(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 304 727**

(51) Int. Cl.:
F15B 15/19 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Número de solicitud europea: **05804375 .3**
(86) Fecha de presentación : **04.10.2005**
(87) Número de publicación de la solicitud: **1802871**
(87) Fecha de publicación de la solicitud: **04.07.2007**

(54) Título: **Accionador pirotécnico con fuerza modulable y geometría optimizada.**

(30) Prioridad: **07.10.2004 FR 04 10591**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.10.2008

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.10.2008

(73) Titular/es: **SNPE Matériaux Energétiques**
12, quai Henri IV
75004 Paris, FR

(72) Inventor/es: **Borg, Evrard;**
Laspesa, Eric y
Nadeau, Jean-Paul

(74) Agente: **Ungría López, Javier**

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

Accionador pirotécnico con fuerza modulable y geometría optimizada.

El campo técnico de la invención es el de los accionadores pirotécnicos que comprenden un pistón y cuya función esencial es ejercer un empuje para desplazar un objeto haciendo surgir el pistón. Los accionadores pirotécnicos de acuerdo con la invención están adaptados particularmente para utilizarlos en sistemas de seguridad empleados en automóviles y destinados, por ejemplo, a amortiguar el desplazamiento de algunas piezas que se mueven durante un choque mecánico del automóvil con un elemento externo, como por ejemplo un cinturón de seguridad, el parachoques frontal del vehículo, la columna de dirección o el capó del vehículo en el caso de una colisión frontal entre el vehículo y un peatón.

Los accionadores pirotécnicos que hacen intervenir un pistón ya han sido objeto de varias solicitudes de patente.

Puede mencionarse la patente EP 0 550 321 que describe un gato pirotécnico de recorrido amortiguado que puede utilizarse en cualquier tipo de sistema de absorción de energía. Este gato comprende un generador de gas pirotécnico, un pistón, una cámara de combustión de materias pirotécnicas y una cámara de contra-presión así como una cámara intermedia comprendida entre dicha cámara de combustión y un extremo del pistón. Un canal une la cámara intermedia a la cámara de contra-presión. Los gases emitidos por el generador ejercen una presión sobre la cámara intermedia para oponerse al movimiento del pistón y de este modo amortiguar su recorrido, estando una parte de dichos gases transportados por el canal hacia la cámara de contra-presión.

La solicitud de patente FR 2 824 875 se refiere a un accionador pirotécnico que posee un cuerpo, un pistón y una arandela de retención de dicho pistón en dicho cuerpo. Siguiendo la posición inicial del pistón en el cuerpo, el accionador puede ejercer un empuje sobre un objeto haciendo surgir el pistón de dicho cuerpo o puede liberar una pieza mecánica haciendo volver a entrar el pistón en dicho cuerpo.

Los accionadores pirotécnicos descritos en estas dos patentes tienen un funcionamiento nominal caracterizado por un desplazamiento de amplitud constante del pistón, que por lo tanto genera un efecto único sobre las piezas u objetos que interactuarán con dichos accionadores. Los accionadores pirotécnicos de acuerdo con la invención hacen intervenir un dispositivo mecánico de regulación de presión en la cámara de deslizamiento del pistón que permite controlar la fuerza de empuje o la amplitud de desplazamiento de dicho pistón. De esta manera, los accionadores pirotécnicos de acuerdo con la invención tienen un efecto de empuje variable o incluso un recorrido parametrizable y por lo tanto pueden adaptarse a una pluralidad de configuraciones que necesitan un desplazamiento más o menos grande del pistón.

También puede mencionarse el accionador pirotécnico descrito por la patente EP1418121.

El objeto de la presente invención se refiere a un accionador pirotécnico que comprende un generador de gas pirotécnico, una cámara de combustión, un pistón que puede desplazarse en una cámara de deslizamiento bajo el efecto de dichos gases, estando las dos cámaras comunicadas entre sí. La principal característica de un accionador de acuerdo con la invención es que comprende un dispositivo de obturación implementado después de la activación de dicho accionador para interrumpir la comunicación entre dichas cámaras, estando dicho dispositivo de obturación incluido en la cámara de deslizamiento. De esta manera, el dispositivo de obturación se aloja en una cámara ya existente permitiendo de este modo evitar tener que diseñar una tercera cámara. De esto se deriva que los accionadores de acuerdo con la invención son poco voluminosos y que su fabricación se simplifica.

Ventajosamente, el dispositivo de obturación es autónomo y puede activarse a partir de un centro de control. El desacoplamiento de la activación del dispositivo de obturación de la del accionador contribuye a aumentar la flexibilidad de utilización de dicho accionador permitiendo una programación fácil de la secuencia de los dos encendidos.

Preferiblemente, las dos cámaras tienen forma cilíndrica y tienen sus ejes de revolución paralelos entre sí, estando dichas cámaras unidas entre sí por un canal de unión cuyo eje es perpendicular a los de dichas cámaras.

Estas características otorgan al accionador una geometría en forma de H para la que el volumen es mínimo.

De forma ventajosa, el generador de gas pirotécnico está incluido en la cámara de combustión y comprende un encendedor así como una carga pirotécnica.

Preferiblemente, el dispositivo de obturación comprende un cuerpo cilíndrico hueco fijado en la cámara de deslizamiento, un motor y un obturador, poseyendo dicho cuerpo medios de unión que, en combinación con el canal de unión, permiten asegurar la comunicación entre la cámara de combustión y el espacio de la cámara de deslizamiento en el que está situado el pistón.

Ventajosamente, los medios de unión están constituidos por al menos un mandrilado lateral situado en el cuerpo cilíndrico hueco de forma continua con el canal de unión y por un pasaje situado en uno de los extremos de dicho cuerpo, asegurando dicho pasaje la comunicación entre el interior de dicho cuerpo y el espacio de la cámara de deslizamiento en el que está situado el pistón.

El mandrilado lateral asegura la comunicación entre el canal de unión y el interior del cuerpo cilíndrico hueco.

Preferiblemente, el cuerpo cilíndrico hueco comprende una ranura periférica circular en cuyo fondo se han realizado varios mandrilados, estando dicha ranura parcialmente delimitada por la pared interna de la cámara de deslizamiento y desembocando el canal de unión en dicha ranura.

Ventajosamente, los mandrilados se distribuyen regularmente alrededor de dicho cuerpo hueco.

Preferiblemente, el cuerpo cilíndrico hueco se apoya contra un resalte interno de la cámara de deslizamiento.

Ventajosamente, el motor es un generador de gas pirotécnico.

Preferiblemente, dicho motor está constituido por un encendedor electropirotécnico, opcionalmente reforzado por una carga de polvo generador de gas.

Preferiblemente, el obturador se aloja en el cuerpo cilíndrico hueco y dicho obturador posee una cabeza ensanchada adaptada para deslizarse de forma estanca en dicho cuerpo, prolongándose dicha cabeza en una

parte cilíndrica de sección reducida que termina en una parte cilíndrica ensanchada que presenta un semiplano. De forma más exacta, la superficie externa de dicha cabeza ensanchada está en contacto con la superficie interna de dicho cuerpo hueco, consiguiéndose la estanqueidad por medio de una junta circular que rodea a dicha cabeza, estando dicha junta aplastada contra la superficie interna de dicho cuerpo hueco.

Preferiblemente, la cabeza ensanchada presenta un extremo troncocónico y el extremo del cuerpo en el que está situado el pasaje termina en un hueco troncocónico adaptado para recibir a dicha parte troncocónica del obturador.

Ventajosamente, el obturador está realizado en un material deformable de modo que, después del encendido del motor, el obturador se desplaza en el cuerpo cilíndrico hueco hasta que la parte troncocónica de la cabeza ensanchada encaja perfectamente en el hueco troncocónico de dicho cuerpo.

Los accionadores pirotécnicos de acuerdo con la invención presentan la ventaja de ser autónomos y de tener un volumen reducido gracias a una gran simplicidad de diseño. Los accionadores pueden por lo tanto insertarse fácilmente en cualquier tipo de dispositivo u objeto que necesite las funciones realizadas por dichos accionadores. Los accionadores presentan, además, todas las ventajas vinculadas a 1 utilización de cargas pirotécnicas, a saber: fiabilidad debido al control del encendido, volumen reducido debido al pequeño tamaño de las cargas pirotécnicas y gran variabilidad de efectos debida a la diversidad de las composiciones pirotécnicas que pueden ser retenidas por estos accionadores. Finalmente, la utilización de cargas pirotécnicas permite un encendido secuencial perfectamente controlado entre el accionador y el dispositivo de obturación.

A continuación se da la descripción detallada de una realización preferida de la invención en referencia a las figuras 1 a 4.

La figura 1 es una vista en corte longitudinal de un accionador de acuerdo con la invención al inicio del funcionamiento.

La figura 2 es una vista en corte longitudinal del accionador de la figura 1 durante el funcionamiento, no estando aún activado el dispositivo de obturación.

La figura 3 es una vista en corte longitudinal del accionador de la figura 1 al final del funcionamiento, habiéndose activado el dispositivo de obturación.

La figura 4 es una vista en perspectiva de un obturador de un accionador de acuerdo con la invención.

En referencia a la figura 1, una accionador 1 de acuerdo con la invención comprende un generador de gas 2, una cámara de combustión 3, una cámara de deslizamiento 4 y un dispositivo de obturación 5.

La cámara de combustión 3 tiene forma cilíndrica y contiene el generador de gas 2, comprendiendo dicho generador 2 un encendedor 6 que puede activarse de forma eléctrica y una carga pirotécnica 7 generadora de gas. El encendedor 6 obtura uno de los extremos de la cámara de combustión 3, estando el otro extremo diseñado cerrado. La carga pirotécnica 7 se presenta en forma de un bloque de propergol cilíndrico fijado en la cámara de combustión 3 y situado próximo al encendedor 6. La cámara de combustión 3 está pegada en una parte de su longitud a la cámara de deslizamiento 4 que tiene, a su vez, forma cilíndrica.

Las dos cámaras 3,4 están colocadas una con respecto a la otra, de modo que sus ejes de revolución sean paralelos entre sí y las cámaras están unidas una a la otra por medio de un canal de unión 8 cilíndrico cuyo eje de revolución es perpendicular a los de las cámaras 3,4. De este modo, el accionador 1 de acuerdo con la invención tiene una geometría compacta debido a una forma global en H.

La cámara de deslizamiento 4 comprende una primera parte correspondiente al emplazamiento en el que está situado el dispositivo de obturación 5 y una segunda parte correspondiente a un espacio 9 cilíndrico en el que está situado un pistón 10, siendo dicho espacio 9 continuo con el dispositivo de obturación 5. El pistón 10 presenta un cuerpo cilíndrico ensanchado 11 adaptado para deslizarse de forma hermética en dicho espacio 9 por medio de una junta 12 que rodea a dicho cuerpo ensanchado 11, prolongándose dicho cuerpo 11 por una varilla 13 de sección pequeña. El dispositivo de obturación 5 comprende un cuerpo cilíndrico hueco 14 fijado en la cámara de deslizamiento 4, un motor 15 en forma de un encendedor y un obturador 16. El dispositivo de obturación 5 se apoya contra un resalte interno 17 de la cámara de deslizamiento 4. El cuerpo cilíndrico hueco 14 comprende una ranura periférica 18 circular en cuyo fondo se han realizado varios mandrilados 19 distribuidos uniformemente alrededor de dicho cuerpo 14, estando dicha ranura 18 delimitada parcialmente por la pared interna de la cámara de deslizamiento 4 y situándose en dicha cámara 4, de modo que el canal de unión 8 desemboque en dicha ranura 18.

De esta manera, dichos mandrilados 19, que pueden compararse a canales radiales, unen el canal de unión 8 y por lo tanto la cámara de combustión 3, a la parte interna 20 del cuerpo cilíndrico hueco 14 del dispositivo de obturación 5. Dicho cuerpo hueco 14 posee un extremo que está parcialmente delimitado por el encendedor 15, presentando el otro extremo un pasaje 21 que permite unir la parte interna 20 de dicho cuerpo hueco 14 con el espacio 9 en el que está situado el pistón 10. La cámara de deslizamiento 4 comprende un extremo obturado por el encendedor 15, estando el otro extremo abierto de manera que se pueda hacer surgir la varilla 13 del pistón 10.

En referencia a la figura 4, el obturador 16 está constituido por una pieza cilíndrica que posee una cabeza ensanchada 22 que se prolonga en una parte cilíndrica 23 de sección pequeña que termina en una parte cilíndrica ensanchada 24 que presenta un semiplano 25. Dicha cabeza ensanchada 22 comprende una ranura periférica 26 circular que recibirá a una junta de estanqueidad y posee un extremo troncocónico 27. El obturador 16 está realizado en material flexible de tipo elastómero.

El extremo del cuerpo cilíndrico hueco 14 en el que está situado el pasaje 21 que une la parte interna de dicho cuerpo 14 con el espacio 9 en el que está situado el pistón 10, termina en un hueco troncocónico 28. Antes del funcionamiento del accionador 1, el obturador 16 está situado en el cuerpo cilíndrico hueco 14 en una posición por la cual está lo más próximo posible al encendedor 15, mientras deja libres los mandrilados 19 y el pasaje 21 permitiendo de este modo asegurar la comunicación entre la cámara de combustión 3 y el espacio 9 de la cámara de deslizamiento 4 en el que está situado el pistón 10.

El modo de funcionamiento de un accionador 1 de acuerdo con la invención se realiza respetando las siguientes etapas.

En referencia a la figura 1, el generador de gas pirotécnico 2 situado en la cámara de combustión 3 inicia la combustión por medio del encendedor 6 que se activa mediante una señal eléctrica.

En referencia a la figura 2, los gases producidos por la combustión de la carga pirotécnica 7 invaden la cámara de combustión 3 y después el canal de unión 8 para pasar a continuación a la ranura periférica 18 del cuerpo cilíndrico hueco 14 y después atravesar la parte interna 20 de dicho cuerpo 14, para alcanzar finalmente el espacio 9 en el que está situado el pistón 10. La aplicación de presión a dicho espacio 9 provoca el desplazamiento del pistón 10 cuya varilla 13 surgirá progresivamente de la cámara de deslizamiento 4.

En referencia a la figura 3, el encendedor 15 del dispositivo de obturación 5 se enciende en un instante dado, provocando el desplazamiento del obturador 16 en el cuerpo hueco 14, hacia el espacio 9 en el que está situado el pistón 10. El obturador 16 acaba su recorrido cuando el extremo troncocónico 27 de su cabeza ensanchada 22 se encaja perfectamente en el hueco troncocónico 28 de uno de los extremos del cuerpo hueco 14, obturando de este modo los mandrilados 19 así como el pasaje 21. Los gases procedentes de la cámara de combustión 3 invaden entonces el espacio del cuerpo hueco 14, situado detrás del obturador 16, espacio que se ha generado mediante el desplazamiento de dicho obturador 16.

El paso de dichos gases a dicho espacio se hace posible gracias al semiplano 25 del obturador 16 que crea una abertura. La presurización de dicho espacio contribuye a mantener al obturador 16 en su posición de cierre del circuito que une las dos cámaras 3,4.

REIVINDICACIONES

1. Accionador pirotécnico (1) que comprende un generador de gas pirotécnico (2), una cámara de combustión (3), un pistón (10) que puede desplazarse en una cámara de deslizamiento (4) bajo el efecto de dichos gases, estando las dos cámaras (3,4) comunicadas entre sí, **caracterizado** porque dicho accionador (1) comprende un dispositivo de obturación (5) implementado después de la activación de dicho accionador (1), para interrumpir la comunicación entre dichas cámaras (3,4), estando dicho dispositivo de obturación (5) incluido en la cámara de deslizamiento (4).

2. Accionador de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque el dispositivo de obturación (5) es autónomo y puede activarse a partir de un centro de control.

3. Accionador de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque las dos cámaras (3,4) tienen forma cilíndrica y tienen sus ejes de revolución paralelos entre sí, estando dichas cámaras (3,4) unidas entre sí mediante un canal de unión (8) cuyo eje es perpendicular a los de dichas cámaras.

4. Accionador de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque el generador (2) de gas pirotécnico está incluido en la cámara de combustión (3) y porque comprende un encendedor (6) así como una carga pirotécnica (7).

5. Accionador de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque el dispositivo de obturación (5) comprende un cuerpo cilíndrico hueco (14) fijado en la cámara de deslizamiento (4), un motor (15) y un obturador (16), poseyendo dicho cuerpo (14) medios de unión (19,21) que, en combinación con el canal de unión (8), permiten asegurar la comunicación entre la cámara de combustión (3) y el espacio (9) de la cámara de deslizamiento (4) en el que está situado el pistón (10).

6. Accionador de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado** porque los medios de unión (19,21) están constituidos por al menos un mandrilado lateral (19) situado en el cuerpo cilíndrico hueco (14) de forma continua con el canal de unión (8) y por un pasaje (21) practicado en uno de los extremos de dicho cuerpo (14), asegurando dicho pasaje (21) la comunicación entre el interior de dicho cuerpo (14) y el espacio (9) de la cámara de deslizamiento (4) en el que está situado el pistón (10).

7. Accionador de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado** porque el cuerpo cilíndrico hueco (14) comprende una ranura periférica circular (18) en cuyo fondo se han realizado varios mandrilados (19), estando dicha ranura (18) parcialmente delimitada por la pared interna de la cámara de deslizamiento (4) y porque el canal de unión (8) desemboca en dicha ranura (18).

8. Accionador de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, **caracterizado** porque el cuerpo cilíndrico hueco (14) se apoya contra un resalte interno (17) de la cámara de deslizamiento (4).

9. Accionador de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8, **caracterizado** porque el motor (15) es un generador de gas pirotécnico.

10. Accionador pirotécnico de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 9, **caracterizado** porque el obturador (16) se aloja en el cuerpo cilíndrico hueco (14) y porque posee una cabeza ensanchada (22) adaptada para deslizarse de forma estanca en dicho cuerpo (14), prolongándose dicha cabeza (22) en una parte cilíndrica (23) de sección pequeña que termina en una parte cilíndrica ensanchada (24) que presenta un semiplano (25).

11. Accionador de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado** porque la cabeza ensanchada (22) presenta un extremo troncocónico (27) y porque el extremo del cuerpo (14), en el que está situado el pasaje (21), termina en un hueco troncocónico (20) adaptado para recibir a dicha parte troncocónica (27) del obturador (16).

12. Accionador de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado** porque el obturador (16) está realizado en un material deformable de modo que, después del encendido del motor (15), el obturador (16) se desplaza en el cuerpo cilíndrico hueco (14) hasta que la parte troncocónica (27) de la cabeza ensanchada (22) encaja perfectamente en el hueco troncocónico (20) de dicho cuerpo (14).

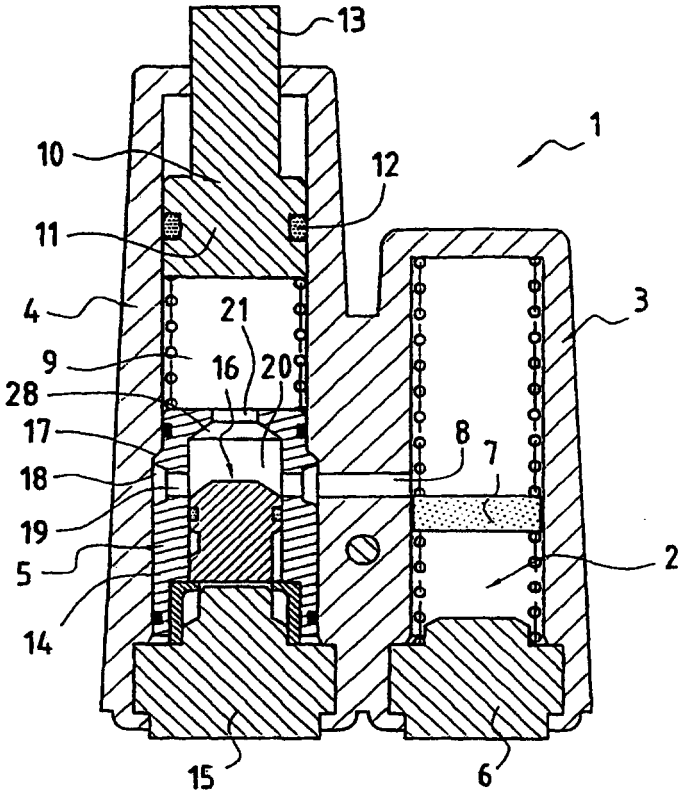

13
1
10
12
11
4
21
3
9
16
20
28
17
8
7
18
19
2
5
14
15
6

FIG.1

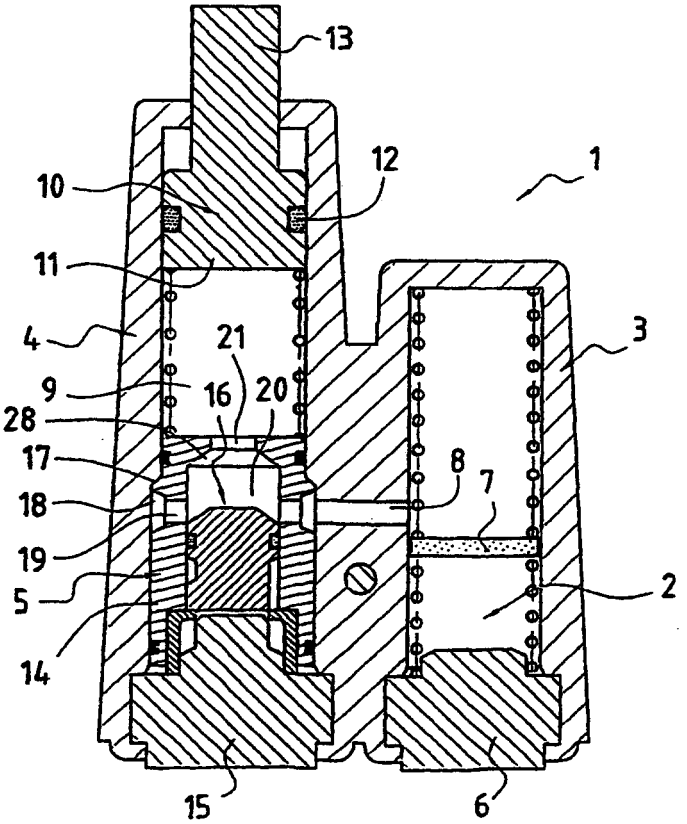

13
1
10
12
11
4
21
3
9
16
20
28
17
8
7
18
19
2
5
14
15
6

FIG.2

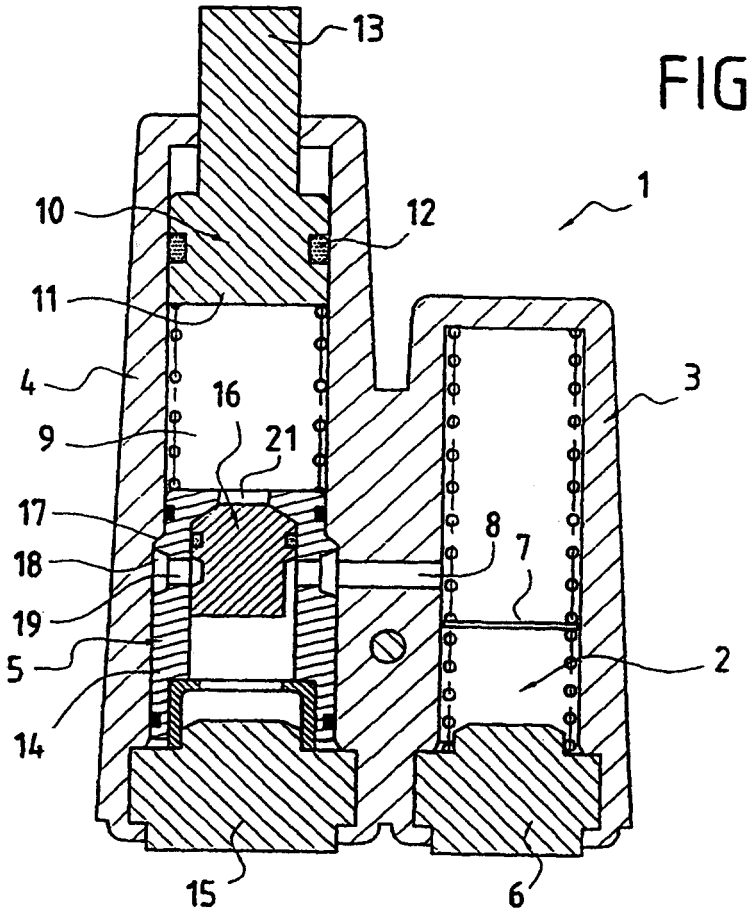


FIG.3

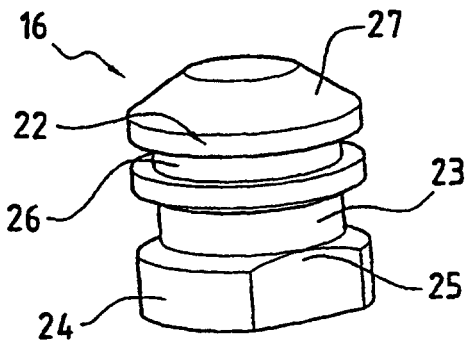


FIG.4