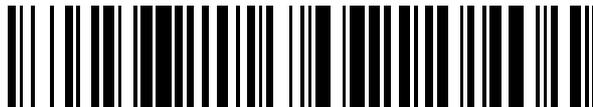


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 670 926**

51 Int. Cl.:

**F15B 15/19** (2006.01)

**C06D 5/10** (2006.01)

**C06B 45/00** (2006.01)

**B60R 21/26** (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.08.2005 E 05291744 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.05.2018 EP 1637511**

54 Título: **Accionador pirotécnico provisto de una carga que comprende un oxidante y un reductor disociados**

30 Prioridad:

**14.09.2004 FR 0409721**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**04.06.2018**

73 Titular/es:

**PYROALLIANCE (100.0%)  
139, ROUTE DE VERNEUIL, B.P. 52  
78130 LES MUREAUX, FR**

72 Inventor/es:

**PERUT, CHRISTIAN;  
HUMBERT, PIERRE;  
MAMOU, MICHAEL y  
ROUSSY, ANTOINE**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 670 926 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

Accionador pirotécnico provisto de una carga que comprende un oxidante y un reductor disociados

5 El campo técnico de la invención es el de los accionadores pirotécnicos que tienen como función sustancial ya sea inflar una estructura, ya sea desplazar una pieza por medio de un pistón. Los accionadores pirotécnicos según la invención están particularmente adaptados para los vehículos terrestres para la implementación de sistema de seguridad de tipo cojines de protección, para los vehículos aéreos para permitir, por ejemplo, la apertura o el cierre automático de una puerta, así como para los vehículos espaciales para el inflamiento de estructuras que favorecen su aterrizaje.

10 La patente de los Estados Unidos US 6 250 072 describe un dispositivo de generación de gas que encierra un material reductor sólido y un fluido oxidante disociados. Los accionadores pirotécnicos ya han sido objeto de varias solicitudes de patente.

15 Se puede citar la patente europea EP 0 550 321 que describe un gato pirotécnico con recorrido amortiguado que puede utilizarse en cualquier tipo de sistema de absorción de energía. Este gato incluye un generador de gas pirotécnico, un pistón, una cámara de combustión de materias pirotécnicas y una cámara de contrapresión, 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 contrapresión. Los gases emitidos por el generador ponen a presión la cámara intermedia para oponerse al movimiento del pistón y, de este modo, amortiguar su recorrido, conduciéndose una parte de dichos gases por el canal hacia la cámara de contrapresión.

20 La solicitud de patente francesa 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. Según la posición inicial del pistón en el cuerpo, el accionador puede, ya sea ejercer un empuje sobre un objeto haciendo emerger dicho pistón de dicho cuerpo, ya sea liberar una pieza mecánica haciendo entrar el pistón en dicho cuerpo.

25 Los accionadores pirotécnicos descritos en estas dos patentes incluyen unas cargas energéticas ya constituidas y que son susceptibles de cebarse en combustión por el efecto de una sollicitación accidental imprevista, como, por ejemplo, una subida de temperatura, el impacto de un objeto que cae o un rozamiento cualquiera.

30 En la continuación de la descripción, la expresión "en posición de almacenamiento" corresponde a la fase de no funcionamiento del accionador.

35 Los accionadores según la invención hacen intervenir unas cargas energéticas disociadas que implican un material reductor y un fluido oxidante que están inicialmente separados. De esta manera, en posición de almacenamiento, las cargas energéticas no pueden, por lo tanto, reaccionar a una sollicitación exterior intempestiva, que confiere a los accionadores según la invención un alto nivel de seguridad. Dichos accionadores están, por lo tanto, perfectamente adaptados para los vehículos terrestres, aéreos o espaciales que no toleran ningún encendido accidental que podría ponerlos fuera de uso, incluso destruirlos.

40 El objeto de la presente invención se refiere a un accionador de generación de gas que comprende un sistema de encendido y una carga energética caracterizado por que

45 1) dicha carga está constituida por un material reductor sólido y un fluido oxidante disociados (dicho de otra manera, en posición de almacenamiento, la carga energética todavía no está constituida) y

50 2) dicho sistema de encendido comprende un iniciador pirotécnico y una carga pirotécnica de relevo, estando dicho sistema posicionado de modo que los gases emitidos por dicha carga de relevo van a llegar a calentar la superficie del material reductor: poniéndose el oxidante en contacto con el material reductor después de que la superficie de dicho material se haya calentado, para producir una reacción de pirólisis y conduciéndose los gases emitidos de este modo hacia el exterior de dicho accionador por medio de una tubería de salida.

De forma ventajosa, el material reductor se elige de entre el polimetacrilato de metilo, el cariflex, las resinas artificiales y naturales, los metales y las ceras. Según una primera variante de la invención, el fluido oxidante es líquido.

55 Ventajosamente, el fluido oxidante se elige de entre el peróxido de oxígeno y el nitrato de hidroxilamina.

Según una segunda variante de la invención, el fluido oxidante es gaseoso.

De forma preferente, el fluido oxidante es una mezcla gaseosa constituida principalmente por oxígeno. Preferentemente, el material reductor está constituido por un bloque cilíndrico sólido atravesado longitudinalmente por al menos un canal.

60 De forma ventajosa, el material reductor está atravesado longitudinalmente por un canal central que presenta al menos tres ranuras longitudinales, paralelas entre sí y regularmente repartidas alrededor de dicho canal. Ventajosamente, el bloque está atravesado longitudinalmente por siete canales paralelos entre sí de los que uno está en posición central y de los que los otros seis están regularmente dispuestos alrededor de dicho canal central estando equidistantes de este.

65 De forma preferente, el flujo de oxidante está pilotado por una válvula pirotécnica y una válvula de regulación situadas entre la reserva de oxidante y el material reductor. En funcionamiento, una señal eléctrica arrastra el

desenclavamiento de la válvula pirotécnica para liberar el fluido oxidante, con el fin de que entre en contacto con el material reductor y de que interactúe con él, estando el flujo de dicho fluido oxidante controlado por la válvula de regulación.

5 El oxidante se pone en contacto con el material reductor después de que la superficie de dicho material se haya calentado, para producir una reacción de pirólisis y los gases emitidos de este modo se conducen hacia el exterior de dicho accionador por medio de una tubería de salida. Dicho de otra manera, la superficie del material reductor se precalienta antes de que el oxidante se ponga en contacto con dicho material para producir una reacción de pirólisis. Ventajosamente, los gases producidos por la reacción de pirólisis entre el material reductor y el oxidante se enfrían por medio de un circuito paralelo que comprende un líquido de enfriamiento.

10 De forma preferente, el líquido de enfriamiento está constituido por etanol. Preferentemente, el circuito comprende sucesivamente una cámara de distensión que incluye la tubería de salida de los gases, una reserva de líquido de enfriamiento y una tubería de unión entre dicha reserva y dicha tubería de salida, estando dicha tubería de unión provista de una válvula pirotécnica.

15 De forma ventajosa, la cámara de distensión que posee una pared móvil en contacto con el líquido de enfriamiento es susceptible de agrandarse por el efecto de los gases producidos por la pirólisis, ejerciendo una presión sobre dicho líquido. De este modo, cuando la válvula pirotécnica de la tubería de unión está abierta, el líquido de enfriamiento que está a presión, circula en dicha tubería para conducirse hacia la tubería de salida.

20 De forma preferente, el líquido de enfriamiento que circula en la tubería de unión se difunde en la tubería de salida en forma de finas gotitas. De esta manera, la difusión de estas gotitas es asimilable a la que produciría un nebulizador para enfriar los gases que se expulsan por la tubería de salida.

Según otro modo de realización preferente de la invención, el flujo de oxidante está pilotado por una tobera cebada situada entre la reserva de oxidante y el material reductor. Ventajosamente, los gases emitidos por la reacción de pirólisis entre el oxidante y el material reductor se conducen hacia un volumen tampón que desemboca sobre un gato provisto de un pistón. De esta manera, los gases producidos durante la reacción de pirólisis, van a atravesar el volumen tampón para ejercer una presión sobre el pistón del gato. El volumen tampón es asimilable a una cámara de despresurización en el caso en que el gato fuera accidentalmente bloqueado y corriera el riesgo de provocar el estallido del accionador. Dicho volumen está dimensionado para contener el conjunto de los gases producidos por la reacción de pirólisis.

30 Los accionadores según la invención, presentan la ventaja de que son autónomos y de que tienen un volumen necesario reducido gracias a una gran sencillez de diseño. Por lo tanto, pueden ser fácilmente insertados en cualquier tipo de dispositivo o de objeto que necesite las funciones requeridas por unos accionadores de este tipo. Presentan, además, todas las ventajas relacionadas con la utilización de cargas energéticas, esto es: fiabilidad debida al dominio del encendido, espacio necesario reducido debido al pequeño tamaño de las cargas energéticas y gran variabilidad de los efectos debida a la diversidad de las composiciones por las que se puede optar para estos accionadores.

40 A continuación, se da la descripción detallada de dos modos de realización preferentes de la invención haciendo referencia a las figuras 1 a 8.

La figura 1 es una vista en corte axial longitudinal de un primer modo de realización preferente de un accionador según la invención.

45 La figura 2 es una vista en perspectiva del primer modo de realización preferente de un accionador según la invención que tiene una geometría compactada.

La figura 3 es una vista agrandada en corte axial longitudinal del sistema de encendido y del bloque reductor de un accionador según la invención.

50 La figura 4 es una vista en corte axial longitudinal del circuito de enfriamiento de un accionador según la invención.

La figura 5 es una vista en corte axial longitudinal de un segundo modo de realización preferente de un accionador según la invención provisto de un gato.

La figura 6 es una vista en perspectiva del segundo modo de realización preferente de un accionador según la invención sin el gato.

55 La figura 7 es una vista agrandada en corte axial longitudinal del sistema de encendido y del bloque reductor del segundo modo de realización preferente de un accionador según la invención.

La figura 8 es una vista en perspectiva de un primer modo de realización preferente de un bloque de material reductor de un accionador según la invención.

La figura 9 es una vista en perspectiva de un segundo modo de realización preferente de un bloque de material reductor de un accionador según la invención.

60 Haciendo referencia a las figuras 1 y 2, un primer modo de realización preferente de un accionador 1 según la invención comprende una reserva de oxígeno 2, un sistema de encendido 3, un bloque reductor 4 de polimetacrilato de metilo, un circuito de enfriamiento de los gases 5, un dispositivo de escape 6 de dichos gases y una estructura inflable 7. La reserva de oxígeno 2 está constituida por una botella rígida 8 que contiene oxígeno a presión y que incluye un canal de escape 10 del oxígeno que permite unir dicha botella 8 al bloque reductor 4 pasando previamente a través del sistema de encendido 3. El canal de escape 10 está constituido por una tubería rígida que

incluye una válvula pirotécnica 11 y una válvula de regulación 12, estando la válvula pirotécnica 11 dispuesta aguas arriba de la válvula de regulación 12 con respecto a la reserva de oxígeno 2. El canal 10 posee un canal de derivación 13 al nivel de la válvula de regulación 12 para asegurar el paso del oxígeno en el caso en que dicha válvula 12 llegara a cerrarse en el marco de la función de regulación de flujo. Haciendo referencia a la figura 3, el sistema de encendido 3 comprende dos iniciadores 14 de los que cada uno está prolongado por un canal 15 que desemboca sobre una carga de relevo 16 situada en un espacio libre 17 delimitado parcialmente por el bloque reductor 4, desempeñando dicho espacio libre 17 la función de una cámara de pirólisis cuando el accionador 1 está en fase de funcionamiento. Los dos iniciadores 14 están situados sobre un tapón 18 que posee una embocadura central hueca 19 destinada a recibir un extremo del canal de escape 10 unido a la reserva de oxígeno 2. Dicho tapón 18 está atornillado a uno de los dos extremos de un cuerpo cilíndrico hueco 20 que contiene sucesivamente y en continuidad la carga de relevo 16, la cámara de pirólisis 17, el bloque reductor 4, una cámara de distensión 21 y un líquido de enfriamiento 22. El extremo de dicho cuerpo hueco 20 alrededor del que está atornillado el tapón 18 posee un escariado central 52. De este modo, cuando el tapón 18 está atornillado, la embocadura central hueca 19 se encuentra en continuidad de dicho escariado 52. De esta manera, dicha embocadura 19 y dicho escariado 52 participan en la comunicación entre la reserva de oxígeno 2 y el bloque reductor 4, estando, no obstante, dicha comunicación interrumpida por la carga de relevo 16. La cámara de distensión 21 incluye una tubería de salida 26 de los gases procedentes de la reacción de pirólisis entre el bloque reductor 4 y el oxígeno. El accionador presentado en la figura 2 tiene una forma compactada en la medida en que el canal de escape 10 incluye dos codos sucesivos en el mismo sentido, de modo que el conjunto constituido por la reserva de oxígeno 2, el canal de escape 10 y el cuerpo cilíndrico hueco 20 tiene globalmente una forma en u. Haciendo referencia a la figura 8, según una primera variante preferente de la invención, el bloque reductor 4a tiene una forma cilíndrica que incluye un canal central cilíndrico que presenta nueve ranuras 23 longitudinales y rectilíneas. Dichas ranuras 23 que tienen cada una una sección rectangular, son paralelas entre sí y están regularmente repartidas alrededor de dicho canal central. Confieren a la sección de dicho canal un contorno estrellado.

Haciendo referencia a la figura 9, según una segunda variante preferente de la invención, el bloque reductor 4b está atravesado longitudinalmente por siete canales paralelos entre sí de los que uno 24 está en posición central y de los que los otros seis 25 están regularmente dispuestos alrededor de dicho canal central 24 estando equidistantes de este.

Haciendo referencia a la figura 4, el circuito de enfriamiento 5 comprende una reserva de líquido de enfriamiento 22 como, por ejemplo, etanol y una tubería de unión que une dicha reserva 22 a la tubería de salida 26 de los gases. La tubería de unión 27 incluye una válvula pirotécnica 28 y toma nacimiento en el extremo del cuerpo cilíndrico hueco 20 que está opuesto a aquel en que está atornillado el tapón 18 provisto de los dos iniciadores 14. Dicha tubería de unión 27 efectúa dos codos sucesivos en el mismo sentido para desembocar en la tubería de salida 26 de los gases. La cámara de distensión 21 está delimitada por una pieza cilíndrica hueca 29 cerrada en un extremo por una cara circular plana 30 y abierta en el otro extremo, estando dicha pieza 29 alojada en el cuerpo cilíndrico hueco 20. En posición de almacenamiento, el extremo abierto de dicha pieza cilíndrica hueca 29 se encuentra en tope contra un resalte interno de dicho cuerpo 20, mientras que la cara circular plana 30 está en contacto con el líquido de enfriamiento 22. La cámara de distensión 21 está parcialmente delimitada por el bloque reductor 4. La tubería de salida 26 de los gases incluye al menos una válvula pirotécnica 31 situada aguas arriba de una estructura inflable 7.

El modo de funcionamiento de este primer modo de realización preferente de un accionador 1 según la invención sigue las siguientes etapas.

Una señal eléctrica dispara los dos iniciadores 14 de los que la combustión va a provocar el inicio de la carga de relevo 16. Los gases generados de este modo van a llegar a ocupar la cámara de pirólisis 17 para calentar la superficie del bloque reductor 4. Una nueva señal eléctrica va a disparar la válvula pirotécnica 11 situada sobre el canal de escape 10 de la reserva de oxígeno 2 para liberar dicho oxígeno en dicho canal 10. Puesto que la carga de relevo 16 se ha puesto en combustión, ya no se opone al paso del oxígeno que entra en contacto, entonces, con el bloque reductor 4 que se ha calentado previamente. Entonces, se produce una reacción de pirólisis entre el oxígeno y el bloque reductor 4. Los gases calientes procedentes de esta reacción ponen a presión la cámara de distensión 21 que va a ejercer un empuje sobre el líquido de enfriamiento 22. La válvula pirotécnica 28 que la lleva la tubería de unión 27 se abre, a continuación, y el líquido de enfriamiento 22 se encuentra, entonces, expulsado por dicha tubería 27 por el efecto del empuje de la cámara de distensión 21. Dicho líquido 22 llega al nivel de la tubería de salida 26 en forma de finas gotitas que van a enfriar los gases calientes que se escapan de la cámara de distensión 21. La válvula pirotécnica 31 de la tubería de salida 26 se dispara para permitir que los gases enfriados se escapen y se introduzcan en la estructura inflable 7.

Haciendo referencia a las figuras 5 y 6, un segundo modo de realización preferente de un accionador 100 según la invención comprende una reserva de oxígeno 102, un sistema de encendido 103, un bloque reductor 104 de polimetacrilato de metilo, un volumen tapón 140 y un gato 141 provisto de un pistón 142. La reserva de oxígeno 102 está almacenada en una pieza cilíndrica hueca 105 que posee en sus dos extremos una cara circular plana. Una de las dos caras planas presenta un escariado central que sirve de orificio de llenado y que está obturado por un tapón 106. La otra cara plana incluye un orificio central 107 obturado por un opérculo que se puede chascar 108, desempeñando dicho orificio 107 constituido por una parte cilíndrica prolongada por una parte cónica la función de

una tobera cebada. La pieza cilíndrica hueca 105 está atornillada parcialmente en un cuerpo cilíndrico hueco 109 que comprende el bloque reductor 104 y el sistema de encendido 103. Haciendo referencia a la figura 7, la unión entre dicha pieza 105 y dicho cuerpo 109 es hermética gracias a la inserción de dos juntas 110a, 110b, entre la superficie externa de la pieza 105 y la superficie interna del cuerpo 109. La pieza 105 está orientada en el cuerpo 109 de manera que la cara plana de dicha pieza 105 que incluye un orificio central 107 obturado por un opérculo que se puede chascar 108 separe el conjunto "bloque reductor + sistema de encendido" de la reserva de oxígeno 102.

El bloque reductor 104 es cilíndrico y posee un canal central que posee nueve ranuras longitudinales y rectilíneas. El sistema de encendido 103 está alojado en dicho canal central y comprende un iniciador 114 que puede dispararse eléctricamente y una carga de relevo 116 productora de gas y que está ajustada entre dos muelles de lámina 117a, 117b, estando dicha carga de relevo 116 prolongada por una tobera 118 para permitir la fuga de los gases procedentes de la combustión de la carga de relevo 116 en unas condiciones bien definidas. El bloque reductor 104 se encuentra en tope contra un resalte interno del cuerpo cilíndrico hueco 109 y habilita un espacio libre 119 con dicho cuerpo 109, estando dicho espacio 119 en comunicación con el volumen tampón 140 por medio de una tubería de salida 126. El volumen tampón 140 está situado en una pieza cilíndrica hueca alargada 143 provista de un orificio de salida 144 que une dicho volumen tampón 140 a un gato 141, constando dicho gato 141 de un pistón 142 que posee un vástago alargado 146 que se termina en una cabeza ampliada 147.

El modo de funcionamiento de este segundo modo de realización preferente de un accionador 100 según la invención se efectúa como sigue. Una señal eléctrica dispara el iniciador 114 que va a poner en combustión él mismo la carga de relevo 116. Los gases emitidos van a salir de la tobera 118 para llegar a calentar la superficie interna del bloque reductor 104 y provocar la rotura del opérculo 108. La reacción de pirólisis entre el oxidante y el bloque reductor 104 genera unos gases que van a penetrar en el volumen tampón 140 por medio de la tubería de salida 126, luego a salir de dicho volumen 140 gracias al orificio de salida 144 para llegar a ejercer una presión sobre el pistón 142 del gato 141, con el fin de desplazarlo.

**REIVINDICACIONES**

1. Accionador (1, 100) de generación de gas que comprende un sistema de encendido (3, 103) y una carga energética **caracterizado por que:**
- 5           - dicha carga está constituida por un material reductor sólido (4, 104) y un fluido oxidante (2, 102) disociados,  
           - dicho sistema de encendido (3, 103) comprende al menos un iniciador pirotécnico (14, 114) y una carga pirotécnica de relevo (16, 116), estando dicho sistema (3, 103) posicionado de modo que los gases emitidos por dicha carga de relevo (16, 116) van a llegar a calentar la superficie del material reductor (4, 104); poniéndose el oxidante (2, 102) en contacto con el material reductor (4, 104) después de que la superficie de dicho material se haya calentado, para producir una reacción de pirólisis; y conduciéndose los gases emitidos de este modo hacia el exterior de dicho accionador (1, 100) por medio de una tubería de salida (26, 126).
- 10
2. Accionador (1, 100) según la reivindicación 1 **caracterizado por que** el material reductor (4, 104) se elige de entre el polimetacrilato de metilo, el cariflex, las resinas artificiales y naturales, los metales y las ceras.
- 15
3. Accionador (1, 100) según la reivindicación 1 o 2 **caracterizado por que** el fluido oxidante (2, 102) es líquido.
4. Accionador (1, 100) según la reivindicación 3 **caracterizado por que** el fluido oxidante (2, 102) se elige de entre el peróxido de oxígeno y el nitrato de hidroxilamina.
- 20
5. Accionador (1, 100) según la reivindicación 1 o 2 **caracterizado por que** el fluido oxidante (2, 102) es gaseoso.
6. Accionador (1, 100) según la reivindicación 5 **caracterizado por que** el fluido oxidante (2, 102) es una mezcla gaseosa constituida principalmente por oxígeno.
- 25
7. Accionador (1, 100) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 **caracterizado por que** el material reductor (4, 104) está constituido por un bloque cilíndrico sólido atravesado longitudinalmente por al menos un canal.
- 30
8. Accionador (1, 100) según la reivindicación 7 **caracterizado por que** el bloque (4a) está atravesado longitudinalmente por un canal central que presenta al menos tres ranuras (23) longitudinales, paralelas entre sí y regularmente repartidas alrededor de dicho canal.
- 35
9. Accionador (1, 100) según la reivindicación 7 **caracterizado por que** el bloque (4b) está atravesado longitudinalmente por siete canales paralelos entre sí de los que uno (24) está en posición central y de los que los otros seis (25) están regularmente dispuestos alrededor de dicho canal central estando equidistantes de este.
- 40
10. Accionador (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 9 **caracterizado por que** el flujo de oxidante está pilotado por una válvula pirotécnica (11) y una válvula de regulación (12) situadas entre la reserva de oxidante (2) y el material reductor (4).
- 45
11. Accionador (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10 **caracterizado por que** los gases producidos por la reacción de pirólisis entre el material reductor (4) y el oxidante (2) se enfrían por medio de un circuito (5) paralelo que comprende un líquido de enfriamiento (22).
- 50
12. Accionador (1) según la reivindicación 11 **caracterizado por que** el circuito (5) comprende sucesivamente una cámara de distensión (21) que incluye la tubería de salida (26) de los gases, una reserva de líquido de enfriamiento (22) y una tubería de unión (27) entre dicha reserva (22) y dicha tubería de salida (26), estando dicha tubería de unión (27) provista de una válvula pirotécnica (28).
- 55
13. Accionador (1) según la reivindicación 12 **caracterizado por que** la cámara de distensión (21) que posee una pared móvil en contacto con el líquido de enfriamiento (22) es susceptible de agrandarse por el efecto de los gases producidos por la pirólisis, ejerciendo una presión sobre el líquido de enfriamiento (22).
- 60
14. Accionador (100) según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 9 **caracterizado por que** el flujo de oxidante (102) está pilotado por una tobera cebada (107) situada entre la reserva de oxidante (102) y el material reductor (104).
15. Accionador (100) según la reivindicación 14 **caracterizado por que** los gases emitidos por la reacción de pirólisis entre el oxidante (102) y el material reductor (104) se conducen hacia un volumen tampón (140) que desemboca sobre un gato (141) provisto de un pistón (142).

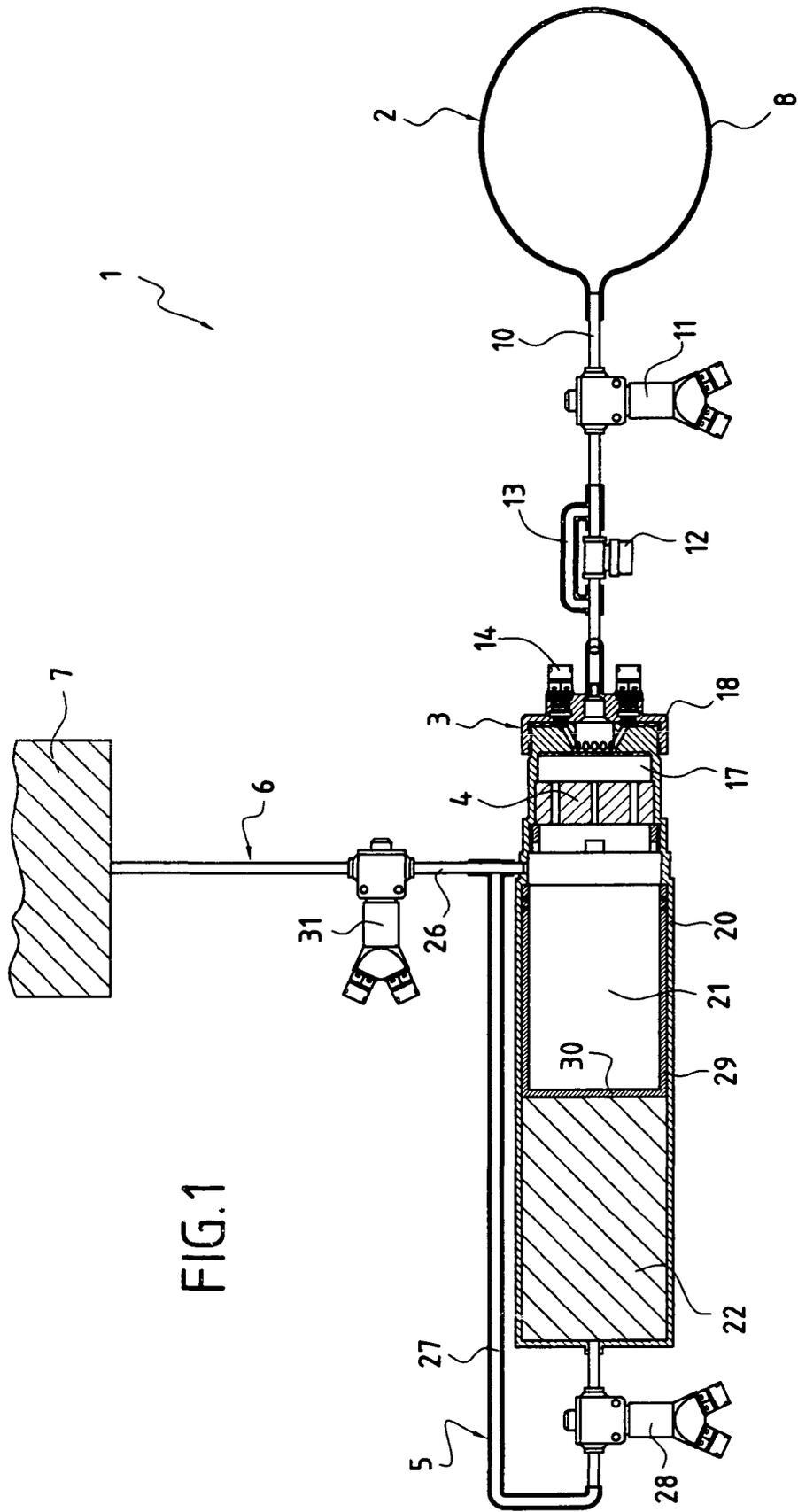
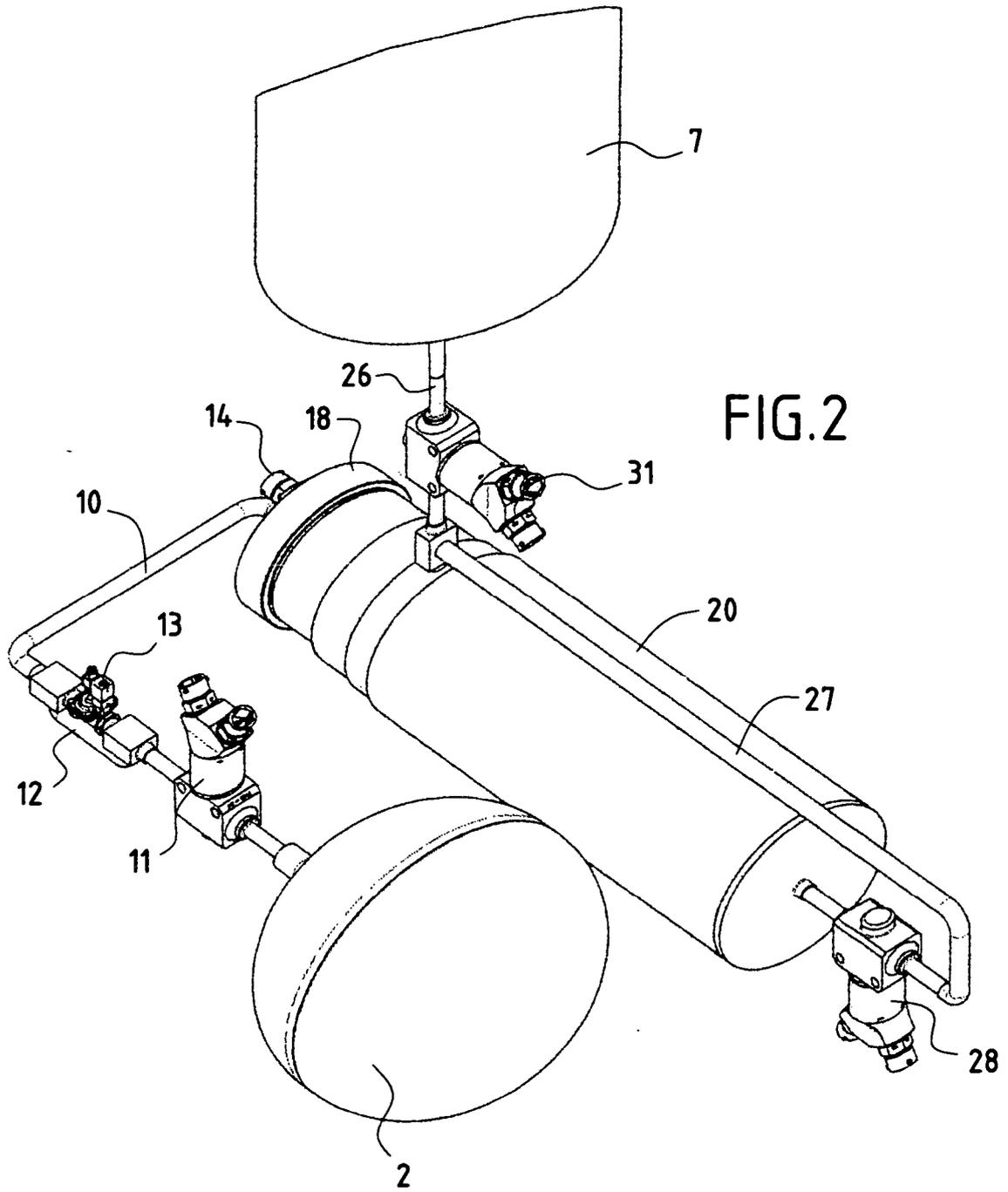


FIG.1



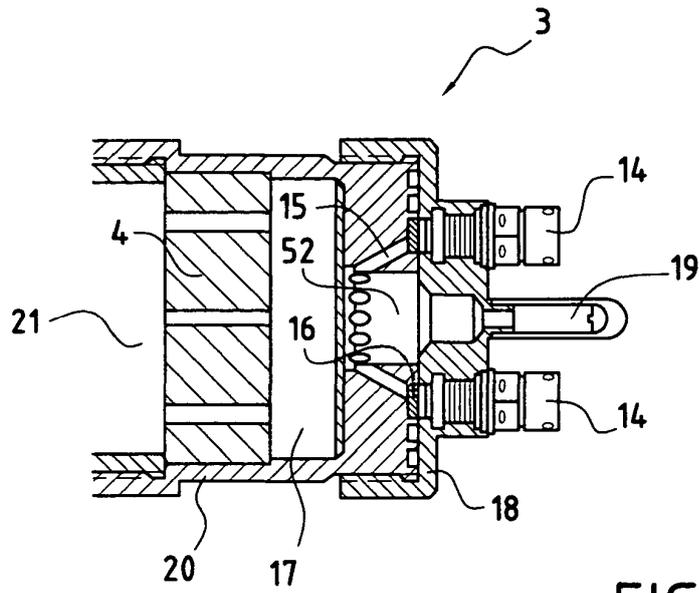


FIG. 3

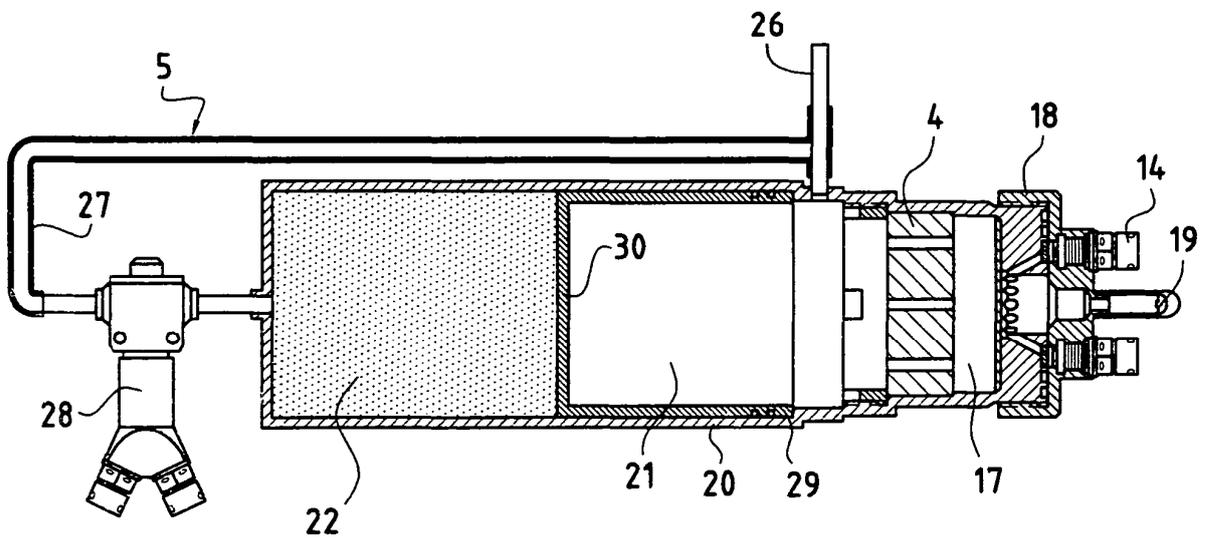


FIG. 4

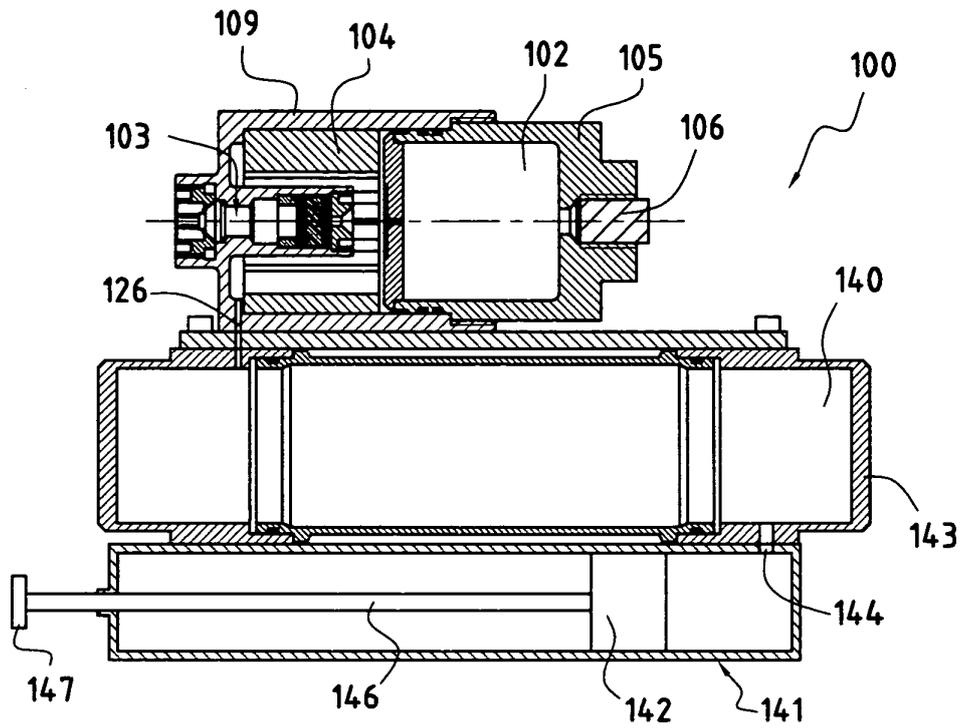


FIG. 5

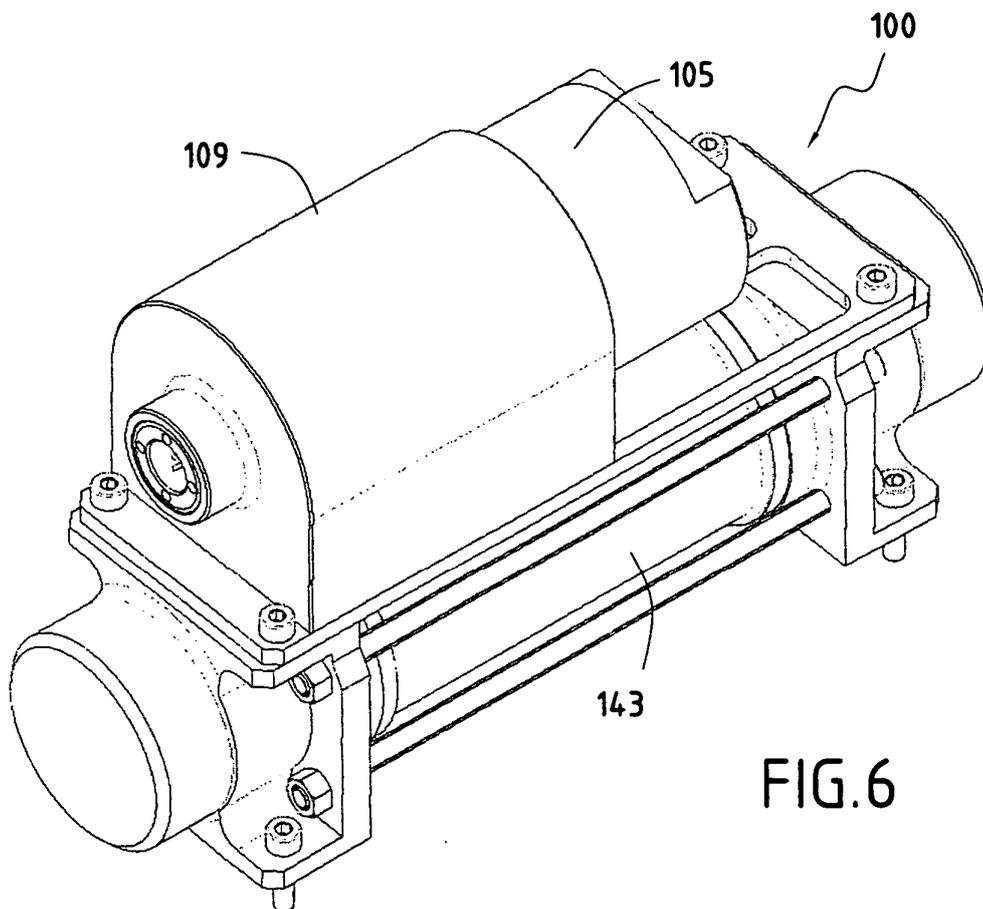


FIG. 6

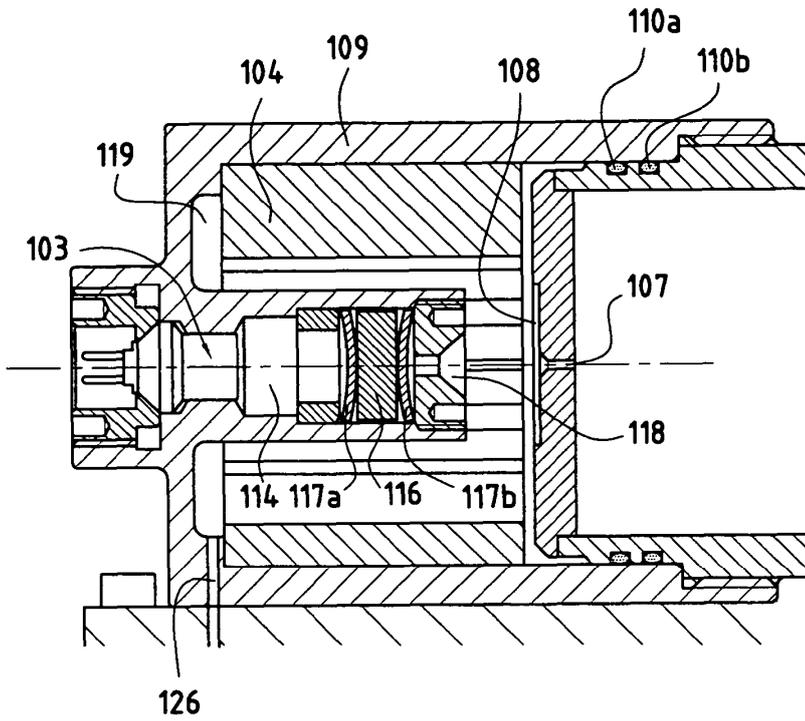


FIG.7

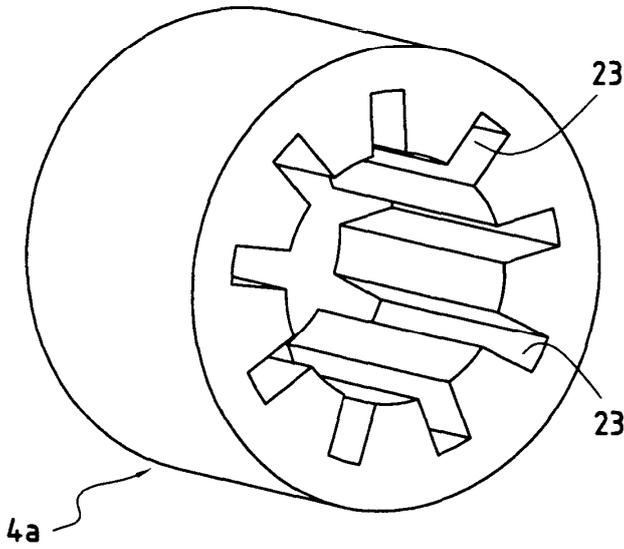


FIG.8

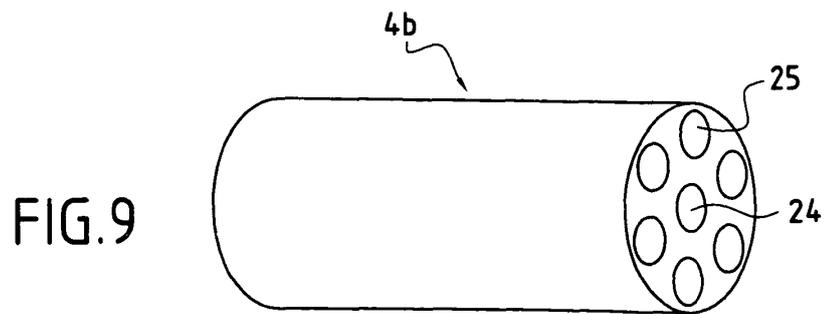


FIG.9