

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 620 179**

51 Int. Cl.:

F42C 15/184 (2006.01)

F42C 15/24 (2006.01)

F42C 15/40 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.11.2010 PCT/EP2010/006743**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.06.2011 WO2011072774**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.11.2010 E 10784255 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.01.2017 EP 2513594**

54 Título: **Dispositivo de seguro para una espoleta de un proyectil**

30 Prioridad:

17.12.2009 DE 102009058718

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

27.06.2017

73 Titular/es:

**JUNGHANS MICROTEC GMBH (100.0%)
Unterbergenweg 10
78655 Dunningen-Seedorf, DE**

72 Inventor/es:

**KAUTZSCH, KARL;
LAUBLE, SIEGFRIED;
HÜTTNER, ROBERT y
SCHELLHORN, ANDREAS**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 620 179 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

Dispositivo de seguro para una espoleta de un proyectil

5 La invención se refiere a un dispositivo de seguro para una espoleta de un proyectil, que presenta un dispositivo de detonación para detonar la espoleta, que comprende una unidad de seguro con un medio de procesamiento para asegurar una operación de detonación del dispositivo de detonación.

10 Un dispositivo de seguro para una espoleta sirve para impedir una activación involuntaria de una carga principal de un proyectil, debiendo ser posible sin embargo una activación de la carga principal tras una retirada del seguro. Para ello, el dispositivo de seguro forma parte de una espoleta para detonar la carga principal, que puede estar dotada de una cadena de detonación formada por dos o más detonantes. Para detonar la carga principal se activa en primer lugar el primer detonante, por ejemplo un minidetector sensible al pinchado, que se pincha mediante una aguja de pinchado. La energía de explosión del primer detonante se transmite mediante una disposición correspondiente de los dos primeros detonantes al segundo detonante, que puede estar realizado como potenciador de la detonación. Éste puede transmitir su energía de explosión a una carga de salida o carga principal.

15 Las espoletas hasta la fecha, sobre todo de proyectiles sencillos, tales como granadas de mortero, presentan como primer medio de seguro un pasador y como segundo medio de seguro un dispositivo, que detecta el choque de disparo. La desventaja de estos medios de seguro consiste en que antes de cargar la granada de mortero tiene que tirarse manualmente del pasador. Con relativamente bastante frecuencia sucede que se olvida tirar del pasador y la granada de mortero se convierte en un artefacto no estallado.

20 Por el documento US 3 332 354 A se conoce un dispositivo para detectar la ingravidez, que puede usarse en dispositivos de seguro para proyectiles. A través de una construcción con una bola sujeta entre dos placas se provoca, en el caso de la actuación de la gravedad sobre la bola (independientemente de la dirección de la gravedad), siempre una fuerza neta por parte de la bola sobre las placas. Si la fuerza neta supera un cierto valor, los vástagos previstos en las placas se mantienen en una posición segura. Si la fuerza neta cae por debajo de este valor, los vástagos pueden moverse de una posición segura a una posición activada. El valor de la fuerza neta sirve por tanto como parámetro de retirada de seguro.

25 Por el documento DE 695 23 637 T2 se conoce una unidad de activación o dispositivo de seguro, en el que por medio de un sensor de aceleración y de un integrador se determina una velocidad y se compara con una velocidad de referencia. Sólo se inicia una activación, si la velocidad de referencia se alcanza en el plazo de un intervalo de tiempo preestablecido.

30 El documento US 7 191 707 B1 se refiere a un artefacto redondo, rodante, en forma de una bomba. La bomba dispone de una unidad de seguro, en la que una retirada del seguro o bien puede producirse de manera desencadenada por ordenador o bien tiene lugar en el caso de existir un perfil de movimiento, que indica que la bomba no se mueve. Para determinar el perfil de movimiento, la bomba puede estar equipada con tres sensores de movimiento, teniendo lugar una retirada del seguro sólo si ninguno de los sensores establece un movimiento. Alternativamente puede estar previsto que aunque se lleve a cabo una retirada del seguro, una detonación sólo sea posible cuando ya no puede detectarse ningún movimiento de rodadura de la bomba.

35 Un objetivo de la presente invención es indicar un dispositivo de seguro para una espoleta de un proyectil, que aproveche un parámetro físico de retirada de seguro independiente de un parámetro de disparo para retirar el seguro del medio de seguro, sin que tenga que tirarse de un pasador.

40 Este objetivo se soluciona mediante un dispositivo de seguro para una espoleta de un proyectil, que presenta un dispositivo de detonación para detonar la espoleta, que comprende una unidad de seguro con

45 a) un medio de procesamiento para asegurar una operación de detonación del dispositivo de detonación, estando el medio de procesamiento preparado para, en función de la existencia de una señal de liberación, emitir una señal de control para retirar el seguro de la unidad de seguro, y

50 b) una unidad de sensor, que está preparada para, en el caso de un estado de aceleración fijado, que se encuentra por debajo de la aceleración de la Tierra, emitir la señal de liberación, estando preparada la unidad de sensor para medir tres aceleraciones direccionales en tres direcciones del espacio ortogonales entre sí y teniendo lugar la emisión de la señal de liberación en un momento, en el que cada una de las tres aceleraciones direccionales se encuentra al menos en cada caso un valor de aceleración fijado por debajo de la aceleración de la Tierra.

55 El objetivo se alcanza además y en particular mediante un dispositivo de seguro para una espoleta de un proyectil, que presenta una cadena de detonación para detonar la espoleta y un medio de interrupción para interrumpir la cadena de detonación, comprendiendo el dispositivo de seguro una unidad de sensor, que está preparada para, en el caso de un estado de aceleración en la espoleta, que se encuentra al menos un valor de aceleración fijado por debajo de la aceleración de la Tierra, emitir una señal de liberación, y un medio de procesamiento, que está

preparado para, en función de la existencia de la señal de liberación, emitir una señal de control para retirar el seguro del medio de interrupción.

5 Para la retirada del seguro de la espoleta puede aprovecharse la ingravidez o un estado de escasa gravedad, es decir de escasa aceleración. Este parámetro es independiente de un parámetro de disparo y con él puede, por ejemplo en relación con el uso de un parámetro de disparo, alcanzarse una alta seguridad frente a una detonación no deseada.

10 Dado que un vuelo balístico se caracteriza por un estado esencialmente ingrávito del proyectil, la detección del estado ingrávito o de un estado con una escasa aceleración puede usarse como parámetro de retirada de seguro. Si mediante un sensor de aceleración se registra un estado de aceleración predeterminado en la espoleta o de la espoleta, que se encuentra por ejemplo muy por debajo de la aceleración de la Tierra, entonces puede deducirse a partir de ello la existencia de la fase de vuelo y puede retirarse el seguro del medio de interrupción.

15 La invención es especialmente adecuada para cuerpos volantes balísticos, tales como proyectiles, en particular granadas de mortero, misiles con una fase de vuelo sin propulsión, bombas y similares. Los cuerpos volantes balísticos recorren una trayectoria de vuelo, que se caracteriza aproximadamente por una parábola de vuelo y en la que el cuerpo volante (aparte de la aceleración retardatriz por la resistencia del aire) está en un estado ingrávito.

20 El dispositivo de detonación puede contener una carga de detonación. En particular puede formar parte de una cadena de detonación para detonar la espoleta o contenerla. La unidad de seguro sirve para asegurar la operación de detonación, en particular frente a una retirada involuntaria del seguro de la espoleta. Puede estar realizada de manera meramente electrónica, por ejemplo procesando señales de sensores, que miden parámetros físicos, y en el caso de existir un estado de señal predeterminado, o un estado físico correspondiente de la espoleta, provocar una
25 retirada del seguro mediante la emisión de una señal de control. En otra forma de realización o adicionalmente a la variante electrónica descrita, la unidad de seguro puede comprender medios de seguro mecánicos, por ejemplo un medio de interrupción para interrumpir la cadena de detonación. El medio de interrupción puede servir para absorber y/o desviar la energía de detonación de un detonante, de modo que se impide de manera fiable una detonación del
30 detonante adicional por la energía de detonación del primer detonante. El medio de interrupción puede ser una barrera, un medio para desalinear dos detonantes o cualquier otro medio para impedir o interrumpir una operación de detonación mediante la cadena de detonación. El medio de interrupción puede comprender varios medios de seguro, que desbloquean una barrera y ventajosamente tienen que activarse independientemente entre sí.

35 En una forma de realización ventajosa de la invención el dispositivo de detonación comprende una cadena de detonación con una carga de detonación para detonar la espoleta y la unidad de seguro comprende un medio de interrupción para interrumpir la cadena de detonación. De este modo puede asegurarse mecánicamente de manera sencilla una operación de detonación.

40 El estado de aceleración puede ser la aceleración momentánea de la unidad de sensor y/o de la espoleta. El estado de aceleración fijado es en particular un estado de aceleración en la espoleta. Se encuentra al menos un valor de aceleración fijado por debajo de la aceleración de la Tierra, es decir por debajo de un valor límite, que se encuentra por debajo de la aceleración gravitacional, y puede ser cualquier valor por debajo de la aceleración gravitacional o de la aceleración de la Tierra, que se encuentra a aproximadamente $9,81 \text{ m/s}^2$. También es posible un intervalo de
45 aceleración por debajo de la aceleración de la Tierra, por ejemplo entre 0 m/s^2 y 5 m/s^2 . Ventajosamente, el estado de aceleración fijado en la dirección longitudinal o la dirección de vuelo del proyectil se encuentra por debajo de 5 m/s^2 , convenientemente se encuentra en las tres direcciones del espacio por debajo de este valor, en particular la aceleración total se encuentra por debajo de este valor. El estado de aceleración fijado o el valor límite o el valor de aceleración puede estar depositado mediante un ajuste correspondiente en el dispositivo de seguro, por ejemplo la
50 unidad de sensor y/o el medio de procesamiento, o en otra unidad.

La unidad de sensor contiene convenientemente un sensor de aceleración, que puede estar preparado para medir la aceleración existente momentáneamente, por ejemplo en la espoleta. La aceleración puede medirse debido a una fuerza, que actúa como resultado de la gravitación sobre el sensor de aceleración y/o que se produce como resultado de una variación de la velocidad del sensor en su movimiento por el espacio. La unidad de sensor puede
55 medir el estado de aceleración como aceleración unidimensional. Convenientemente, el estado de aceleración se mide de manera multidimensional, en particular tridimensional.

60 Convenientemente, la unidad de sensor está realizada de tal manera que un proceso de liberación empieza en cuanto el estado de aceleración cae por debajo del valor límite. El proceso de liberación puede empezar mediante una o varias señales, que se emiten en el caso de disminuir la aceleración por debajo del valor límite. El proceso de liberación conduce a la señal de liberación, pero posiblemente sólo si se dan condiciones adicionales, por ejemplo el estado de aceleración se encuentra durante un tiempo predeterminado por debajo del valor límite, o se interrumpe, por ejemplo cuando el estado de aceleración aumenta demasiado rápido de nuevo por encima del valor límite.

65 El medio de procesamiento está preparado para comprobar la existencia de la señal de liberación y en función de su existencia emitir la señal de control para retirar el seguro. Una preparación de este tipo puede existir mediante un

programa de control correspondiente, cuya ejecución (por ejemplo en relación con las señales de entrada del sensor de aceleración) provoca un control de este tipo. La señal de control es convenientemente una señal eléctrica en una línea de datos, que en relación con un dispositivo de retirada de seguro correspondiente puede desencadenar una retirada del seguro. La señal de liberación es también convenientemente una señal eléctrica, que se transmite a través de una línea de datos al medio de procesamiento.

La unidad de sensor está preparada para medir tres aceleraciones direccionales en tres direcciones del espacio ortogonales entre sí. De este modo puede calcularse una aceleración total o un estado de aceleración en la espoleta de manera sencilla a partir de las tres aceleraciones direccionales.

A este respecto la señal de liberación sólo se produce cuando cada una de las tres aceleraciones direccionales se encuentra al menos en cada caso un valor de aceleración fijado por debajo de la aceleración de la Tierra. Para ello, la unidad de sensor puede comprender por ejemplo una operación Y lógica, que sólo se cumple cuando cada aceleración direccional se encuentra al menos en cada caso el valor de aceleración fijado por debajo de la aceleración gravitacional.

Además se propone que el valor de aceleración fijado en la dirección de vuelo sea distinto al valor fijado en las otras dos direcciones convenientemente ortogonales a la misma. Que el valor de aceleración fijado en la dirección de vuelo se seleccione mayor o menor que el valor fijado en las otras dos direcciones, puede ser en función del cuerpo volante o de datos de misión. Si el cuerpo volante está expuesto dado el caso a un desequilibrio mayor o a una vibración durante el vuelo, entonces es ventajoso seleccionar los valores en perpendicular a la dirección de vuelo con un valor mayor, para garantizar una retirada del seguro durante el vuelo a pesar de las perturbaciones. Si el cuerpo volante es muy rápido, entonces también experimenta durante el vuelo balístico en sí ingravido una aceleración negativa relativamente grande por la resistencia del aire, mediante la cual se retarda de manera permanente. En este caso, el valor en la dirección de vuelo puede seleccionarse mayor, para que la señal de liberación ya pueda producirse cuando el estado de aceleración en la dirección de vuelo es todavía algo mayor.

Una forma de realización ventajosa adicional de la invención prevé que el estado de aceleración fijado se encuentre al menos un valor de aceleración fijado por debajo de la aceleración de la Tierra y el medio de procesamiento está preparado para monitorizar el valor de aceleración en la dirección de vuelo y reconocer un mínimo absoluto en la evolución del valor de aceleración. El mínimo absoluto indica la menor resistencia del aire durante el vuelo y por consiguiente el hecho de alcanzar el ápice de la trayectoria de vuelo del proyectil. Si la existencia de este mínimo absoluto se usa como criterio de retirada de seguro, que debe existir para emitir la señal de control, en particular simultáneamente con la existencia de la señal de liberación, la señal de control sólo se produce después de que el proyectil haya pasado el ápice de su trayectoria. De este modo puede garantizarse una alta seguridad de boca. De manera correspondiente, el medio de procesamiento comprueba la existencia del mínimo antes de que emita la señal de control.

Una comprobación sencilla del estado de aceleración de un valor en cuanto a su magnitud por debajo del valor límite, es decir al menos el valor de aceleración fijado por debajo de la aceleración de la Tierra, puede conseguirse con un comparador, con el que puede ajustarse el valor de aceleración o el valor límite. Así puede compararse una señal de un sensor de aceleración con un valor ajustado previamente y en el caso de superar o no alcanzar el valor de señal fijado emitirse una señal de liberación correspondiente.

Para aumentar la seguridad es ventajoso que una caída repentina e involuntaria del proyectil no conduzca a una retirada del seguro del dispositivo de seguro, sino que la señal de liberación sólo se use adicionalmente como tal, cuando el estado ingravido o con escasa gravedad exista durante un intervalo de tiempo fijado. Para ello, el dispositivo de seguro comprende ventajosamente un elemento de tiempo para preestablecer un intervalo de tiempo, emitiendo el medio de procesamiento convenientemente la señal de control sólo cuando la señal de liberación exista durante el intervalo de tiempo, en particular de manera ininterrumpida.

El elemento de tiempo puede formar parte de la unidad de sensor, formar parte del medio de procesamiento o estar realizado por separado. Puede conseguirse una conexión especialmente económica, cuando el elemento de tiempo está preparado para bloquear la señal de liberación de la unidad de sensor durante el intervalo de tiempo. Mediante un circuito RC y un evaluador de potencial en el circuito RC puede producirse el elemento de tiempo de manera especialmente económica y fiable. Convenientemente, el intervalo de tiempo es mayor de un segundo, para que una caída libre tenga que ser de más de 5 m, para poder usar la señal de liberación para generar la señal de control. Si el intervalo de tiempo es mayor de dos segundos, una caída que produzca la retirada del seguro tiene que ser de más de aproximadamente 19,62 m.

Una forma de realización ventajosa adicional de la invención se basa en las siguientes consideraciones. Al utilizar un sensor de aceleración de tres ejes puede reconocerse un estado de escasa fuerza de la espoleta durante el vuelo del proyectil. El estado de escasa fuerza puede estar caracterizado por un estado de aceleración, en el que la aceleración total de la espoleta se encuentra por debajo del valor límite. De esta manera puede diferenciarse un estado de "vuelo" del estado de "suelo", para generar la señal de control como criterio de retirada de seguro, en particular como criterio de retirada de seguro adicional tras un primer criterio de retirada de seguro.

Los proyectiles giran durante un vuelo por regla general alrededor de su eje longitudinal, también cuando se disparan sin rotación sobre su propio eje. Una velocidad de rodadura habitual es de hasta 2 revoluciones por segundo, llevándose la munición moderna para la estabilidad de vuelo mediante un mecanismo de control durante el vuelo a hasta 20 revoluciones por segundo. Si la unidad de sensor durante el vuelo no se encuentra exactamente en el eje de rotación del proyectil, entonces durante una rodadura del proyectil en el aire está expuesta a una fuerza centrífuga, que repercute como aceleración transversal y se mide de manera correspondiente por la unidad de sensor.

Mecánicamente, la unidad de sensor puede montarse de manera suficientemente precisa en el eje longitudinal del proyectil, dado que las tolerancias de fabricación pueden mantenerse reducidas. Sin embargo, el eje longitudinal geométrico del proyectil no se encuentra por regla general en el eje de rotación del proyectil, es decir el eje alrededor del cual rueda el proyectil durante el vuelo. La desviación puede resultar de una carga asimétrica del proyectil con otros componentes y sobre todo explosivo, que mueven el centro de gravedad del proyectil fuera del eje longitudinal geométrico. Un desequilibrio de este tipo puede conducir en el caso de velocidades de rodadura elevadas a valores de aceleración transversal perturbadores de la unidad de sensor, que disminuyen la fiabilidad de la emisión de una señal de control para la retirada del seguro.

Si la unidad de sensor presenta un sensor de rodadura, que está preparado para reconocer una rodadura del proyectil y, en el caso de existir un movimiento de rodadura del proyectil, emitir una señal de rodadura, entonces puede reconocerse la rodadura y procesarse como información adicional, por ejemplo por el medio de procesamiento para la emisión de la señal de control para retirar el seguro. Convenientemente, el medio de procesamiento está preparado para emitir la señal de control para retirar el seguro en función de la existencia de la señal de rodadura.

La rodadura del proyectil debe diferenciarse de una rotación sobre su propio eje de proyectiles. Mientras que una rotación sobre su propio eje se produce habitualmente por encima de 100 Hz, una rodadura se produce ya por debajo de 100 Hz. A continuación se define una rotación entre 1 Hz y 50 Hz, en particular entre 2 Hz y 25 Hz, como rodadura y por encima de 50 Hz como rotación sobre su propio eje. El sensor de rodadura reconoce una rodadura sin rotación sobre su propio eje del proyectil y emite la señal de rodadura también en un estado sin rotación sobre su propio eje del proyectil.

Si se reconoce una rodadura del proyectil, es decir un movimiento de rodadura del proyectil en el aire, que cumple una propiedad predeterminada, entonces a partir de esto puede reconocer inequívocamente el estado de "vuelo". La propiedad predeterminada se selecciona convenientemente de tal manera que caracterice el estado de "vuelo" con una seguridad suficiente de manera predeterminada. Por consiguiente, con la señal de rodadura existe además de la señal de liberación una señal adicional, que puede usarse como desencadenante de la retirada del seguro. De manera correspondiente, es ventajoso que el medio de procesamiento esté preparado para comprobar la existencia tanto de la señal de liberación como de la señal de rodadura y, en el caso de existir al menos una de las dos señales, emitir la señal de control para retirar el seguro. Para la emisión de la señal de control para la retirada del seguro puede usarse un circuito O lógico de las dos señales, que indica si existe una u otra señal. La señal de control también puede emitirse cuando ambas señales existen al mismo tiempo.

En el vuelo, aunque la unidad de sensor del proyectil experimenta dado el caso una aceleración transversal debido a un desequilibrio del proyectil, la aceleración longitudinal es en cualquier caso pequeña. Sólo está afectada por el retardo por la resistencia del aire. Por tanto, es ventajoso que el estado de "vuelo" reconocido mediante la señal de rodadura se verifique mediante una consulta de la aceleración longitudinal, es decir de la aceleración de la espoleta en la dirección de vuelo o en la dirección de su eje longitudinal o en la dirección axial. Convenientemente, el medio de procesamiento está por tanto preparado para, en el caso de existir la señal de rodadura, comprobar si la aceleración del proyectil en la dirección axial se encuentra por debajo de un valor predeterminado y para emitir la señal de control para retirar el seguro sólo cuando no se alcanza el valor.

El sensor de rodadura es convenientemente un sensor de aceleración, que está dispuesto en particular fuera del eje longitudinal geométrico del proyectil. Si éste experimenta una aceleración duradera, es decir más allá de un periodo de tiempo predeterminado, por encima de la aceleración de la Tierra, o más en general: por encima de un valor predeterminado, entonces esto es un signo de la existencia del estado de "vuelo". La señal de rodadura puede emitirse al medio de procesamiento. Alternativamente es concebible un sensor de campo magnético, que detecta el campo magnético terrestre y mediante la rotación relativa del campo magnético terrestre reconoce la rodadura y con ello el estado de "vuelo". Es igualmente ventajoso un giroscopio o un cuentarrevoluciones.

Para aumentar la seguridad en el reconocimiento del estado de "vuelo", es ventajoso que el medio de procesamiento esté preparado para, mediante señales, en particular mediante señales de la unidad de sensor, diferenciar una rodadura de vuelo libre del proyectil de una rodadura del proyectil sobre una base. Una diferenciación de este tipo puede tener lugar basándose en mediciones de la aceleración transversal a lo largo del tiempo. En el caso de una rodadura de vuelo libre éstas son constantes, dado el caso incluso cero o casi cero, mientras que una rodadura sobre el suelo se caracteriza por valores de aceleración transversal alternantes en las direcciones transversales

ortogonales. Por tanto, las señales son convenientemente señales, que se obtuvieron de la medición de la aceleración transversal del proyectil o de la espoleta. Para ello está presente un sensor de aceleración correspondiente, en particular como parte de la unidad de sensor.

5 Si existe una rodadura sobre el suelo, entonces debe evitarse convenientemente la emisión de una señal de control para retirar el seguro del medio de interrupción. Para ello es ventajoso que la unidad de sensor presente un sensor de rodadura sobre el suelo, que esté preparado para reconocer una rodadura sobre el suelo del proyectil sobre una base y, en el caso de una rodadura sobre el suelo, emitir una señal de rodadura sobre el suelo. La rodadura sobre el suelo puede ser un movimiento de rodadura con una aceleración transversal del proyectil, que está relacionada con el movimiento de rodadura en una relación predeterminada. Convenientemente, el medio de procesamiento está preparado para suprimir la emisión de la señal de control para retirar el seguro del medio de interrupción en el caso de existir la señal de rodadura sobre el suelo. Por suprimir se entiende también que la señal de control no se emita, independientemente de si ya se generó en una fase previa de señalización. El sensor de rodadura sobre el suelo puede formar parte de la unidad de sensor o estar realizado por separado.

15 La invención se refiere además a una espoleta de un proyectil, que presenta un dispositivo de seguro tal como se ha descrito.

20 La invención se refiere además a un procedimiento para retirar el seguro de una espoleta de un proyectil, que presenta un dispositivo de detonación con una cadena de detonación para detonar la espoleta y un dispositivo de seguro con una unidad de seguro con un medio de interrupción para interrumpir la cadena de detonación, que contiene un medio de procesamiento para asegurar una operación de detonación del dispositivo de detonación. Según la invención se propone que por medio de una unidad de sensor se registre un estado de aceleración en la espoleta, después de que el estado de aceleración haya caído al menos un valor de aceleración fijado por debajo de la aceleración de la Tierra emitir una señal de liberación desde la unidad de sensor y en función de la existencia de la señal de liberación emitir una señal de control para retirar el seguro del medio de interrupción desde el medio de procesamiento.

30 Se obtienen ventajas adicionales de la siguiente descripción de dibujos. En los dibujos se representan ejemplos de realización de la invención. Los dibujos y la descripción contienen numerosas características en combinación, que el experto en la técnica considerará convenientemente también de manera individual y en combinaciones adicionales razonables.

Muestran:

35 la figura 1, una representación de resumen de un dispositivo de seguro,
la figura 2, una representación de circuito de un dispositivo de seguro de una espoleta y
40 la figura 3, una representación de circuito de un dispositivo de seguro alternativo de una espoleta.

La figura 1 muestra un esquema funcional de un dispositivo de seguro 2 de una espoleta 4 (figura 2) de un proyectil. Un disparo del proyectil se reconoce mediante un primer medio de seguro 6, por ejemplo un sistema de doble perno. Mediante la retirada de su seguro se pone en funcionamiento un medio de seguro adicional 8, en este ejemplo de realización un elemento de tiempo, que garantiza una seguridad de boca. Un tercer medio de seguro 10, que puede ser una unidad de sensor para medir un estado de aceleración, reconoce un estado de vuelo de escasa aceleración y emite una señal correspondiente. Ésta se proporciona junto con una actuación del elemento de tiempo a una lógica Y 12, que puede estar implementada de manera mecánica o electrónica. Una actuación puede tener lugar mecánicamente, por ejemplo mediante una liberación mecánica, o ser una señal eléctrica. La actuación de la lógica Y 12 se conecta a una lógica Y adicional 14, sobre la que actúa también un tercer medio de seguro 16, por ejemplo un elemento de tiempo adicional. La lógica Y 14 actúa sobre un medio 18 para activar la espoleta 4, de modo que por ejemplo se retira el seguro de un elemento de fuerza. Mediante una señal de disparo 20, que tiene que coincidir con un estado activado de la espoleta 4 por el medio 18 (de manera correspondiente a la lógica Y adicional 22) se provoca una detonación 24 de la espoleta 4.

55 El dispositivo de seguro 2 de la figura 1 se muestra en la figura 2 mediante una representación de diagrama de circuito. Está alojado en la espoleta 4, que comprende una cadena de detonación con dos detonantes 26, 28, detonando el detonante 26 con una energía de detonación el detonante 28. Para interrumpir la cadena de detonación, la espoleta 4 puede comprender un medio de interrupción 30, por ejemplo en forma de una barrera móvil, que puede hacerse pivotar mediante un mecanismo 32 fuera de la cadena de detonación, de modo que el detonante 26 puede pasar la detonación al detonante 28. El mecanismo 32 se controla mediante un medio de procesamiento 34 a través de una línea de señalización 36, sobre la que el medio de procesamiento 34 envía una señal de control para retirar el seguro del medio de interrupción 30 al mecanismo 32, que transforma la señal de control en un movimiento mecánico para mover el medio de interrupción 30 fuera de la cadena de detonación.

65

Aunque el tipo de medios de seguro 6, 8, 16, de detonación de la espoleta y de seguro de la operación de detonación se describe de manera concreta en el ejemplo de realización representado, la invención no se limita a estos medios concretos. Más bien es igualmente posible utilizar más o menos y/u otros medios de seguro y prescindir de la cadena de detonación y en particular del medio de interrupción y utilizar otra detonación y en particular interrupción. Es concebible en particular una detonación controlada electrónicamente y/o una interrupción meramente electrónica de una operación de detonación.

El medio de procesamiento 34 está conectado con una unidad de sensor 38, que es una unidad de sensor de aceleración. Está configurada como unidad de sensor de g baja, que reconoce un estado de aceleración, en el que la magnitud de la aceleración total, por ejemplo en la espoleta 4, se encuentra por debajo de la aceleración de la Tierra, es decir por debajo del valor g de aproximadamente $9,81 \text{ m/s}^2$. Convenientemente se trata por tanto de un sensor de aceleración, que reacciona a una aceleración total, cuya magnitud se encuentra un valor fijado por debajo de la aceleración de la Tierra. La unidad de sensor 38 comprende un sensor 40 con tres salidas 42, 44, 46 con en cada caso un filtro 48, tres comparadores 50, 52, 54, un elemento de tiempo 56 con una resistencia óhmica 58 y un condensador 60 así como un comparador 62. Una fase de salida 64, que puede formar parte del medio de procesamiento 34, está configurada para emitir una señal de liberación. Además, el dispositivo de seguro 2 comprende una unidad de autocomprobación 66 con un elemento de control 68.

No se representa un dispositivo de seguro adicional en forma de un sistema de doble perno, que desencadena un disparo del proyectil y poco después del disparo libera el medio de interrupción 30. En este estado, el medio de interrupción 30 está bloqueado además por el mecanismo 32, de modo que la cadena de detonación está además interrumpida.

Durante el funcionamiento, el sensor 40, que es un sensor de aceleración de tres ejes, mide la aceleración en tres direcciones del espacio ortogonales, concretamente en la dirección de vuelo del proyectil, es decir en paralelo a su eje longitudinal, y en dos direcciones transversales, que están en perpendicular entre sí y en perpendicular a la dirección de vuelo. Como resultado de su medición, emite para cada dirección del espacio una señal de salida, que está en una relación conocida con la aceleración del sensor 40 en la dirección del espacio correspondiente. Las tres señales se emiten en las tres salidas 42, 44, 46, estando montado el sensor 40 en el dispositivo de seguro o en la espoleta 4, de tal manera que en la salida 42 se aplica la señal, que indica la aceleración de la espoleta 4 o del dispositivo de seguro 2 en la dirección de vuelo del proyectil. En las otras dos salidas 44, 46 se aplican las dos señales, que corresponden a la aceleración del sensor 40 en las direcciones transversales.

Las tres señales se filtran mediante en cada caso uno de los filtros 48, que es un filtro paso bajo. Este filtro 48 filtra la parte de alta frecuencia de la señal por encima de por ejemplo 100 Hz. De este modo se eliminan al menos en gran medida el ruido y una alteración de la señal de aceleración provocada por la vibración del proyectil. Las señales filtradas se pasan a los tres comparadores 50, 52, 54. Por consiguiente, en sus entradas se aplica en cada caso la señal correspondiente y en cada caso una señal comparativa v_1 , v_2 , v_3 , comparando en cada caso los comparadores 50, 52, 54 las señales. A este respecto, las señales comparativas v_1 , v_2 , v_3 forman valores umbral. Si, por ejemplo, la señal de entrada del comparador 50 del filtro 48 en el potencial eléctrico se queda por debajo de la señal comparativa v_1 , entonces la señal de salida del comparador 50 se encuentra por ejemplo en un valor de tensión negativo o bajo en relación con la masa u otro valor de potencial de referencia. Si la señal del filtro 48 supera la señal comparativa v_1 , entonces la señal de salida del comparador 50 es por ejemplo una tensión positiva o mayor.

Las señales de las salidas 42, 44, 46 corresponden a la respectiva aceleración del sensor 40 en una dirección del espacio, emitiendo el sensor 40 las señales de manera invertida. Cuanto mayor es la aceleración en una dirección, menor es la señal en la salida correspondiente 44, 44, 46. Por consiguiente, las señales comparativas v_1 , v_2 , v_3 forman valores límite o umbral, convirtiendo en el caso de superar las señales a las señales comparativas v_1 , v_2 , v_3 (es decir en el caso de disminuir las aceleraciones por debajo de los valores umbral) la respectiva señal de salida de los comparadores 50, 52, 54 de un potencial por ejemplo negativo en uno por ejemplo positivo. De esta manera las señales comparativas v_1 , v_2 , v_3 forman valores umbral, que corresponden a valores límite de aceleración en, en cada caso, una dirección del espacio. A este respecto, si la aceleración en una dirección del espacio, por ejemplo en la dirección de vuelo, no alcanza el valor límite, entonces la señal en la salida 42 aumenta por encima de la señal comparativa v_1 y la tensión de salida del comparador 50 es positiva.

Los valores límite se encuentran en cada caso un valor fijado por debajo de la aceleración de la Tierra, de modo que en el caso de quedarse las aceleraciones en las tres direcciones del espacio por debajo de sus valores límite existe en cualquier caso un estado de aceleración, que se encuentra un valor adicional fijado por debajo de la aceleración de la Tierra. Si el valor límite se encuentra por ejemplo en la dirección de vuelo a $0,14 \text{ m/s}^2$ y el valor límite para las otras dos direcciones del espacio en cada caso a $0,1 \text{ m/s}^2$, entonces la aceleración total en el caso de existir la señal de liberación es $< 0,2 \text{ m/s}^2$.

Mediante la conexión en paralelo de los comparadores 50, 52, 54 y la fuente de tensión 72 se forma un circuito Y. Si sólo uno de los comparadores 50, 52, 54 tiene una señal de salida positiva, entonces sólo un valor de aceleración se encuentra por debajo del valor límite y entonces la señal en la línea de salida 70 es negativa, dado que se mantiene negativa mediante los otros dos comparadores 50, 52, 54. Si las salidas de dos comparadores 50, 52, 54 son

positivas, entonces una fuente de tensión 72 se encarga de que la señal en la línea de salida 70 sea igualmente negativa o se encuentre a un potencial eléctrico correspondiente. Sólo cuando las tres salidas de los comparadores 50, 52, 54 son positivas, entonces también es positiva la señal en la línea de salida 70.

5 De este modo la señal positiva alcanza el elemento de tiempo 56, que está realizado mediante la resistencia 58 y el condensador 60, de tal manera que la señal positiva en la línea de salida 70 se bloquea durante una duración de tiempo fijada previamente, de modo que no alcanza la línea 74. La duración de tiempo puede ascender por ejemplo a algunos segundos, por ejemplo 1 - 5 segundos. Sólo tras esta duración de tiempo el condensador 60 está cargado y la señal se aplica a la línea 74. De este modo el potencial en la línea 74 es mayor que la señal comparativa v_4 en el comparador 62. La salida del comparador 62 cambia de un potencial por ejemplo negativo a uno positivo y genera de este modo una señal de liberación a la fase de salida 64, que transmite la señal de liberación en la misma forma o una forma modificada al medio de procesamiento 34, concretamente en dos salidas, una vez como señal positiva y adicionalmente por seguridad como señal negativa.

10
15 En el caso de existir la señal de liberación, el medio de procesamiento 34 genera la señal de control para controlar el mecanismo 32 y liberar el medio de interrupción 30 o la cadena de detonación. Alternativamente es posible que la señal de liberación se transmita directamente al mecanismo 32 o al medio de interrupción 30 para liberar la cadena de detonación. Alternativamente es posible que ya la fase de salida 64 emita la señal de control, sin que sea necesario para ello el medio de procesamiento 34. A este respecto, la fase de salida 64 puede entenderse en sí misma como medio de procesamiento.

20 El medio de procesamiento 34 está además conectado directamente con la salida 42 del sensor 40 y monitoriza de este modo el valor de aceleración del sensor 40 en la dirección de vuelo. La monitorización va dirigida a un mínimo absoluto en la evolución de este valor de aceleración, evaluándose convenientemente en cuanto al mínimo absoluto sólo la parte de frecuencias por ejemplo de un espectro de Fourier de la señal en la salida 42 con una frecuencia en el intervalo de más de un segundo.

25 Con el reconocimiento del mínimo se reconoce el paso por el ápice de la trayectoria del proyectil, y en un ejemplo de realización adicional se usa la existencia de este mínimo como criterio de seguro adicional para generar la señal de control en la línea de señalización 36. Por consiguiente, si sólo se aplica la señal de liberación de la fase de salida 64 y todavía no se ha reconocido el mínimo, entonces no se emite ninguna señal de control al mecanismo 32. Sólo cuando se haya reconocido el mínimo y simultáneamente la señal de liberación de la fase de salida 64 exista en el medio de procesamiento 34 a lo largo de una duración, que es mayor que un valor límite preestablecido, que puede encontrarse en el intervalo de 1 - 5 segundos, se conecta la señal de control a la línea de señalización 36.

30 Con ayuda de la unidad de autocomprobación 66 puede comprobarse la unidad de seguro 2. Para ello se cierra un interruptor 76 mediante el elemento de control 68 y el potencial en la línea 74 se mantiene de manera duradera a un potencial por ejemplo negativo. La orden para una autocomprobación de este tipo se genera por el medio de procesamiento 34, que reacciona por ejemplo a una orden de un usuario. El elemento de control 68 emite una señal correspondiente al sensor 40 debido a la cual se aumentan los potenciales en las salidas 42, 44, 46 un valor preestablecido, de manera correspondiente a una aceleración muy baja. La unidad de autocomprobación 66 accede a los valores correspondientes para el control, los evalúa y el resultado se comunica al elemento de control 68. De este modo, aunque se genera la señal positiva en la línea de salida 70 y dado el caso se transmite a través del elemento de tiempo 56, el interruptor cerrado 76 se encarga sin embargo de que el comparador 62 no genere ninguna señal de liberación. Por seguridad, el elemento de control 68 emite una señal de bloqueo adicional a la fase de salida 64.

35 La figura 3 muestra un ejemplo de realización adicional, en el que la unidad de sensor 38 representada en la figura 2 está ampliada con un sensor de rodadura 78 y un sensor de rodadura sobre el suelo 80. Por motivos de claridad se prescindió de la representación de la unidad de autocomprobación 66 y del elemento de control 68 de la unidad de sensor 38, pudiendo naturalmente estar presentes ambas unidades. Todos los componentes representados forman parte de la espoleta 4, que también se indica en la figura 3.

40 La siguiente descripción se limita esencialmente a las diferencias con respecto al ejemplo de realización representado en la figura 2, al que se remite en cuanto a las características y funciones que se mantienen iguales. Las partes constructivas que se mantienen esencialmente iguales están identificadas básicamente con los mismos números de referencia y las características no mencionadas se incluyen en los ejemplos de realización siguientes, sin que se describan de nuevo.

45 La unidad de sensor 38 tal como se indica en la figura 3 comprende un sensor de rodadura 78, un sensor de rodadura sobre el suelo 80 y un sensor de g baja 82, que ya se describió con respecto a la figura 2 y es igual que lo descrito para la figura 2. El sensor de rodadura 78 está al mismo nivel que el sensor de g baja 82. Ambos sensores 82, 78 generan su señal independientemente entre sí y la suministran a la fase de salida 64, pudiendo tanto la señal de g baja, que el sensor de g baja 82 proporciona a la fase de salida 64, como la señal de rodadura, que el sensor de rodadura 78 proporciona a la fase de salida 64, desencadenar la señal de control para retirar el seguro del medio de interrupción 30.

El sensor de rodadura 78 comprende un sensor 84, en este ejemplo de realización un giroscopio de un solo eje, que registra un movimiento de rodadura de la espoleta 4 alrededor de su eje de rodadura. Es igualmente posible un sensor de aceleración, que está dispuesto fuera del eje longitudinal del proyectil. La señal del sensor 84 se filtra mediante un filtro 86, que es un filtro paso bajo para filtrar señales parásitas, y se pasa a un comparador 88. La señal resultante se pasa a través de un elemento de tiempo 90, que está construido de la misma manera que el elemento de tiempo 56, a un comparador 92, que emite la señal de rodadura. Aunque el elemento de tiempo 90 y el comparador 92 se usan también por el sensor de rodadura sobre el suelo 80 y se representan como parte del sensor de rodadura sobre el suelo 80, pueden formar igualmente parte del sensor de rodadura 78.

En el caso de una rodadura del proyectil o de la espoleta 4, el sensor 84 genera una señal, que corresponde a la velocidad de rodadura, es decir la velocidad de giro de la espoleta 4 alrededor del eje de rodadura o longitudinal de la espoleta 4 o del proyectil. La señal crece con el aumento de la velocidad de rodadura. La señal se compara mediante el comparador 88 con una señal comparativa v_5 . Si la señal crece por encima de la señal comparativa v_5 , entonces el comparador 88 emite una señal positiva, o la señal del comparador 88 cambia de un valor negativo o bajo a un valor positivo o mayor. A este respecto, la señal comparativa v_5 se selecciona de tal manera que la señal de rodadura sólo pasa a ser positiva en el caso de una velocidad de rodadura fijada, por ejemplo 2 Hz. Por debajo de esta velocidad de rodadura fijada la aceleración transversal que actúa como aceleración perturbadora, que el sensor 40 experimenta por un desequilibrio del proyectil, es tan reducida, que puede excluirse una ausencia de la señal de g baja provocada por el desequilibrio debido a las tolerancias de fabricación fijadas del proyectil.

Mediante el elemento de tiempo 90 se comprueba si existe de manera ininterrumpida la señal de rodadura durante más de una duración de tiempo fijada, que puede encontrarse por ejemplo en el intervalo de 1 - 5 segundos. Sólo cuando esto sucede, la señal de rodadura llega al comparador 92, se libera allí (de manera análoga al comparador 62) y se pasa a la fase de salida 64.

La señal de g baja del sensor de g baja 82 y la señal de rodadura del sensor de rodadura 78 se tratan en la fase de salida 64 de manera equivalente. Si existe una de las dos señales, entonces la fase de salida 64 y el medio de procesamiento 34 reaccionan como se describe para la figura 2 y se emite la señal de control para retirar el seguro del medio de interrupción 30. Por tanto, la señal de g baja y la señal de rodadura están conectadas entre sí en una operación O, de modo que se comprueba la existencia de una de las dos señales. Por consiguiente, la señal de control puede desencadenarse también en el caso de existir ambas señales al mismo tiempo, lo que sucede habitualmente, es decir en el caso de un desequilibrio pequeño del proyectil.

Debe evitarse necesariamente un desencadenamiento de la señal de control para retirar el seguro del medio de interrupción 30 cuando el proyectil se hace rodar sobre el suelo y no se encuentra en el estado de "vuelo", es decir no vuela libremente. Sin embargo, el sensor de rodadura 78 no puede diferenciar si el movimiento de rodadura se produce por una rodadura uniforme sobre el suelo o una rodadura en vuelo libre. Por tanto emite la señal de rodadura también en el caso de una rodadura sobre el suelo.

Para evitar una retirada del seguro no deseada de este tipo, la unidad de sensor 38 está equipada con el sensor de rodadura sobre el suelo 80, que reconoce una rodadura del proyectil sobre el suelo. El sensor de rodadura sobre el suelo 80 se sirve de una señal de entrada procedente de una salida de la unidad de sensor 20, concretamente de una señal de la salida 44 ó 46 o de ambas salidas 44, 46, que reproducen la aceleración transversal.

Si el proyectil se hace rodar sobre el suelo, entonces los dos sensores de la unidad de sensor 40, que miden las aceleraciones transversales, emiten una señal alterna, dado que miden la aceleración de la Tierra hacia abajo. Dado que la unidad de sensor 40, al menos sus dos sensores que miden la aceleración transversal, está dispuesta en el eje geométrico del proyectil, la velocidad de la rodadura prácticamente no tiene ningún efecto sobre la amplitud de la señal alterna, dado que la unidad de sensor 40 no mide ninguna fuerza centrífuga. La señal alterna se filtra mediante un filtro 94, que es un filtro paso alto, de tal manera que sólo las partes de alta frecuencia de la señal alterna por encima de una frecuencia preestablecida, por ejemplo 2 Hz, pasan el filtro. De esta manera se reconoce sólo una rodadura sobre el suelo por encima de la frecuencia preestablecida. A través de un rectificador 95 se transforma la señal alterna en una señal de tensión continua rectificadora de manera sencilla, que se aplica ahora al comparador 98. Una rodadura del proyectil sobre una base provoca en la entrada del filtro 94 una señal alterna con la frecuencia de rodadura y la amplitud, que corresponde a aproximadamente 1 g. Mediante el rectificador 95 se elimina la información de frecuencia al menos esencialmente, dado que la señal alterna se convierte en una tensión continua. En el caso de una rodadura sobre el suelo, por ejemplo sobre una superficie plana, la magnitud de la señal de tensión continua corresponde al valor de aceleración total de aproximadamente 1 g y es por tanto independiente del tipo de rodadura. En el caso de ausencia de rodadura sobre el suelo o una rodadura sobre el suelo por debajo de la frecuencia preestablecida no se aplica ninguna señal en el comparador 98, aparte de señales parásitas, que pueden provocarse por ejemplo por una sacudida del proyectil. Las señales parásitas, que resultan de movimientos transversales del proyectil por debajo de una aceleración predeterminada, por ejemplo por debajo de 0,5 g, se bloquean mediante el comparador 98.

5 En el caso de una rodadura del proyectil sobre una base, el sensor de rodadura 78 emite una señal de rodadura positiva. Al mismo tiempo el comparador 98 emite una señal de rodadura sobre el suelo, que indica la rodadura sobre el suelo. La señal de rodadura sobre el suelo es una señal negativa, que disimula la señal de rodadura del sensor de rodadura 78, de modo que no puede aplicarse una señal suficientemente positiva al comparador 92. La liberación del sensor de rodadura 78 se bloquea así mediante el sensor de rodadura sobre el suelo 80.

10 Como seguridad adicional, la señal de salida del comparador 50, que indica una aceleración en la dirección de vuelo, está incluida en la señal de rodadura. También esta señal disimula la señal de rodadura. Si se emite por ejemplo una señal de rodadura, es decir una señal positiva, pero la aceleración longitudinal de la espoleta 4 no se encuentra por debajo del valor límite, entonces esto es un signo de que el proyectil no se encuentra en vuelo libre. De manera correspondiente, la señal del comparador 50 es cero o negativa y disimula la señal de rodadura positiva, de modo que ésta no puede desencadenar la señal de control para retirar el seguro del medio de interrupción.

15 También la combinación de sensor de rodadura 78 y sensor de rodadura sobre el suelo 80 puede someterse a una autocomprobación, como se describe para la figura 1. Para ello se cierra el interruptor 96 y se controla el sensor 84 mediante el medio de procesamiento 34 o el elemento de control 68, de modo que el sensor de rodadura emite la señal de rodadura y simultáneamente y/o con un retardo de tiempo el sensor de rodadura sobre el suelo 80 emite la señal de rodadura sobre el suelo.

20 Lista de números de referencia

	2	dispositivo de seguro
	4	espoleta
	6	medio de seguro
25	8	medio de seguro
	10	medio de seguro
	12	lógica Y
	14	lógica Y
	16	medio de seguro
30	18	medio
	20	señal de disparo
	22	lógica Y
	24	detonación
	26	detonante
35	28	detonante
	30	medio de interrupción
	32	mecanismo
	34	medio de procesamiento
	36	línea de señalización
40	38	unidad de sensor
	40	sensor
	42	salida
	44	salida
	46	salida
45	48	filtro
	50	comparador
	52	comparador
	54	comparador
	56	elemento de tiempo
50	58	resistencia
	60	condensador
	62	comparador
	64	fase de salida
	66	unidad de autocomprobación
55	68	elemento de control
	70	línea de salida
	72	fuelle de tensión
	74	línea
	76	interruptor
60	78	sensor de rodadura
	80	sensor de rodadura sobre el suelo
	82	sensor de g baja
	84	sensor
	86	filtro
65	88	comparador
	90	elemento de tiempo

	92	comparador
	94	filtro
	95	rectificador
	96	interruptor
5	98	comparador

REIVINDICACIONES

- 1.- Dispositivo de seguro (2) para una espoleta (4) de un proyectil, que presenta un dispositivo de detonación para detonar la espoleta (4), que comprende una unidad de seguro con
- 5 a) un medio de procesamiento (34) para asegurar una operación de detonación del dispositivo de detonación, estando preparado el medio de procesamiento (34) para, en función de la existencia de una señal de liberación, emitir una señal de control para retirar el seguro de la unidad de seguro, y
- 10 b) una unidad de sensor (38), que está preparada para, en el caso de un estado de aceleración fijado, que se encuentra por debajo de la aceleración de la Tierra, emitir la señal de liberación, estando preparada la unidad de sensor (38) para medir tres aceleraciones direccionales en tres direcciones del espacio ortogonales entre sí y teniendo lugar la emisión de la señal de liberación en un momento, en el que cada una de las tres aceleraciones direccionales se encuentra al menos en cada caso un valor de aceleración fijado por debajo de la aceleración de la
- 15 Tierra.
- 2.- Dispositivo de seguro (2) según la reivindicación 1, en el que el valor de aceleración fijado en la dirección de vuelo del proyectil es distinto al valor de aceleración fijado en las otras dos direcciones.
- 20 3.- Dispositivo de seguro (2) según una de las reivindicaciones anteriores, encontrándose el estado de aceleración fijado al menos un valor de aceleración fijado por debajo de la aceleración de la Tierra y comprendiendo la unidad de sensor (38) al menos un comparador (50, 52, 54), con el que puede ajustarse el valor de aceleración.
- 25 4.- Dispositivo de seguro (2) según una de las reivindicaciones anteriores, con un elemento de tiempo (56) para preestablecer un intervalo de tiempo, emitiendo el medio de procesamiento (34) la señal de control sólo cuando la señal de liberación ha estado presente de manera ininterrumpida durante todo el intervalo de tiempo.
- 30 5.- Dispositivo de seguro (2) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la unidad de sensor (38) presenta un sensor de rodadura (78), que está preparado para reconocer una rodadura del proyectil y, en el caso de existir un movimiento de rodadura, emitir una señal de rodadura.
- 35 6.- Dispositivo de seguro (2) según la reivindicación 5, en el que el medio de procesamiento (34) está preparado para comprobar la existencia tanto de la señal de liberación como de la señal de rodadura y, en el caso de existir al menos una de las dos señales, emitir la señal de control para retirar el seguro de la unidad de seguro.
- 40 7.- Dispositivo de seguro (2) según la reivindicación 5 ó 6, en el que el medio de procesamiento (34) está preparado para, en el caso de existir la señal de rodadura, comprobar si la aceleración del proyectil en la dirección axial se encuentra en cuanto a su magnitud por debajo de un valor predeterminado y sólo emitir la señal de control para retirar el seguro si no se alcanza el valor.
- 45 8.- Dispositivo de seguro (2) según una de las reivindicaciones 5 a 7, en el que el sensor de rodadura (78) es un sensor de aceleración.
- 50 9.- Dispositivo de seguro (2) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el medio de procesamiento (34) está preparado para diferenciar una rodadura de vuelo libre del proyectil de una rodadura del proyectil sobre una base.
- 55 10.- Dispositivo de seguro (2) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la unidad de sensor (38) presenta un sensor de rodadura sobre el suelo (82), que está preparado para reconocer una rodadura sobre el suelo del proyectil sobre una base y, en el caso de una rodadura sobre el suelo, emitir una señal de rodadura sobre el suelo.
- 60 11.- Dispositivo de seguro (2) según la reivindicación 10, en el que el medio de procesamiento (34) está preparado para suprimir la emisión de la señal de control para retirar el seguro en el caso de existir la señal de rodadura sobre el suelo.
- 65 12.- Dispositivo de seguro (2) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la unidad de sensor (38)
- presenta adicionalmente un sensor de rodadura (78), que está preparado para reconocer una rodadura del proyectil y, en el caso de existir un movimiento de rodadura, emitir una señal de rodadura, y
 - presenta adicionalmente un sensor de rodadura sobre el suelo (82), que está preparado para reconocer una rodadura sobre el suelo del proyectil sobre una base y, en el caso de una rodadura sobre el suelo, emitir una señal de rodadura sobre el suelo,
- y el medio de procesamiento (34) está preparado para las siguientes etapas:

- comprobar la existencia tanto de la señal de liberación como de la señal de rodadura y, en el caso de existir al menos una de las dos señales, emitir la señal de control para retirar el seguro de la unidad de seguro, pero
- 5 - en el caso de existir la señal de rodadura, comprobar adicionalmente si la aceleración del proyectil en la dirección axial se encuentra en cuanto a su magnitud por debajo de un valor predeterminado y sólo emitir la señal de control para retirar el seguro si no se alcanza el valor, y
- 10 - diferenciar una rodadura de vuelo libre del proyectil de una rodadura sobre el suelo del proyectil sobre una base y suprimir la emisión de la señal de control para retirar el seguro en el caso de existir la señal de rodadura sobre el suelo.
- 15 13.- Dispositivo de seguro (2) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo de detonación presenta una cadena de detonación con una carga de detonación para detonar la espoleta (4) y la unidad de seguro presenta un medio de interrupción (30) para interrumpir la cadena de detonación.
- 20 14.- Procedimiento para retirar el seguro de una espoleta (4) de un proyectil, que presenta un dispositivo de detonación con una cadena de detonación para detonar la espoleta (4) y un dispositivo de seguro (2) según una de las reivindicaciones 1-13 con una unidad de seguro con un medio de interrupción (30) para interrumpir la cadena de detonación, que contiene un medio de procesamiento (34) para asegurar una operación de detonación del dispositivo de detonación, en el que
- por medio de una unidad de sensor (38) se registra un estado de aceleración en la espoleta,
- 25 - desde la unidad de sensor (38) se emite una señal de liberación, después de que el estado de aceleración haya caído al menos un valor de aceleración fijado por debajo de la aceleración de la Tierra, y
- en función de la existencia de la señal de liberación se emite desde el medio de procesamiento (34) una señal de control para retirar el seguro del medio de interrupción de la unidad de seguro.
- 30

Fig. 1

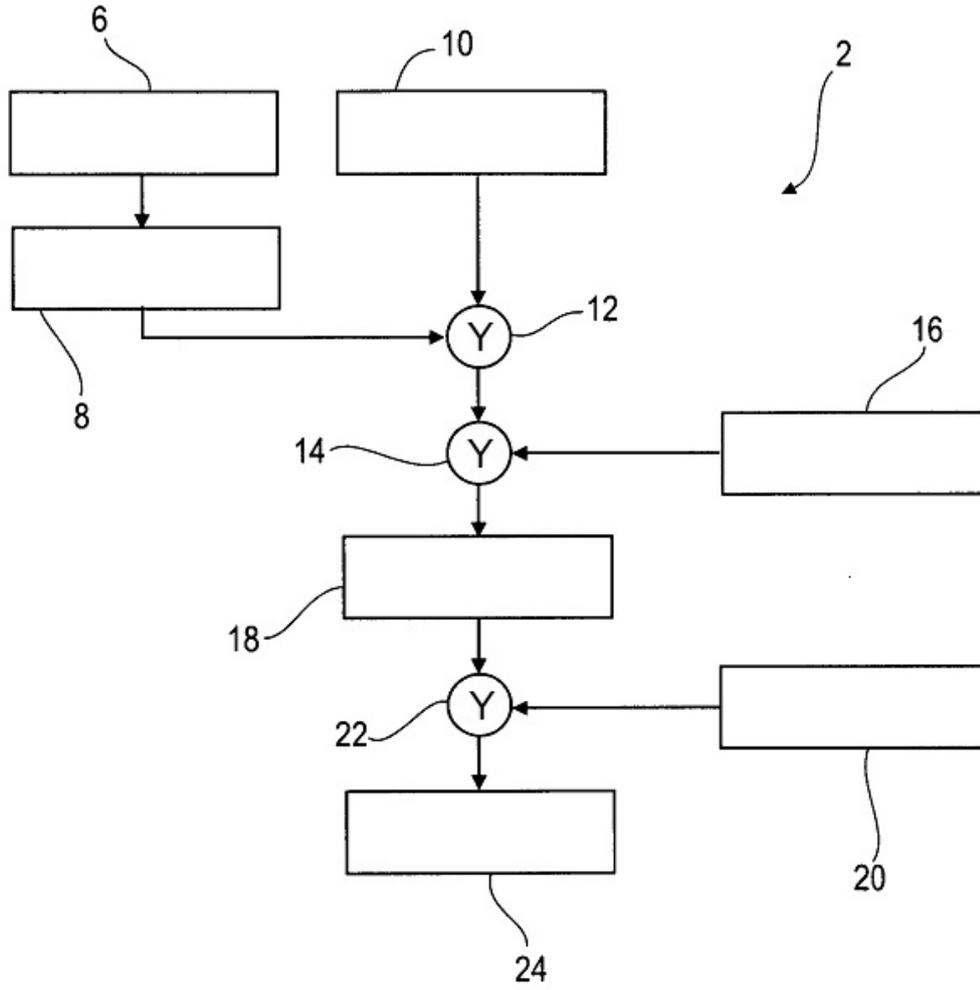


Fig. 2

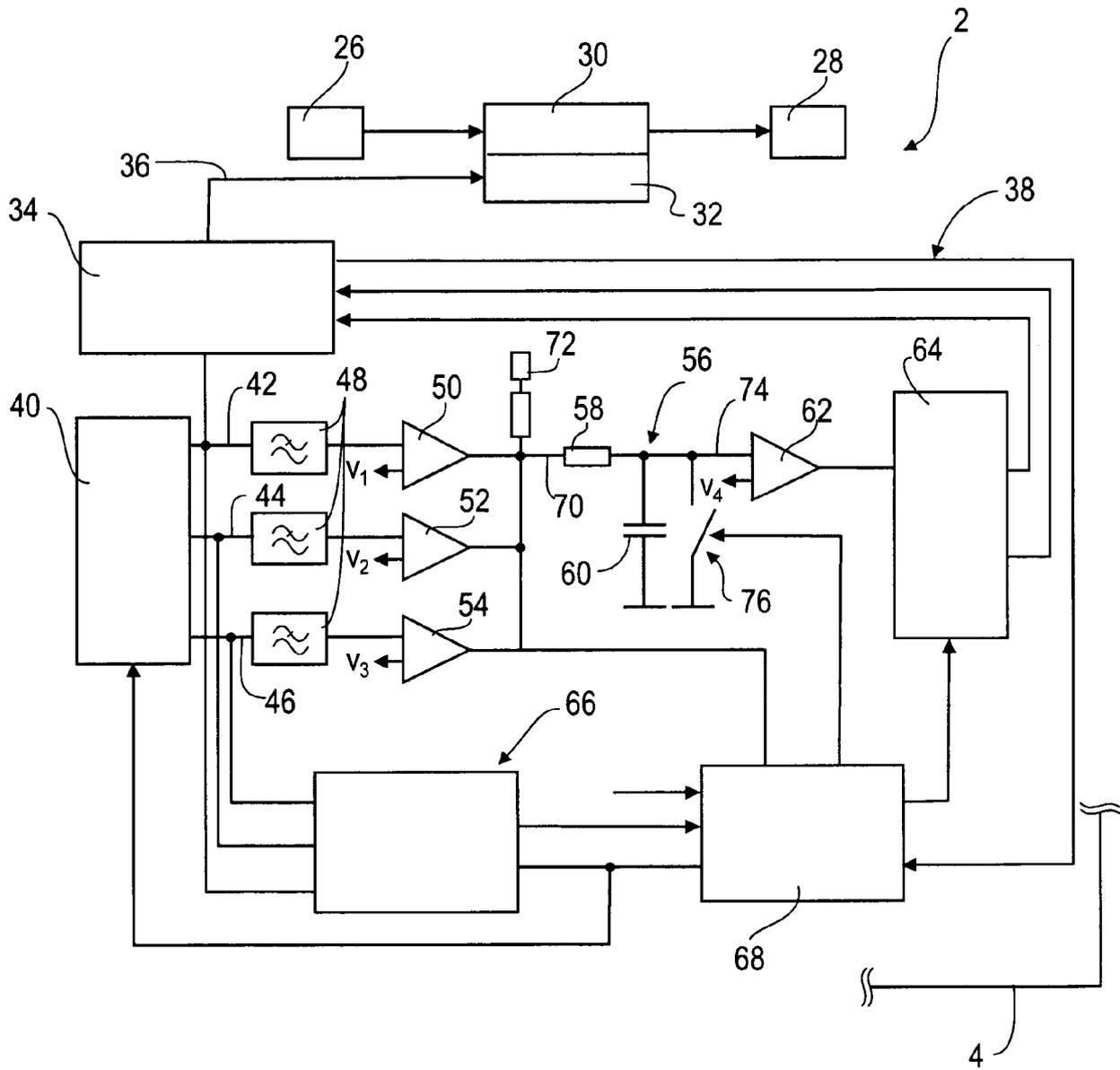


Fig. 3

