



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 328 061**

51 Int. Cl.:
F42C 15/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06291654 .9**

96 Fecha de presentación : **25.10.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1780495**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.05.2007**

54 Título: **Dispositivo de seguridad pirotécnico de dimensiones reducidas.**

30 Prioridad: **27.10.2005 FR 05 11120**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
06.11.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
06.11.2009

73 Titular/es: **NEXTER Munitions
13, route de la Minière
78000 Versailles, FR**

72 Inventor/es: **Magnan, Pierre y
Lafont, Renaud**

74 Agente: **Arias Sanz, Juan**

ES 2 328 061 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).

ES 2 328 061 T3

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de seguridad pirotécnico de dimensiones reducidas.

5 El campo técnico de la invención es el de los dispositivos de seguridad de ignición para un artefacto pirotécnico.

Los dispositivos de seguridad (o DSA) son de sobra conocidos. Generalmente comprenden una pantalla que obtura un canal de transmisión que enlaza un iniciador y una carga pirotécnica.

10 La pantalla se intercala de este modo en el paso de la llama entre el iniciador y la carga e impide el encendido o la ignición de esta última.

Las patentes FR-2650662 y FR-2801099 describen así dispositivos de seguridad conocidos.

15 Uno de los problemas que se afrontan con estos dispositivos es el volumen que ocupan. Las piezas son relativamente masivas para asegurar la interrupción de la cadena pirotécnica. Por tanto, los medios motores que permiten desplazar la pantalla tienen que ser potentes. La mayoría de las veces se usan resortes que quedan tensados en el transcurso de las fases de almacenamiento, lo que puede llevar a un deterioro de sus características mecánicas y a una pérdida de la fiabilidad del armado.

20 Por otro lado, los resortes no permiten llevar a cabo un dispositivo de armado de funcionamiento reversible (es decir, que pueda pasar de su posición de seguridad a su posición armada y a la inversa).

25 También se pueden usar pequeños motores eléctricos, pero estos últimos siguen siendo voluminosos, frágiles, de integración delicada y precisan de una fuente de energía considerable.

30 La patente US-3750589, que constituye una base para el preámbulo de la reivindicación 1, describe un dispositivo de seguridad y de armado que es accionado por la fuerza centrífuga. Este dispositivo comprende varios discos que van alojados en una cámara que se llena de un fluido en el momento del disparo. Cada disco lleva un canal, la fuerza centrípeta hace que los discos se desplacen unos con relación a los otros en el fluido y las características geométricas de cada disco se definen de tal modo que, tras un desplazamiento de este tipo, los distintos canales de cada disco se encuentran alineados y forman un canal de transmisión axial, continuo entre un cebo y una carga explosiva. El funcionamiento de un dispositivo de este tipo es complejo y poco reproducible. Por otro lado, cada disco constituye, por sí solo, una pantalla que tiene que ser desplazada de una posición de seguridad, en la que obtura el canal de transmisión, a una posición armada, en la que su agujero se halla alineado con este canal.

Semejante solución no permite reducir las dimensiones y la masa del dispositivo.

40 El objeto de la invención es proponer un dispositivo de seguridad de ignición de masa reducida y, aun así, fiable y eficaz.

De este modo, la invención tiene por objeto un dispositivo de seguridad de ignición para artefacto pirotécnico, dispositivo descrito por la reivindicación 1.

45 Ventajosamente, los elementos de la pantalla podrán desplazarse radialmente con relación al canal de transmisión, estando los elementos, en una posición de seguridad del dispositivo, en contacto mutuo a la altura de una zona dispuesta de cara al canal de transmisión.

50 Según una forma de realización, los elementos de las pantallas comprenderán, a la altura de su zona de contacto, perfiles en concordancia de forma cuya yuxtaposición constituirá al menos un deflector que asegura una hermeticidad a los gases originados por el iniciador.

Según una forma de realización particular, los elementos de las pantallas tendrán la forma de sectores cilíndricos.

55 El dispositivo podrá comprender así cuatro elementos en forma de sectores.

Según otra forma de realización, los elementos de las pantallas podrán tener una forma sustancialmente paralelepípedica, atravesándolos el eje del canal de transmisión a la altura de uno de sus planos transversales de menor sección.

60 Según otra forma de realización, los elementos de la pantalla podrán ir dispuestos uno sobre el otro de cara al canal de transmisión, comprendiendo cada elemento lumbreras separadas mediante lengüetas, obturando las lengüetas de un primer elemento las lumbreras del segundo elemento cuando el dispositivo se halla en una posición de seguridad, y descubriendo las lengüetas las lumbreras cuando el dispositivo se halla en posición armada.

65 De forma preferente, el canal de transmisión tendrá una sección cuya superficie será menor o igual que 1 mm^2 , eligiéndose siempre superior a la superficie de cebado de la carga pirotécnica.

ES 2 328 061 T3

Según una forma de realización particular, los elementos y sus medios motores se llevarán a cabo en forma de piezas micromecanizadas o micrograbadas, insertadas o efectuadas sobre una oblea de un sustrato.

5 El dispositivo de seguridad podrá comprender así al menos dos obleas micromecanizadas o micrograbadas, apiladas una sobre otra, asegurando unos medios de mando un desplazamiento sincronizado de los elementos de las distintas obleas.

10 Se comprenderá mejor la invención con la lectura de la descripción subsiguiente de diferentes formas de realización, descripción hecha con referencia a los dibujos que se adjuntan y en los que:

10 la figura 1 representa un dispositivo de seguridad según la técnica anterior,

la figura 2 muestra un dispositivo de seguridad según una primera forma de realización de la invención,

15 las figuras 3a y 3b muestran, de forma aislada, los dos elementos de pantalla puestos en aplicación en esta primera forma de realización,

20 las figuras 4a y 4b muestran los dos elementos de pantalla superpuestos con el sistema en posición armada (figura 4b) y con el sistema en posición de seguridad (figura 4a),

las figuras 5 y 6 muestran, en una vista desde arriba parcial, un dispositivo de seguridad según una segunda forma de realización de la invención, presentando la figura 5 el dispositivo en posición de seguridad y la figura 6, en posición armada,

25 las figuras 7 y 8 muestran, en una vista desde arriba parcial, un dispositivo de seguridad según una tercera forma de realización de la invención, presentando la figura 7 el dispositivo en posición de seguridad y la figura 8, en posición armada,

30 la figura 9 representa esquemáticamente la integración del dispositivo según esta tercera forma de realización en forma de una pastilla micromecanizada,

35 las figuras 10a y 10b son sendas vistas esquemáticas del dispositivo según la tercera forma de realización, dispositivo llevado a cabo en forma de pastillas micromecanizadas, el dispositivo está representado según dos secciones transversales ortogonales.

40 Con referencia a la figura 1, un dispositivo de seguridad de ignición 1 para un artefacto pirotécnico 2 según la técnica anterior comprende un encapsulado 3 que va fijado por medios (no mostrados) a la vaina 4 del artefacto pirotécnico 2.

La vaina 4 encierra una carga pirotécnica 5 (por ejemplo, un explosivo en el que está implantado un relé iniciador 5a) y el dispositivo de seguridad 1 lleva un iniciador 6. El iniciador 6 va enlazado con la carga explosiva 5 mediante un canal de transmisión 7.

45 Una pantalla móvil 8 obtura el canal de transmisión 7 e impide la iniciación de la carga 5, 5a por el iniciador 6.

El dispositivo 1 está representado en la figura 1 en su posición de seguridad.

50 La pantalla 8 queda mantenida en esta posición de seguridad por un cerrojo de mando eléctrico 9 (retractor). Una vez desenclavada, la pantalla 8 se desliza dentro de su alojamiento 10 por la acción de un medio motor 11, que es un resorte en este documento, y adopta una posición armada.

55 En esta posición armada, el agujero 12 que lleva la pantalla 8 se posiciona de cara al canal 7 y permite la iniciación de la carga 5, 5a.

Un medio electrónico de mando 13 va enlazado con el iniciador 6 y con el cerrojo 9. Por una parte asegura el mando del cerrojo que conduce al armado del dispositivo y, por otra parte, la ignición del iniciador 6.

60 El armado del dispositivo no interviene sino de resultados de la detección de cierto número de eventos asociados forzosamente al disparo (por ejemplo, la aceleración de disparo para un proyectil). Estos eventos los gestiona el medio 13. Éste está por tanto enlazado con sensores (no mostrados) e incorpora un soporte lógico de gestión de los eventos.

Un dispositivo de este tipo es de sobra conocido para el experto en la materia.

65 Naturalmente, la figura 1 es esquemática y no prejuzga dimensiones y proporciones de los distintos componentes que se representan.

ES 2 328 061 T3

Por otro lado, existen otras soluciones en las que el cerrojo se gobierna no eléctricamente sino mecánicamente, de resultas, por ejemplo, de las fuerzas de inercia de un disparo o mediante la detección, con la ayuda de un palpador, de la salida del proyectil fuera de un tubo de lanzamiento.

5 Las patentes FR2650662 y FR2801099 describen dispositivos conocidos.

El principal inconveniente de este dispositivo es la carrera considerable de la pantalla 8. Esta carrera suele ser del orden de una decena de milímetro y está ligada con las dimensiones que se adoptan para la pantalla.

10 Por otro lado, la pantalla ha de tener suficiente resistencia mecánica para asegurar la interrupción de la cadena pirotécnica. Así, cuando el dispositivo está en posición de seguridad, la ignición del cebo no tiene que llevar a la de la carga 5, 5a. Por tanto, la pantalla tiene que detener eficazmente el efecto pirotécnico procedente del iniciador 6.

15 Por tanto, parece antes bien contradictorio procurar reducir el tamaño de la pantalla para reducir su carrera, manteniendo con todo al propio tiempo un estado de seguridad aceptable.

20 De acuerdo con una primera característica de la invención, se va a tratar de reducir el volumen ocupado por el dispositivo reduciendo la carrera de la pantalla. Para ello, se dividirá la pantalla en al menos dos elementos que pueden desplazarse uno en relación con el otro. La carrera de armado total de la pantalla podrá entonces hallarse dividida en varias carreras parciales de cada elemento de la pantalla. Cada elemento de pantalla no podrá obturar por sí solo el canal de transmisión, sino que los distintos elementos de pantalla cooperarán conjuntamente para obturar este canal.

Entonces, la carrera necesaria para destapar el canal puede verse reducida considerablemente.

25 La figura 2 muestra así una primera forma de realización de la invención en la que la pantalla 8 comprende dos elementos 8a y 8b que van dispuestos uno sobre el otro de cara al canal de transmisión 7.

30 El elemento 8a está fijo (por ejemplo, pegado a una pared de fondo del alojamiento 10), mientras que el elemento 8b es móvil y es desplazado por un medio motor 11 que, en este documento, es un micromotor accionado por el medio de mando 13.

Naturalmente se podría sustituir el medio motor por un resorte y prever un cerrojo de bloqueo que sería liberado por el medio de mando 13.

35 De acuerdo con otra característica importante de esta forma de realización, cada elemento 8a, 8b de la pantalla comprende lumbreras 14a o 14b que están separadas por unas lengüetas 15a o 15b.

40 Los elementos 8a y 8b son visibles de forma más concreta en las figuras 3a y 3b. Las lumbreras 14a y 14b de cada elemento 8a y 8b tienen sustancialmente las mismas dimensiones. Por otro lado, las lengüetas 15a y 15b tienen sustancialmente las mismas dimensiones que las lumbreras.

Las figuras 4a y 4b permiten comprender mejor el funcionamiento del aspecto según esta forma de realización.

45 En estas figuras se ha representado, mediante un círculo en línea de puntos, el canal de transmisión 7.

En la figura 4a se ven los elementos 8a y 8b en posición de seguridad. En esta posición, las lengüetas 15b del elemento 8b obturan las lumbreras 14a del elemento 8a.

50 Se pueden reducir al mínimo las fugas de gas gracias al control de los juegos de diseño y de las tolerancias de fabricación.

El canal de transmisión 7 queda entonces completamente obturado.

55 Al armar el dispositivo, el medio motor 11 va a empujar el elemento 8b según la dirección D. Lo empuja por una carrera C que es igual a la anchura de una lengüeta 15a o 15b.

Así, los elementos 8a y 8b adoptan la posición armada de la figura 4b. En esta posición, las lumbreras 14a del elemento 8a se hallan de cara a las lumbreras 14b del elemento 8b.

60 Entonces, el canal de transmisión 7 queda parcialmente destapado.

65 El experto en la materia elegirá el número de lumbreras 14 y las dimensionará en función de la superficie de abertura que desee para asegurar la iniciación de la composición 5, 5a mediante el iniciador 6. Esta superficie también dependerá naturalmente de la superficie del canal de transmisión 7, así como de las características pirotécnicas del iniciador 6 y de la composición 5, 5a.

Naturalmente, es posible variar el número y la forma de las lengüetas 15 y de las lumbreras 14.

ES 2 328 061 T3

De este modo, se ve que con una carrera reducida ($C =$ la anchura de una lengüeta 15), es posible en esta invención abrir una sección igual a tres veces la superficie de una abertura 14.

5 Por tanto, la carrera será tanto más reducida cuanto menor sea la anchura de una lengüeta 15 y, por tanto, cuanto mayor sea el número de lumbreras 14 para una sección dada del canal de transmisión.

Naturalmente, el grosor y la naturaleza del material de los elementos 8a, 8b se elegirán en función de las características del iniciador 6. Los elementos 8a, 8b podrán hacerse de acero o bien de silicio.

10 Los elementos 8a y 8b podrán tener una anchura y una longitud del orden de la decena de milímetro, lo que viene a ser dos a tres veces inferior a las dimensiones de las pantallas conocidas.

Según una forma de realización particular que se detallará posteriormente, los elementos podrán ser de dimensiones aún menores y se harán ventajosamente en forma de piezas micromecanizadas o micrograbadas en una oblea de un sustrato, por ejemplo de un sustrato aislante. Esta tecnología, que se conoce como MEMS (MicroElectroMechanical System o sistema microelectromecánico), permite efectivamente hoy día llevar a cabo micromecanismos poniendo en práctica una técnica cercana a la que permite llevar a cabo los circuitos integrados electrónicos.

20 Las figuras 5 y 6 muestran de forma parcial una segunda forma de realización de un dispositivo de seguridad según la invención.

Este dispositivo está representado en sección transversal y el canal de transmisión 7 aparece en la figura 5 en forma de un círculo en línea de puntos.

25 La pantalla 8 está constituida en este punto por cuatro sectores de cilindro de 90° cada uno: 8a, 8b, 8c y 8d. Cada uno de estos sectores está delimitado por planos ortogonales 16.

Cada sector 8a, 8b, 8c, 8d se puede desplazar radialmente mediante un medio motor 11a, 11b, 11c u 11d.

30 El dispositivo está representado en la figura 5 en su posición de seguridad, en la que los cuatro sectores están juntos dos a dos y obturan completamente el canal de transmisión 7. Los elementos están en contacto mutuo a la altura de superficies de contacto 16 que, en este punto, son planos 16ab, 16ad,..., 16cb (cf. figura 6).

35 Cuando los elementos están en la posición de seguridad, los distintos planos 16 están en contacto a la altura de una zona que está dispuesta de cara al canal de transmisión 7.

En la figura 5 se ve que estos planos forman una cruz centrada en el canal de transmisión 7.

40 El dispositivo está representado en la figura 6 en su posición armada, en la que cada sector 8a, 8b, 8c y 8d ha sido desplazado radialmente según las direcciones Da, Db, De o Dd por la acción de los medios motores 11a, 11b, 11c u 11d.

Entonces, el canal de transmisión 7 queda parcialmente destapado.

45 Así, se ve que basta con desplazar cada elemento 8a, 8b, 8c y 8d una distancia relativamente reducida para destapar una gran parte del canal 7. Se advertirá así que con desplazamientos de los elementos en una distancia D ligeramente superior al tercio del radio del canal 7, se despeja una superficie del canal 7 que es cercana a la mitad de su superficie total.

50 Por tanto, los movimientos que se requieren son de amplitud reducida, lo que permite una disminución de tamaño del dispositivo y una energía almacenada mínima para asegurar el desenclavamiento.

55 Las dimensiones de los sectores 8 y la amplitud de los desplazamientos D se elegirán de tal modo que la superficie destapada sea suficiente para permitir la iniciación de la carga pirotécnica 5, 5a mediante el iniciador 6 (elementos no mostrados en estas figuras pero situados a cada lado del canal 7).

Naturalmente, la altura de los distintos sectores 8a, 8b, 8c y 8d se elegirá en función de las características del iniciador 6 y de la carga 5, 5a.

60 Los distintos medios motores se podrán llevar a cabo en forma de micromotores eléctricos, o bien en forma de resortes. En este último caso, se preverá un medio de enclavamiento que asegurará el mantenimiento de los sectores en la posición de seguridad de la figura 5.

65 Este medio de enclavamiento se liberará para permitir el armado del dispositivo. Se podrá prever un solo medio de enclavamiento para el conjunto de los sectores o tantos medios de enclavamiento como sectores haya.

A tal respecto, una vez más los sectores se podrán llevar a cabo en forma de piezas micromecanizadas o micrograbadas (MEMS).

ES 2 328 061 T3

Las figuras 7 y 8 muestran una tercera forma de realización de la invención.

Según esta realización, la pantalla 8 está constituida por dos elementos 8a y 8b que pueden desplazarse radialmente con relación al canal de transmisión 7.

Los elementos 8a y 8b tienen en este punto una forma sustancialmente paralelepípedica y su grosor es mayor o igual que el diámetro del canal 7.

Cada elemento 8a, 8b es desplazable por un medio motor 11a, 11b (en este punto, micromotores enlazados con el medio de mando 13).

En lugar de los micromotores 11, naturalmente se podrían poner en práctica medios de resorte y usar dispositivos de bloqueo que se accionarían mediante el medio de mando 13.

A tal respecto, cuando el dispositivo se encuentra en su posición de seguridad, una vez más los elementos 8a, 8b están en contacto mutuo a la altura de una zona que está dispuesta de cara al canal de transmisión 7.

Las superficies de contacto 16a, 16b tienen en este punto perfiles en concordancia de forma, constituidos por una sucesión de dentados delimitados por planos inclinados respecto al eje 17 del canal 7.

La yuxtaposición de los dentados constituye así deflectores que permiten mejorar la hermeticidad a los gases originados por el iniciador 6.

La figura 8 muestra el dispositivo en su posición armada. Cada medio motor ha desplazado un elemento según una dirección Da o Db. El canal 7 se encuentra entonces despejado y se permite la iniciación de la carga 5, 5a.

Así, cada elemento 8a, 8b se ha desplazado una distancia sustancialmente igual a un semidiámetro del canal. Por tanto, los movimientos son de amplitud reducida, lo que permite una disminución del tamaño del dispositivo y una energía almacenada mínima para asegurar el desenclavamiento.

Las distintas formas de realización de la invención anteriormente descritas se pueden poner en práctica con pantallas cuyas dimensiones son del orden de la decena de milímetro. Estas pantallas pueden obturar un canal de aproximadamente 10 mm de diámetro.

En cualquier caso, la invención permite disminuir el tamaño de la pantalla y reducir considerablemente las carreras de desplazamiento.

Según una forma de realización preferente de la invención y tal y como se ha sugerido en la descripción de las distintas realizaciones, se tratará de reducir aún más las dimensiones de los distintos elementos recurriendo a la tecnología MEMS.

De este modo, los elementos se llevarán a cabo en forma de piezas micromecanizadas o micrograbadas sobre una oblea de un sustrato, por ejemplo de un sustrato aislante.

La tecnología de los MEMS es de sobra conocida para el experto en la materia. Así, se podrán consultar las patentes EP1559986 y EP1559987, que describen dispositivos de seguridad que ponen en práctica MEMS. Generalmente, habida cuenta de su reducido tamaño, los MEMS puestos en práctica en los dispositivos de seguridad conocidos usan una pantalla móvil para interrumpir una señal de ignición óptica. Por tanto, una pantalla de este tipo no está directamente interpuesta entre el iniciador pirotécnico y la carga, y la interrupción de la cadena pirotécnica no queda asegurada.

La invención, por el contrario, trata de poner en práctica una pantalla móvil de tecnología MEMS para interrumpir directamente y de forma fiable la cadena de iniciación pirotécnica entre un iniciador y una carga.

Para obtener semejante resultado, es necesario optimizar la cadena pirotécnica en su conjunto y poner en práctica un iniciador 6 que tenga el tamaño mínimo que permita asegurar el funcionamiento, iniciador acoplado a un relé pirotécnico 5a adecuado que va dispuesto en el lado de la carga pirotécnica 5.

Se ha podido constatar que, al poner en práctica un iniciador que comprende una etapa de salida de 10 miligramos de hexógeno acoplada a un relé muy poco sensible, por ejemplo de HNS (hexanitroetilbenceno), era posible llevar a cabo un canal de transmisión 7 de menos de 1 mm² de sección (diámetro de canal del orden del milímetro), garantizando al propio tiempo la transmisión de iniciación deseada. Se advertirá que los iniciadores clásicos tienen una etapa de salida de aproximadamente 30 miligramos de hexógeno. El iniciador 6 elegido tiene pues una potencia reducida.

En efecto, el diámetro crítico del HNS es de 0,5 mm y este explosivo necesita pues para su iniciación una superficie de cebado de sustancialmente 0,2 mm², lo que es bastante inferior a la sección del canal de transmisión.

Seguidamente se ha constatado que era posible asegurar una interrupción del efecto pirotécnico con una pantalla de silicio del orden de 3 mm de grosor, lo que es factible con las tecnologías MEMS.

ES 2 328 061 T3

Gracias a las configuraciones de pantallas propuestas por la invención y con una sección de canal menor o igual que 1 mm^2 , es posible limitar el desplazamiento de los elementos de pantalla a 0,5 mm como máximo, lo que también es compatible con las tecnologías MEMS.

5 En la figura 9 se ha esquematizado un encapsulado 3 de un componente MEMS de este tipo. El encapsulado contiene un sustrato 18, por ejemplo aislante (de vidrio o silicio) sobre el que se llevan a cabo los elementos 8a y 8b en forma de piezas micromecanizadas o micrograbadas. Los elementos 8a y 8b se han representado en este punto de forma esquemática y en su posición de seguridad. Ambos llevan en sus superficies de contacto 16a, 16b perfiles de
10 dentados.

Los elementos se mantienen enclavados mediante un cerrojo 20 micromecanizado que podrá estar constituido, por ejemplo, por un fusible térmico o un accionador electrotérmico o electromagnético.

15 Una vez desenclavados, los elementos se separan uno del otro por la acción de medios motores 11a y 11b que serán, por ejemplo, resortes micromecanizados.

En esta figura se ve que los elementos 8a y 8b tienen una forma sustancialmente paralelepípedica y que el eje 17 del canal de transmisión 7 los atraviesa a la altura de sus planos transversales P de menor sección.

20 Así, la pantalla no recibe, como en la técnica anterior, el efecto pirotécnico según una dirección orientada según el grosor de la pantalla, sino según una dirección que se encuentra paralela al plano de desplazamiento de los elementos y que da por tanto con una de las mayores dimensiones de la pantalla.

Es posible de este modo poner en práctica una tecnología micromecanizada (MEMS) asegurando al propio tiempo una longitud de silicio del orden de 3 mm entre el iniciador y la carga pirotécnica. Esta longitud es suficiente para detener los efectos pirotécnicos debidos a una iniciación intempestiva del iniciador elegido.

Por otro lado, el desplazamiento de los elementos se reduce y es del orden de 0,5 mm.

30 El experto en la materia determinará fácilmente la estructura de los distintos elementos micromecanizados. En el campo de los MEMS, son de sobra conocidos los accionadores electrotérmicos o electromagnéticos. Lo mismo se aplica para los fusibles y los resortes micromecanizados. Se podrán consultar, por ejemplo, las patentes EP1573782, US2005139577, US6691513 y US2004027029, que describen soluciones posibles.

35 Dado el caso, se podrá insertar, sobre una oblea que lleve los medios motores micromecanizados o micrograbados, elementos de pantalla que previamente se habrán micromecanizado sobre otra oblea.

40 Generalmente, el grosor de los elementos micromecanizados no sobrepasa el medio milímetro. Para asegurar la obturación de un canal de 1 mm de diámetro, es pues necesario apilar al menos dos micromecanismos, uno sobre otro.

Las figuras 10a y 10b permiten precisar la estructura de un dispositivo de este tipo que asocia dos MEMS.

45 El encapsulado 3 contiene así dos obleas de un sustrato 18.1. y 18.2, por ejemplo de un sustrato aislante, cada una pegada sobre una placa de vidrio 19.1, 19.2.

La oblea 18.1 lleva dos elementos móviles 8a.1 y 8b.1.

La oblea 18.2 lleva, de forma análoga, dos elementos móviles 8a.2 y 8b.2.

50 Cada elemento móvil es desplazable por un medio motor 11a.1, 11b.1; 11a.2, 11b.2.

Un medio de cerrojo 20.1 ó 20.2 permite asegurar, a la altura de cada oblea, la inmovilización de los dos elementos de la pantalla en cuestión.

55 Se preverá un ligero juego de montaje (unos micrómetros) que permita facultar los movimientos conjuntos de los elementos 8 que llevan las dos obleas.

Cada oblea está enlazada con los medios electrónicos de mando 13, que están diseñados de tal forma que aseguren el desplazamiento sincronizado de los elementos 8 de las distintas obleas.

60 En la figura 10b se ha representado un conector 21 que asegura la interfaz entre las obleas y el cable procedente del medio de mando 13. Asimismo se han representado esquemáticamente, en la figura 10b mediante trazos gruesos, algunas pistas conductoras que llevan las obleas 18.1, 18.2 y que conectan los elementos y accionadores micromecanizados con el conector 21.

65 Se han descrito en este punto dispositivos de seguridad basados en MEMS que ponen en práctica la forma de realización de las figuras 7 y 8.

ES 2 328 061 T3

Naturalmente, es posible llevar a cabo en forma de MEMS el dispositivo según las demás formas de realización.

En lo referente a la realización según la figura 2 y en función de la naturaleza del iniciador usado, se podrán apilar varias obleas para asegurar el grosor de barrera que se desee.

5

Lo mismo se aplica para la forma de realización según las figuras 5 y 6. Dado el caso, se podrán apilar obleas que lleven cada una cuatro elementos en forma de sectores. Naturalmente, los movimientos de los distintos sectores estarán sincronizados.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Dispositivo de seguridad (1) de ignición para artefacto pirotécnico (2), comprendiendo el dispositivo un encapsulado (3), una pantalla (8) que obtura un canal de transmisión (7) que enlaza un iniciador (6) y una carga pirotécnica (5, 5a), de tal manera que la pantalla (8) comprende al menos dos elementos (8a, 8b) de los que al menos uno puede desplazarse con relación al otro por la acción de medios motores (11, 11a, 11b, 11c, 11d) entre una posición de seguridad en la que estos cooperan para obturar el canal de transmisión (7) y una posición armada en la que liberan al menos parcialmente una parte del canal de transmisión (7), dispositivo (1) **caracterizado** porque cada elemento (8a, 8b) de la pantalla no puede obturar por sí solo el canal de transmisión (7), sino que los distintos elementos de la pantalla (8) cooperan conjuntamente para obturar este canal (7).

15 2. Dispositivo de seguridad (1) según la reivindicación 1, **caracterizado** porque los elementos de la pantalla (8) pueden desplazarse radialmente con relación al canal de transmisión (7), estando los elementos en una posición de seguridad del dispositivo en contacto mutuo a la altura de una zona dispuesta de cara al canal de transmisión (7).

20 3. Dispositivo de seguridad (1) según la reivindicación 2, **caracterizado** porque los elementos de la pantalla (8) comprenden, a la altura de su zona de contacto, unos perfiles (16a, 16b) en concordancia de forma, cuya yuxtaposición constituye al menos un deflector que asegura una hermeticidad a los gases originados por el iniciador (6).

25 4. Dispositivo de seguridad (1) según una de las reivindicaciones 2 ó 3, **caracterizado** porque los elementos (8a, 8b, 8c, 8d) de la pantalla (8) tienen la forma de sectores cilíndricos.

30 5. Dispositivo de seguridad (1) según la reivindicación 4, **caracterizado** porque comprende cuatro elementos (8a, 8b, 8c, 8d) en forma de sectores.

35 6. Dispositivo de seguridad (1) según una de las reivindicaciones 2 ó 3, **caracterizado** porque los elementos (8a, 8b) de la pantalla (8) tienen una forma sustancialmente paralelepípedica y porque el eje (17) del canal de transmisión (7) los atraviesa a la altura de uno de sus planos transversales P de menor sección.

40 7. Dispositivo de seguridad (1) según la reivindicación 1, **caracterizado** porque los elementos (8a, 8b) de la pantalla (8) están dispuestos uno sobre el otro de cara al canal de transmisión (7), comprendiendo cada elemento unas lumbreras (14a, 14b) separadas mediante lengüetas (15a, 15b), obturando las lengüetas (15a, 15b) de un primer elemento las lumbreras (14a, 14b) del segundo elemento cuando el dispositivo está en una posición de seguridad y descubriendo las lengüetas (15a, 15b) las lumbreras (14a, 14b) cuando el dispositivo está en posición armada.

45 8. Dispositivo de seguridad (1) según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** porque el canal de transmisión (7) tiene una sección cuya superficie es menor o igual que 1 mm^2 , aunque eligiéndose superior a la superficie de cebado de la carga pirotécnica (5, 5a).

50 9. Dispositivo de seguridad (1) según la reivindicación 8, **caracterizado** porque los elementos (8a, 8b) y sus medios motores (11) se llevan a cabo en forma de piezas micromecanizadas o micrograbadas, aplicadas o realizadas sobre una oblea de un sustrato (18, 18.1, 18.2).

55 60 65 10. Dispositivo de seguridad (1) según la reivindicación 9, **caracterizado** porque comprende al menos dos obleas (18.1, 18.2) micromecanizadas o micrograbadas, apiladas una sobre otra, asegurando unos medios de mando (13) un desplazamiento sincronizado de los elementos de las distintas obleas (18.1, 18.2).

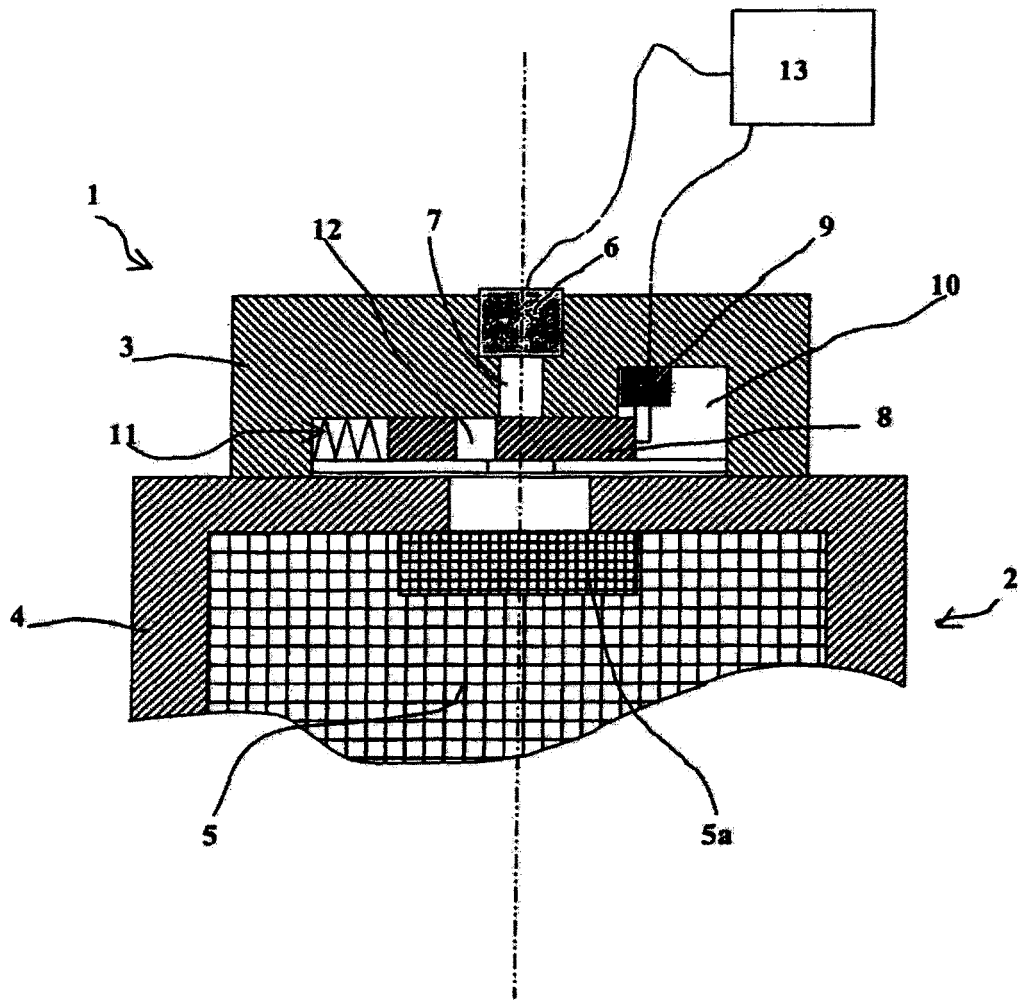


Fig. 1

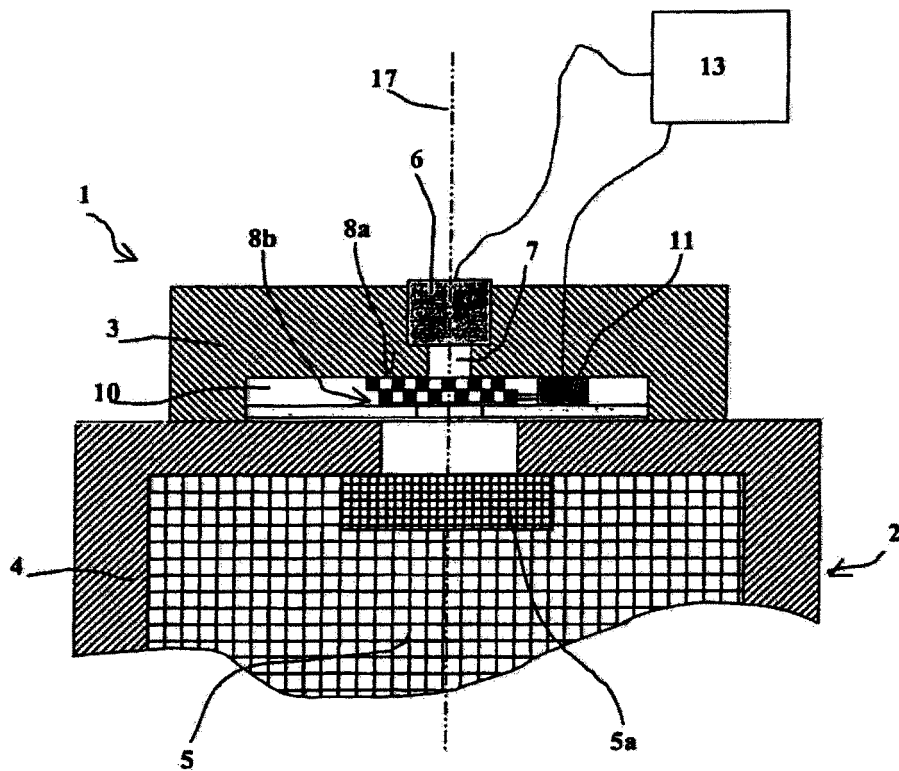


Fig. 2

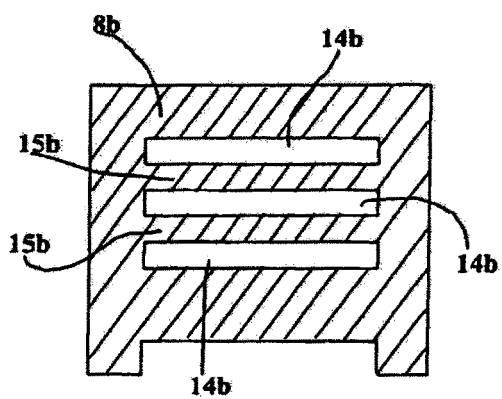


Fig. 3a

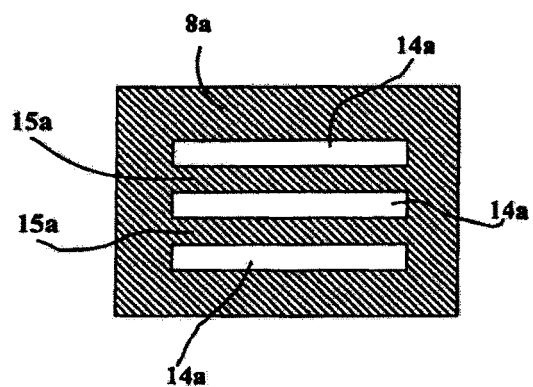


Fig. 3b

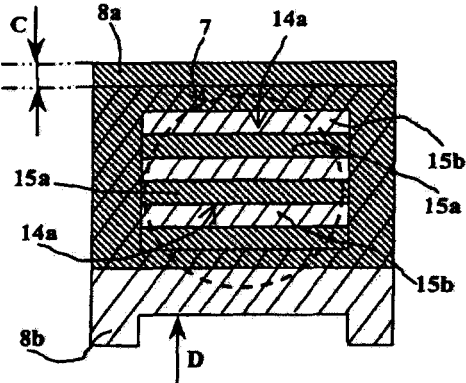


Fig. 4a

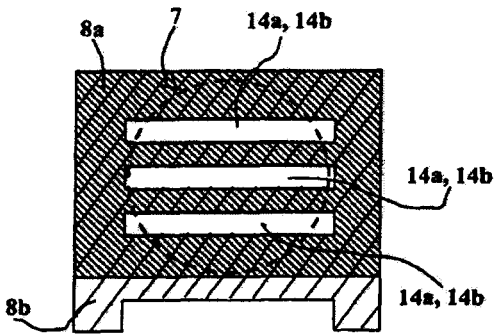


Fig. 4b

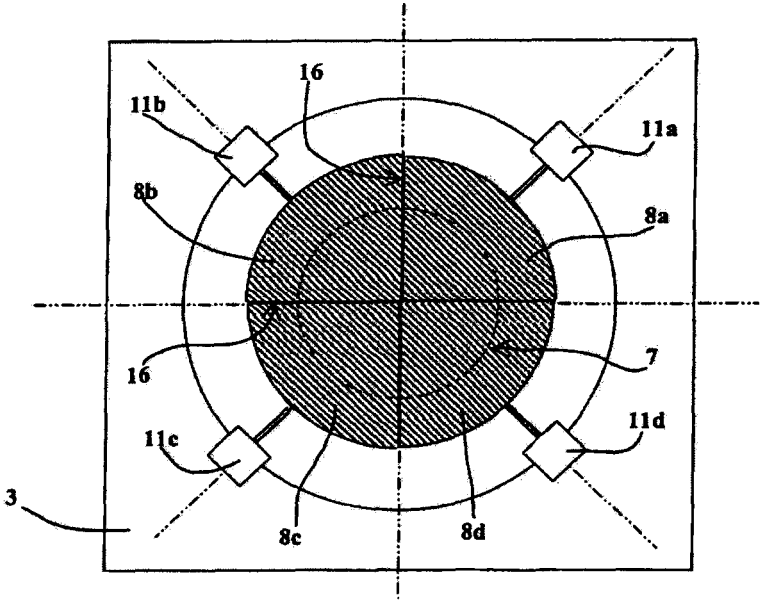


Fig. 5

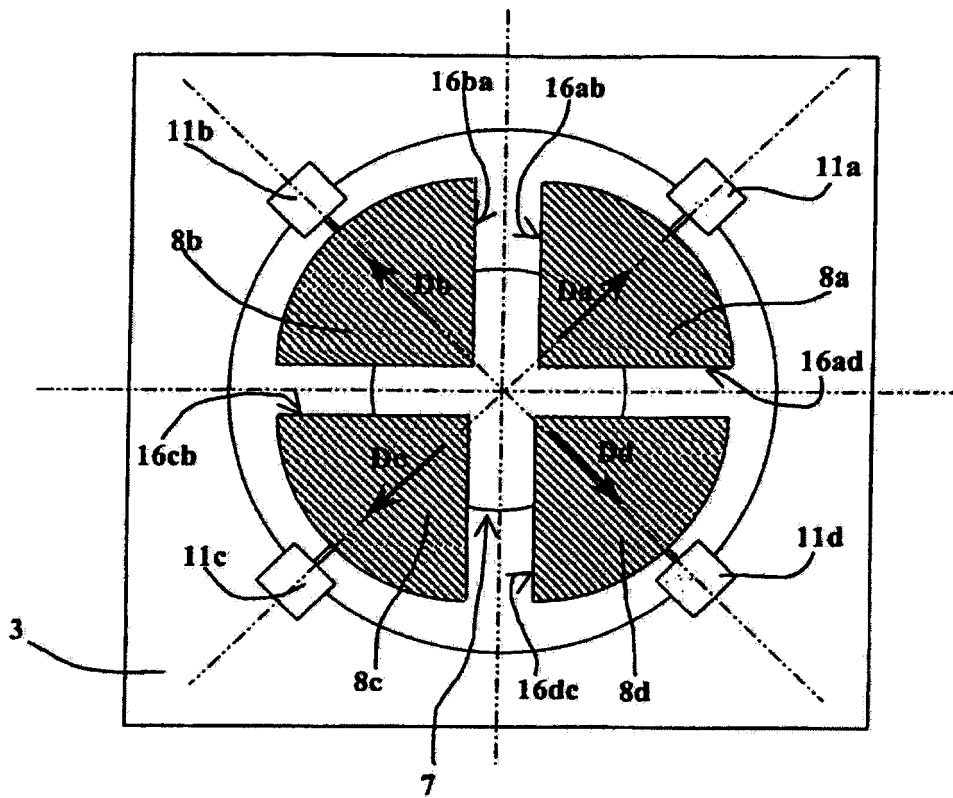


Fig. 6

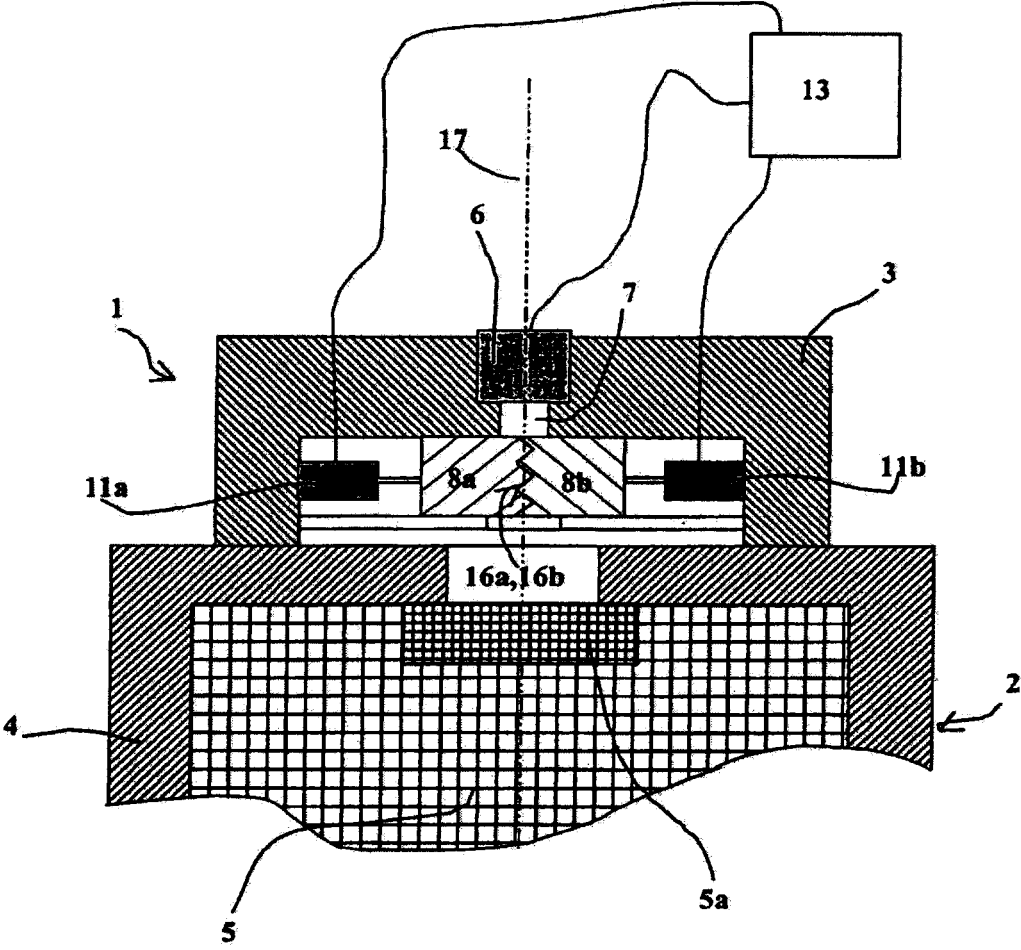


Fig. 7

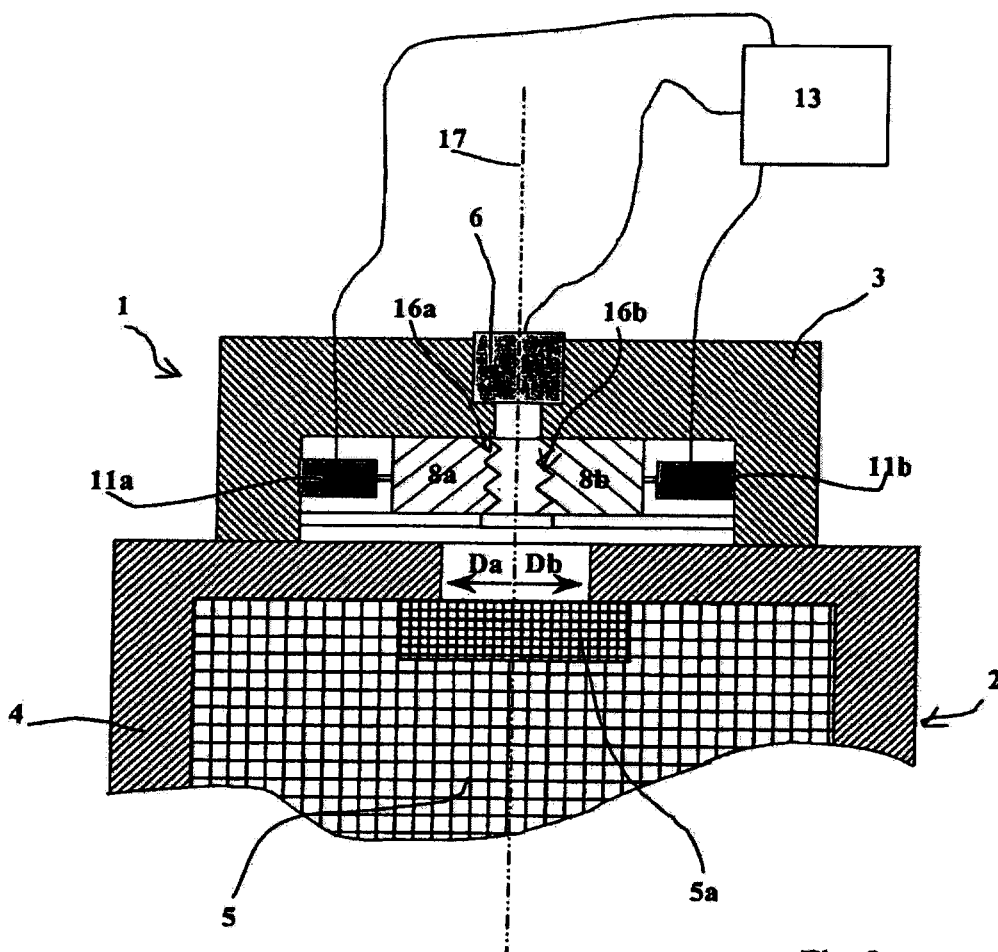


Fig. 8

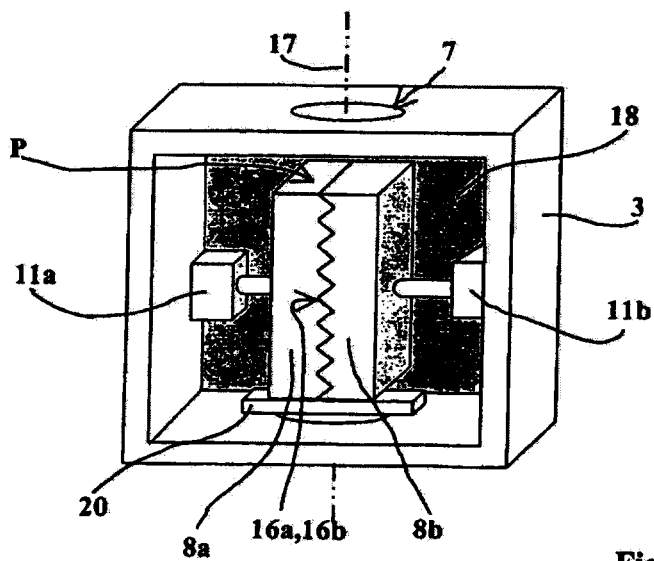


Fig. 9

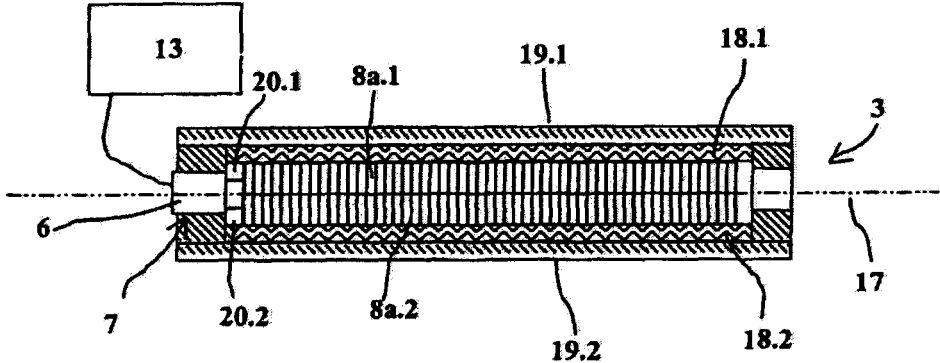


Fig. 10a

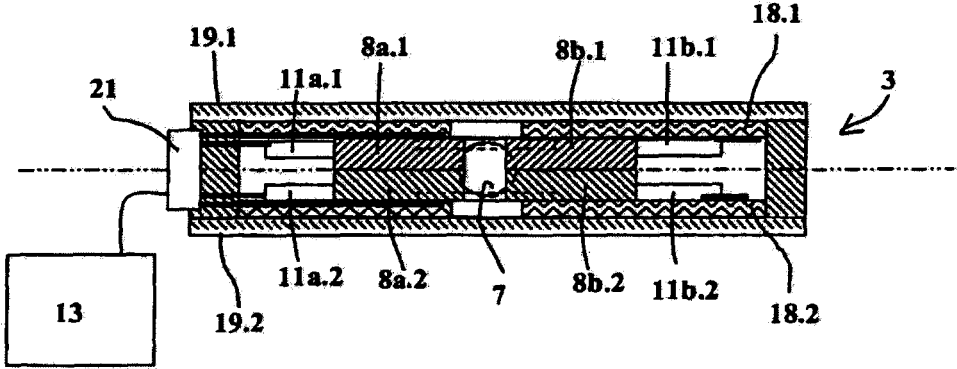


Fig. 10b