/02** (2006.01)

**F42B 4/22** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07102998 .7**

96 Fecha de presentación: **23.02.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **1962047**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **27.08.2008**

54 Título: **SISTEMA DE LANZAMIENTO DE PROYECTILES PIROTÉCNICOS.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.11.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.11.2011**

73 Titular/es:  
**CLEARSPARK, LLC**  
**1401 FLOWER STREET**  
**GLENDALE, CA 91201, US**

72 Inventor/es:  
**van Rooijen, Murk Pieter y**  
**Webb, Rutger**

74 Agente: **Molinero Zofio, Felix**

**ES 2 368 384 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

Sistema de lanzamiento de proyectiles pirotécnicos

[0001] La presente invención se refiere a un sistema de lanzamiento de un proyectil pirotécnico.

5 [0002] Los proyectiles pirotécnicos son una categoría de artículos pirotécnicos. Los proyectiles pirotécnicos se lanzan usualmente desde un tubo de lanzamiento reutilizable. El proyectil pirotécnico consiste en un contenedor cargado con efectos pirotécnicos, “efectos especiales” como estrellas, cometas, silbatos, sirenas, etc. Los proyectiles pirotécnicos vienen en muchas formas y tamaños diferentes. Se fabrican con una carga propulsora que se denomina “carga de elevación” y la cual se sujeta al proyectil. Normalmente, la carga de elevación consiste en una fracción comprimida, granulada y tamizada de pólvora. La pólvora, o a veces denominada pólvora de artillería, es una mezcla de nitrato de potasio ( $\text{KNO}_3$ ), carbón y sulfuro. Tal carga de pólvora propulsa el proyectil hacia el aire. Cuando se produce la ignición de la pólvora ésta arde muy rápidamente, denominada deflagración o quema explosiva. Durante la quema explosiva se producen gases calientes que facilitan el lanzamiento del proyectil desde el tubo de lanzamiento.

10 [0003] Los proyectiles pirotécnicos se fabrican usualmente a partir de un detonador, el cual sirve como elemento de acción retardada para la explosión de los efectos pirotécnicos en el aire. La ignición del detonador se produce mediante el calor generado por la pólvora, y luego de alguna demora ésta produce la ignición de los efectos pirotécnicos dentro del proyectil en cuestión el cual está situado en el otro extremo del detonador, usualmente cuando el proyectil está, después de su lanzamiento, en el punto más elevado, llamado la “cúspide”.

15 [0004] Una característica bien conocida de la pólvora es que arde a una velocidad relativamente elevada a bajas presiones.

20 [0005] Una característica de los proyectiles pirotécnicos y de los sistemas pirotécnicos de lanzamiento consiste en que los proyectiles pirotécnicos pueden quedar bastante sueltos dentro de los tubos de lanzamiento. Por tanto, a menudo hay una “holgura” entre el proyectil y el tubo de lanzamiento de unos pocos milímetros o más. También se observa que el tubo de lanzamiento está fabricado típicamente a partir de materiales de paredes delgadas, lo cual también limita las presiones máximas que pueden utilizarse. Esta combinación de factores, i.e. elevada velocidad de la pólvora para arder a presión atmosférica, una holgura entre el tubo de lanzamiento y los proyectiles y paredes delgadas de los tubos de lanzamiento, hace que la pólvora sea la carga propulsora preferida para los proyectiles pirotécnicos.

25 [0006] El problema principal de la tecnología disponible actualmente para el lanzamiento de proyectiles pirotécnicos radica en que la pólvora cuando arde genera una gran cantidad de humo como un subproducto indeseable. Alrededor de la mitad de la masa de pólvora termina siendo humo, i. e. productos muy pequeños sólidos combustibles.

30 [0007] Una posibilidad radica en el uso de polvo sin humo basado en un material propulsado mediante artillería basado en nitrocelulosa. Sin embargo, el polvo sin humo necesita una presión elevada para producir ignición apropiadamente y arder rápidamente. El simple reemplazo de la pólvora mediante un material propulsor sin humo no logrará el lanzamiento de proyectiles pirotécnicos debido a que las presiones dentro de los sistemas pirotécnicos de lanzamiento son muy bajas para facilitar la ignición y quema de los polvos sin humo apropiadamente. Por ejemplo, en la Patente de los EE. UU. No. 7 104 199, se describe un sistema para lanzar carga explosiva pirotécnica o cometas utilizando material propulsor a base de nitrocelulosa. En dicho documento se ha indicado que la combustión a baja temperatura de la nitrocelulosa proporciona fuerza suficiente para propulsar composiciones pirotécnicas sólidas a partir de un tubo de lanzamiento a una cúspide deseada, pero que carece de suficiente calor de combustión para producir la ignición de las composiciones, sus iniciadores, o los detonadores en carga explosiva aérea.

35 [0008] La Patente Francesa No. A-2 492 090 describe una carga explosiva propulsora que tiene un tubo longitudinal formado a partir de polvo de material propulsor sólido, cuyo tubo está conectado a un material de ignición. Al suceder la ignición, la presión se eleva en el tubo de polvo del material propulsor. Cuando la presión es superior a la resistencia del tubo de polvo restante, el tubo restante de polvo se dispersa, produciendo la ignición inmediatamente por tanto del material propulsor a largo de la totalidad de la carga explosiva propulsora. El material propulsor está contenido dentro de un cartucho de cartón que se dispersa fácilmente ante la ignición debido a la presión que se produce al arder el material propulsor.

40 [0009] Otras técnicas conocidas para lanzar proyectiles pirotécnicos incluyen técnicas para emplear aire comprimido. En este sentido puede hacerse referencia, por ejemplo, a las Patentes de los EE. UU. Nos. 5 627 338; 5 526 750; 5 339, 741; y 5 282 455. La desventaja de este sistema radica sin embargo en los altos costos de instalación, operación y mantenimiento.

45 [0010] El objeto de la presente invención consiste en proporcionar un sistema de lanzamiento que lance apropiadamente proyectiles pirotécnicos de manera segura y que pueda reproducirse, y que simultáneamente proporcione un medio de ignición para tales proyectiles pirotécnicos.

50 [0011] De manera sorprendente, ahora se ha encontrado que esto puede llevarse a cabo cuando se hace uso de una carga propulsora la cual comprende un material propulsor y una capa o confinamiento de un material sólido cuya capa

es al menos parcialmente susceptible de perforación o ruptura mediante la presión de gas generada cuando se produce la ignición del material propulsor.

5 **[0012]** En correspondencia, la presente invención se refiere a un sistema de lanzamiento tal como se define en la reivindicación 1, cargado con una carga propulsora el cual comprende un contenedor que contiene un material propulsor de humo reducido, cuya carga propulsora además comprende una capa o confinamiento de un material sólido cuya capa o confinamiento es al menos parcialmente susceptible de perforación o ruptura mediante la presión de gas generada cuando se produce la ignición del material propulsor.

10 **[0013]** En el contexto de la presente invención un confinamiento se define como una contención suficiente del propulsor la cual asegure que se producirá la ignición del propulsor apropiadamente y se quemará rápidamente hasta la perforación o ruptura de la capa o confinamiento.

**[0014]** De manera apropiada, en la carga propulsora en el sistema de lanzamiento de la presente invención la capa o confinamiento del material sólido se sujeta a la superficie interna o externa de uno o más lados del contenedor.

**[0015]** En otra realización atractiva de la presente invención, la capa de la capa o confinamiento de material sólido forma una parte integrada de uno o más lados del contenedor.

15 **[0016]** De manera apropiada, el uno o más lados del contenedor constituyen el lado superior o inferior del contenedor.

20 **[0017]** En aún otra realización atractiva de la presente invención, la capa o confinamiento de material sólido está colocada dentro del contenedor formando por tanto dos compartimientos en el contenedor, por lo cual un primer compartimiento contiene una primera porción del material propulsor y un segundo compartimiento contiene una segunda porción del material propulsor, siendo la primera porción más pequeña que la segunda porción, por lo que las partes del uno o más lados del contenedor que forman conjuntamente con la capa o confinamiento del material sólido el primer compartimiento, son susceptibles de perforación o ruptura mediante la presión de gas generada cuando se produce la ignición del material propulsor.

**[0018]** En tal realización, el uno o más lados del contenedor son preferiblemente el lado superior o inferior del contenedor.

25 **[0019]** En una realización atractiva, el contenedor tiene una circunferencia sustancialmente circular, aunque también pueden utilizarse apropiadamente otras formas, en dependencia por supuesto de la configuración del tubo de lanzamiento a utilizar para lanzar el proyectil pirotécnico en cuestión.

**[0020]** Preferiblemente, el contenedor a utilizar según la presente invención tiene la forma de un cartucho, una bolsa, una taza, una carga explosiva o un disco.

30 **[0021]** Preferiblemente, la capa o confinamiento de material sólido está dispuesta simétricamente a lo largo de una sección transversal del contenedor. Esta sección transversal puede estar dispuesta a lo largo del eje horizontal del contenedor. Sin embargo, la sección transversal seleccionada puede también estar dispuesta de manera que defina un ángulo de un grado particular en relación con el eje vertical del contenedor.

35 **[0022]** Apropiadamente, la capa o confinamiento de material sólido cubre una parte circular de la sección transversal del contenedor, aunque la capa o confinamiento puede cubrir otra parte de la sección transversal, por ejemplo en la forma de un cuadrado o un triángulo, o cualquier otra forma apropiada.

**[0023]** Preferiblemente, la capa o confinamiento de material sólido a utilizar según la presente invención es en la forma de disco.

**[0024]** Preferiblemente, sustancialmente todo el material propulsor está situado a un lado de la capa de material sólido.

40 **[0025]** En una realización preferida de la presente invención, la capa o confinamiento de material sólido está conectada a la superficie interna del contenedor, formando por tanto el lado superior o lado inferior del contenedor.

**[0026]** Preferiblemente, el material propulsor está en contacto directo con la capa o confinamiento del material sólido. Sin embargo, una pequeña cantidad de material propulsor puede estar presente entre la superficie interna del contenedor y la capa o confinamiento del material sólido.

45 **[0027]** Apropiadamente, la capa o confinamiento de material sólido tiene un espesor que varía entre 0,5-0,01 mm.

**[0028]** Apropiadamente, el material sólido del cual está hecha la capa o confinamiento es un plástico, papel o un metal. Preferiblemente, el material sólido comprende un metal seleccionado del grupo que consiste en aluminio, hierro y latón. Más preferiblemente, el metal comprende aluminio.

50 **[0029]** Preferiblemente, el material propulsor a utilizar según la presente invención es un polvo o en la forma de gránulos o copos. Más preferiblemente, el material propulsor está en forma de pequeños gránulos.

- 5 **[0030]** Apropiadamente, el material propulsor de humo reducido a utilizar según la presente invención se selecciona del grupo que consiste en propulsores de artillería, un material propulsor de base única basado en nitrocelulosa, material propulsor de base doble basado en nitrocelulosa y nitroglicerina, material propulsor de base triple basado en nitrocelulosa y aditivos, un material propulsor de artillería de baja vulnerabilidad (tipo LOVA), un propulsor compuesto, materiales pirotécnicos generadores de gas, materiales propulsores del tipo de bolsa de aire, y materiales propulsores basados en materiales de alto contenido de nitrógeno.
- 10 **[0031]** Preferiblemente, el material propulsor comprende un propulsor de base única o un propulsor de artillería de base doble. Más preferiblemente el material propulsor comprende un material propulsor de artillería de base única basado en nitrocelulosa como el ingrediente principal.
- 15 **[0032]** La carga propulsora cargada en el sistema de lanzamiento de la presente invención puede comprender apropiadamente de manera adicional un encendedor el cual está en la proximidad de o en contacto con el material propulsor.
- 20 **[0033]** Apropiadamente, el contenedor está hecho de un material seleccionado del grupo que consiste en plástico, papel o un metal. Preferiblemente, el material del cual está hecho el contenedor es seleccionado del grupo que consiste en aluminio, hierro y latón. Más preferiblemente, el contenedor está hecho de aluminio.
- 25 **[0034]** Al menos parte de la capa o confinamiento de material sólido es susceptible de perforación o ruptura mediante la presión de gas generada cuando se produce la ignición del material propulsor. En una realización atractiva particular de la presente invención la capa de confinamiento de material sólido es sustancialmente, completamente, más preferiblemente completamente susceptible de perforación o ruptura mediante la presión de gas generada cuando se produce la ignición del material propulsor.
- 30 **[0035]** La presente invención se refiere a un sistema de lanzamiento para lanzar un proyectil pirotécnico que comprende un tubo de lanzamiento para sostener y lanzar sucesivamente el proyectil pirotécnico y una cámara de combustión en la cual se carga una carga propulsora tal como aquí se describe, en donde la cámara de combustión tiene agujeros de ventilación en la forma de un disco perforado.
- 35 **[0036]** Preferiblemente, la cámara de combustión está dispuesta de manera que en operación la carga propulsora esté en contacto directo con la salida de la cámara de combustión.
- 40 **[0037]** Apropiadamente, y en particular cuando la carga propulsora como tal no comprende un encendedor, el sistema de lanzamiento según la presente invención comprende además un encendedor el cual puede llevarse a la proximidad de o en contacto con el material propulsor contenido en la carga propulsora cuando dicha carga propulsora se ha cargado en la cámara de combustión.
- 45 **[0038]** Preferiblemente, el disco perforado está conectado al tubo de lanzamiento.
- [0039]** Preferiblemente, uno o más agujeros de ventilación están distribuidos uniformemente a lo largo del disco perforado. Preferiblemente, el disco perforado contiene de 4-10 agujeros.
- 50 **[0040]** Apropiadamente, los agujeros de ventilación tienen un ancho en el intervalo entre 0,5 mm-8 mm, preferiblemente de 2-4 mm.
- [0041]** En una realización preferida una membrana de seguridad está dispuesta entre el disco perforado y una capa o confinamiento del material sólido para evitar un exceso de presión en la cámara de combustión.
- [0042]** Apropiadamente, en donde la cámara de combustión es de una construcción y diseño tales que ésta resista las presiones de las condiciones de lanzamiento operacional.
- [0043]** También se presenta un método para lanzar un proyectil pirotécnico que comprende la carga de una carga propulsora tal como aquí se describe dentro de la cámara de combustión del sistema de lanzamiento tal como se definió anteriormente y el cierre de la cámara de combustión, la carga del proyectil pirotécnico dentro del tubo de lanzamiento y la ignición del material propulsor contenido en la carga propulsora una vez que la carga y proyectil se han cargado dentro del tubo de lanzamiento y cámara de combustión respectivamente, en donde posteriormente el proyectil pirotécnico será lanzado a partir del sistema de lanzamiento.
- [0044]** Adicionalmente, se presenta un ensamble de partes que comprende un sistema de lanzamiento según la presente invención o cámara de combustión tal como se definió anteriormente y una carga propulsora.
- [0045]** Una ventaja principal de la carga propulsora aquí descrita radica en que tiene una fase de ignición confiable y reproducible y que puede llevarse a cabo una combustión total completa de polvos sin humo debido a que puede generarse una presión elevada. En este respecto se observa que se necesita una presión elevada antes que pueda liberarse presión alguna para comenzar a elevar el proyectil pirotécnico, por ejemplo la carga pirotécnica explosiva, cometa o mina.

5 **[0046]** Se observa además que la presente invención es confiable al proporcionar suficiente calor para producir la ignición de composiciones pirotécnicas, iniciadores y también detonadores comerciales no tratados, apropiados para cargas explosivas, cometas y minas de exhibición. La presente invención es confiable al proporcionar una fuerza de propulsión a cargas explosivas y permite el lanzamiento exitoso de cargas explosivas relativamente pesadas a altitudes normales.

10 **[0047]** En la Figura 1, se brinda un sistema de lanzamiento según la presente invención, cuya realización no limita el alcance de la presente invención. El sistema de lanzamiento comprende un tubo de lanzamiento (1). Este tubo sirve como un cañón para el lanzamiento del proyectil pirotécnico en cuestión, por ejemplo, una carga explosiva, cometa o mina. La sección de cierre (2) está provista de pernos. Las secciones de cierre pueden percibirse también como una  
15 placa de posicionamiento para los proyectiles pirotécnicos, y asegura el posicionamiento del detonador o elemento de ignición de un proyectil pirotécnico de exhibición con respecto a los gases calientes que salen de los agujeros de ventilación dentro del disco perforado (3). A través de estos agujeros de ventilación los gases serán expulsados hacia el tubo de lanzamiento, y simultáneamente se producirá la ignición del proyectil pirotécnico. El exceso de presurización de la cámara de combustión se establece mediante la membrana de seguridad (4). Los cerrojos (5) mantienen en su sitio al tubo de lanzamiento. La capa o confinamiento (6) es una capa o confinamiento que se perforará o romperá cuando se produzca la ignición del material propulsor. En esta realización particular la capa o confinamiento comprende una envoltura de aluminio. En la cámara de combustión (7) se quemará la carga propulsora. En esta Figura 1 no se muestra la carga propulsora en sí misma. En operación, ésta se cargará dentro de la cámara de combustión (7).

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un sistema de lanzamiento para lanzar un proyectil pirotécnico que comprende un tubo de lanzamiento (1) para sostener y lanzar sucesivamente el proyectil pirotécnico y una cámara de combustión (7) en la cual se carga una carga propulsora, en donde la cámara de combustión (7) tiene agujeros de ventilación en la forma de un disco perforado (3), y en donde la carga propulsora comprende un contenedor el cual contiene un material propulsor de humo reducido y cuya carga propulsora comprende además una capa o confinamiento (6) de un material sólido cuya capa o confinamiento es al menos parcialmente susceptible de perforación o ruptura mediante la presión de gas generada cuando se produce la ignición del material propulsor.
- 10 2. El sistema de lanzamiento según la reivindicación 1, en donde la capa o confinamiento del material sólido se sujeta a la superficie interna o externa de uno o más lados del contenedor, o donde la capa de la capa o confinamiento de material sólido forma una parte integrante de uno o más lados del contenedor.
- 15 3. El sistema de lanzamiento según la reivindicación 2, en donde el uno o más lados del contenedor constituyen el lado superior o inferior del contenedor.
- 20 4. El sistema de lanzamiento según la reivindicación 1, en donde la capa o confinamiento de material sólido está dispuesta dentro del contenedor formando por tanto dos compartimientos en el contenedor, por lo cual un primer compartimiento contiene una primera porción del material propulsor y un segundo compartimiento contiene una segunda porción del material propulsor, siendo la primera porción más pequeña que la segunda porción, por lo cual las partes del uno o más lados del contenedor que forman de conjunto con la capa o confinamiento del material sólido el primer compartimiento son susceptibles de perforación o ruptura mediante la presión de gas generada cuando se produce la ignición del material propulsor, siendo preferiblemente el uno o más lados del contenedor el lado superior o inferior del contenedor.
- 25 5. El sistema de lanzamiento según la reivindicación 1 o 2, en donde el contenedor tiene una circunferencia sustancialmente circular.
- 30 6. El sistema de lanzamiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en donde el contenedor tiene la forma de un cartucho, una bolsa, una taza, una carga explosiva o un disco.
- 35 7. El sistema de lanzamiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en donde la capa o confinamiento de material sólido está dispuesta simétricamente sobre una sección transversal del contenedor y/o en donde la capa o confinamiento de material sólido cubre una parte circular de la sección transversal del contenedor.
- 40 8. El sistema de lanzamiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1-7, en donde la capa o confinamiento de material sólido es en la forma de un disco.
- 45 9. El sistema de lanzamiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en donde sustancialmente todo el material propulsor está situado a un lado de la capa o confinamiento de material sólido.
- 50 10. El sistema de lanzamiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1-9, en donde la capa o confinamiento de material sólido está conectada a la superficie interna del contenedor, formando por tanto el lado superior o lado inferior del contenedor.
11. El sistema de lanzamiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1-10, en donde el material propulsor está en contacto directo con la capa de confinamiento de material sólido.
12. El sistema de lanzamiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1-11, en donde la capa o confinamiento de material sólido tiene un espesor entre 0,5-0,01 mm.
13. El sistema de lanzamiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1-12, en donde el material sólido comprende un plástico, papel o un metal, preferiblemente el material sólido comprende un metal seleccionado del grupo que consiste en aluminio, hierro o latón, más preferiblemente el metal comprende aluminio.
14. El sistema de lanzamiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1-13, en donde el material propulsor es un polvo o está en la forma de gránulos o copos.
15. El sistema de lanzamiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1-14, en donde el material propulsor de humo reducido se selecciona del grupo que consiste en propulsores de artillería, un material propulsor de base única basado en nitrocelulosa, material propulsor de base doble basado en nitrocelulosa y nitroglicerina, material propulsor de base triple basado en nitrocelulosa y aditivos, un material propulsor de artillería de baja vulnerabilidad (tipo LOVA), un propulsor compuesto, materiales pirotécnicos que generan gas, materiales propulsores del tipo de bolsa de aire, y materiales propulsores basados en materiales de alto contenido de nitrógeno, preferiblemente el material propulsor comprende propulsor de base única o propulsores de artillería de base doble, más preferiblemente el material propulsor comprende un material propulsor de artillería de base única basado en nitrocelulosa como el ingrediente principal.

16. El sistema de lanzamiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1-15, en donde la carga propulsora comprende además un detonador el cual está en la proximidad de o en contacto con el material propulsor.
17. El sistema de lanzamiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1-16, en donde el contenedor está hecho de un plástico, papel o metal, preferiblemente el contenedor está hecho de aluminio.
- 5 18. El sistema de lanzamiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1-17, en donde la capa o confinamiento del material sólido es sustancialmente completamente susceptible de perforación o ruptura mediante la presión de gas generada cuando se produce la ignición del material propulsor.
- 10 19. El sistema de lanzamiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1-18, en donde la cámara de combustión (7) está dispuesta de forma tal que en operación la carga propulsora está en contacto directo con la salida de la cámara de combustión (7).
20. El sistema de lanzamiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1-19, el cual comprende además un detonador el cual puede llevarse a la proximidad de o ponerse en contacto con el material propulsor contenido en la carga propulsora cuando dicha carga propulsora se carga en la cámara de combustión (7).
- 15 21. El sistema de lanzamiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1-20, en donde pequeños agujeros de ventilación en la forma de disco perforado (3) están conectados al tubo de lanzamiento (1).
22. El sistema de lanzamiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1-21, en donde los agujeros están distribuidos uniformemente a lo largo del disco perforado (3), preferiblemente el disco perforado (3) contiene al menos un agujero.
- 20 23. El sistema de lanzamiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1-22, en donde la cámara de combustión (7) es de una construcción y diseño tal que resista las presiones de las condiciones operacionales de lanzamiento.

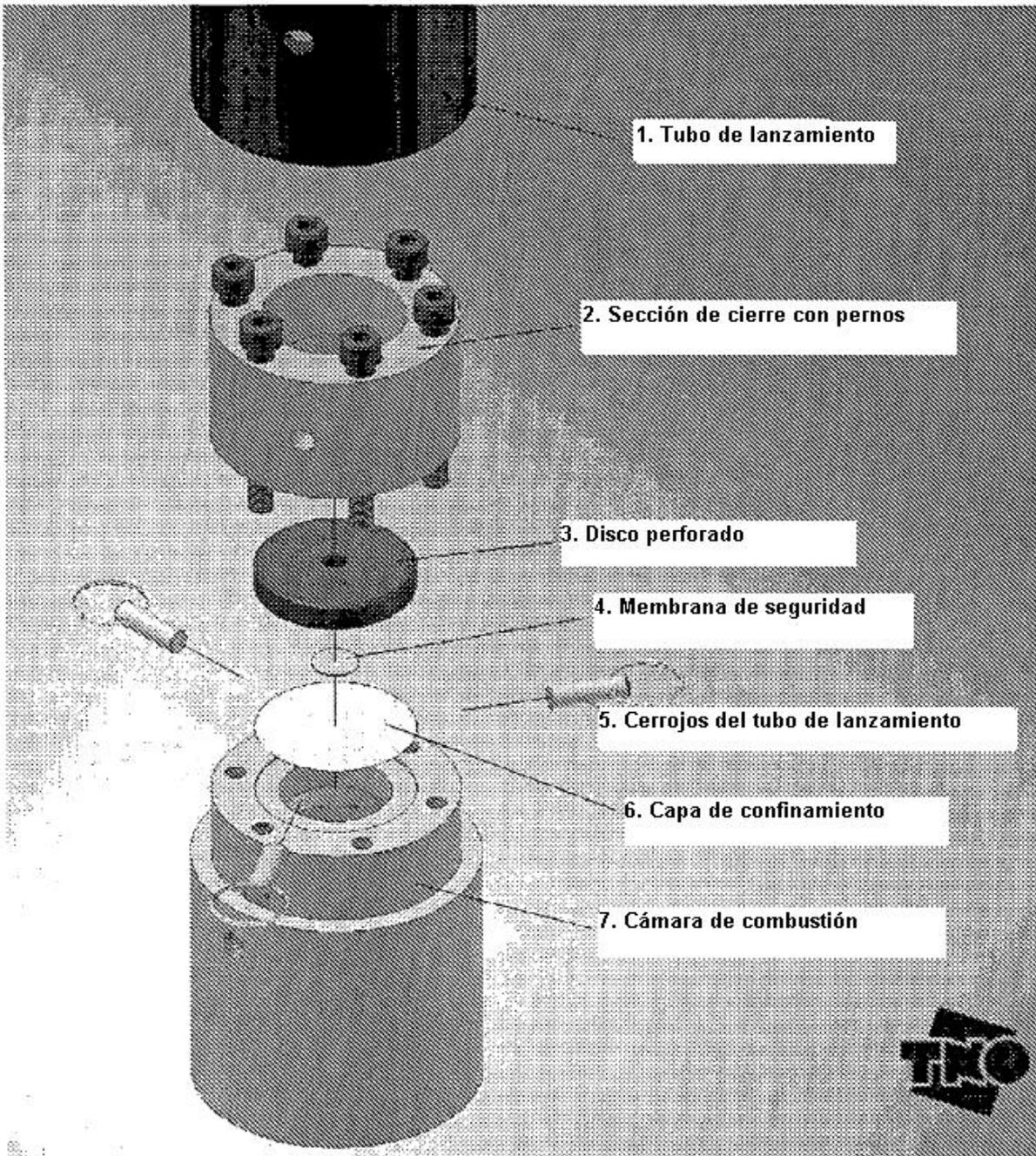


Figura 1