

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 644 866**

51 Int. Cl.:

**F42C 9/14** (2006.01)

**F42C 11/02** (2006.01)

**F42C 19/07** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.09.2011 PCT/SE2011/000161**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.05.2014 WO14081350**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.09.2011 E 11879203 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.08.2017 EP 2758746**

54 Título: **Sistema de espoleta de múltiples modos de retraso de activación y activación dinámica**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**30.11.2017**

73 Titular/es:

**SAAB AB (100.0%)  
581 88 Linköping, SE**

72 Inventor/es:

**RADOJEVIC, MILAN;  
NYLÉN, ANDERS y  
THOR, OLOV**

74 Agente/Representante:

**DEL VALLE VALIENTE, Sonia**

**ES 2 644 866 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Sistema de espoleta de múltiples modos de retraso de activación y activación dinámica

### 5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un sistema de espoleta de múltiples modos para su uso en una ojiva para combatir un blanco. Esta invención también se refiere a un método para la clasificación de la dureza del blanco y la selección de modo para una espoleta.

10

### **Técnica anterior**

Se conocen bien de manera previa diferentes soluciones para espoletas y elementos de activación para municiones, en particular ojivas. Un conjunto de espoleta contiene todos los componentes mecánicos, químicos y eléctricos para iniciar un detonador. Según el estado de la técnica, se conocen diferentes disposiciones de espoleta y elemento de activación para seleccionar de manera dinámica el modo de funcionamiento de la ojiva o munición. Una práctica común es seleccionar diferentes modos de funcionamiento para diferentes blancos.

15

Se conoce que puede usarse un cristal piezoeléctrico para iniciar la activación de la ojiva cuando la ojiva impacta en un blanco. En las soluciones conocidas descritas, no se da a conocer la identificación y/o clasificación de blancos.

20

También se conoce que puede usarse la medición de las fuerzas de deceleración de la ojiva, cuando la ojiva golpea el blanco, para iniciar la ojiva. Tales ojivas usan un acelerómetro como sensor para medir las fuerzas de deceleración. La información proporcionada por el acelerómetro es la fuerza de deceleración que es proporcional a la dureza del blanco.

25

También se conocen sistemas de activación basados en sensores de velocidad relativa que usan al menos dos interruptores separados por una distancia predeterminada a lo largo de la nariz de la espoleta de proyectil. Los interruptores se activan de manera secuencial mediante contacto con el blanco y proporcionando por tanto señales eléctricas a partir de las cuales puede calcularse la velocidad relativa del proyectil.

30

También se conoce que los sensores o espoletas de impacto se usan para detectar la dureza de un blanco y, basándose en la dureza detectada, desencadenar la activación de la ojiva dentro o fuera de un blanco. La espoleta de impacto incluye un primer sensor para detectar blancos blandos y un segundo sensor para detectar blancos duros.

35

Se conoce de manera previa usar cristales piezoeléctricos como sensor de impacto en la ojiva. En el documento de patente WO 03/051794 A2 se describe una invención que usa un sensor piezoeléctrico como sensor de impacto. El documento de patente describe una espoleta de múltiples modos con al menos un sensor que genera una salida eléctrica que depende de la velocidad de deceleración cuando la munición impacta en un blanco. La espoleta de múltiples modos descrita comprende un circuito lógico acoplado eléctricamente a al menos un sensor que distingue entre un blanco duro y uno blando y funciona en dos modos de funcionamiento.

40

Una desventaja de la solución descrita en el documento WO 03/051794 A2 para la identificación de blanco es la dependencia con respecto a fuentes de alimentación externas para accionar la espoleta y el sistema electrónico. La fuente de alimentación externa, tal como una batería, es cara y voluminosa y, habitualmente, el rendimiento de la fuente de alimentación se degrada con el paso del tiempo.

45

Un problema adicional con la solución descrita en el documento WO 03/051794 A2 es la limitación a dos modos de funcionamiento, lo que limita el uso de la ojiva.

50

### **Sumario de la invención**

Por consiguiente, un objeto de la invención es proporcionar una espoleta de múltiples modos fiable, que funcione en más de dos modos de funcionamiento independiente de fuentes de alimentación externas, que pueda detonar una ojiva de manera instantánea o tras un retraso del tiempo basándose en información recopilada durante la deceleración de la ojiva o basándose en información preprogramada.

55

Otro objeto de la nueva invención es eliminar inconvenientes asociados con las soluciones conocidas en la técnica anterior.

60

Otro objeto es proporcionar un aparato y método para distinguir diferentes blancos, proporcionar energía eléctrica y clasificar el blanco y para seleccionar el modo de activación y/o retraso del tiempo apropiados.

65

En la descripción detallada se describen otros problemas resueltos por la invención.

5 La nueva invención describe que el sensor piezoeléctrico usando de manera habitual para iniciar la ojiva también puede usarse para extraer información del blanco y para proporcionar energía eléctrica. La extracción de información del blanco da como resultado un método mejorado para clasificación del blanco, decisión de modo, retraso del tiempo y control de activación de una ojiva y un sistema de activación mejorado. La extracción de energía eléctrica a partir del sensor piezoeléctrico proporciona la energía eléctrica requerida por el circuito electrónico para procesar la información procedente del sensor piezoeléctrico y la energía eléctrica para activar e iniciar la detonación de la ojiva.

10 Según la reivindicación independiente 1, la invención da a conocer un sistema de espoleta de múltiples modos para su uso en una ojiva para combatir un blanco, comprendiendo dicho sistema de espoleta de múltiples modos al menos un sensor de blanco conectado eléctricamente a un bloque de procesamiento de señal y un bloque de I/O, en el que dicho bloque de I/O puede ajustarse por el operario de la ojiva, en el que dicho sensor de blanco está adaptado para generar una salida eléctrica en respuesta a la velocidad de deceleración de la ojiva y en el que dicho sistema de espoleta de múltiples modos está adaptado para distinguir la dureza del blanco basándose en la salida eléctrica de dicho sensor de blanco y para seleccionar el modo de funcionamiento dependiendo de dicha distinción de blanco, en el que el sistema de espoleta de múltiples modos está adaptado para distinguir al menos un tipo de blanco dependiendo de la salida eléctrica de dichos sensores de blanco y porque el sistema de espoleta de múltiples modos selecciona uno de al menos tres modos de funcionamiento de la ojiva.

20 Además, el sistema de espoleta de múltiples modos mejorado según la invención da a conocer;  
que toda la energía eléctrica requerida para hacer funcionar el sistema de espoleta de múltiples modos se proporciona por el sensor de blanco.

25 que el sensor de blanco es un sensor piezoeléctrico.  
que la distinción de la dureza del blanco se decide basándose en las características de tiempo de aumento de señales de salida eléctricas de dichos sensores de blanco.

30 que la distinción de la dureza del blanco se decide basándose en la integración de la señal de salida eléctrica de dichos sensores de blanco.

que los tres modos de funcionamiento son;  
35 un primer modo de inicio de ojiva en la superficie del blanco,  
un segundo modo de inicio de ojiva en el volumen del blanco,  
un tercer modo de inicio de ojiva detrás del volumen del blanco.

40 que el primer modo de funcionamiento se limita a usarse dentro de un intervalo de tiempo especificado de 5 ms tras el impacto de la ojiva en el blanco.

45 Según la reivindicación independiente 7, la invención también da a conocer un método para la clasificación de la dureza del blanco y la selección del modo de funcionamiento de una ojiva para una ojiva que combate un blanco, usando el sistema de espoleta de múltiples modos según una cualquiera de las reivindicaciones de sistema, determinándose dicha dureza del blanco a partir de una señal de salida eléctrica generada por un sensor de blanco en respuesta a la velocidad de deceleración y porque dicho modo de funcionamiento puede ajustarse por un operario, en el que;

50 (a) se mide el tiempo de aumento de la señal de salida eléctrica,  
(b) se selecciona un primer modo de funcionamiento de la ojiva si el tiempo de aumento está por debajo de un umbral de tiempo de aumento,

55 (c) se selecciona un segundo modo de funcionamiento de la ojiva si el tiempo de aumento está por encima de un umbral de tiempo de aumento y la ojiva se ajusta para el segundo modo de funcionamiento,

60 (d) se selecciona un tercer modo de funcionamiento de la ojiva si el tiempo de aumento está por encima de un umbral de tiempo de aumento y la ojiva se ajusta para el tercer modo de funcionamiento.

Además, el método mejorado para la clasificación de la dureza del blanco y la selección del modo de funcionamiento de una ojiva según la invención da a conocer;

65 que el primer modo de funcionamiento se limita a usarse dentro de un intervalo de tiempo especificado de 5 ms tras el impacto de la ojiva en el blanco.

**Breve descripción de los dibujos**

5 La invención se describirá en más detalle a continuación a modo de ilustración de realizaciones y con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 muestra una vista esquemática del circuito de activación según la presente invención.

10 La figura 2 muestra un árbol de decisión para la selección del modo según la presente invención.

La figura 3 muestra un ejemplo de una señal de salida procedente del cristal piezoeléctrico según la presente invención.

**Descripción detallada**

15 En la figura 1 se muestra un diagrama esquemático del circuito 1 de activación para la espoleta de múltiples modos. Un sensor 2 de blanco tras el impacto con el blanco proporcionará una señal eléctrica y energía eléctrica. El sensor 2 de blanco puede ser un elemento piezoeléctrico o cristal piezoeléctrico pero también otros tipos de sensores que proporcionan carga eléctrica y energía eléctrica tras recibir la presión procedente del impacto o procedente de la deceleración. La energía eléctrica se almacena en y se gestiona por el bloque 3 de energía y la energía eléctrica se distribuye por el bloque 3 de energía dentro del circuito 1 de activación para suministrar energía eléctrica a los circuitos eléctricos. La señal eléctrica también está conectada eléctricamente a un bloque 4 de procesamiento de señal que contiene un microprocesador u otro dispositivo o sistema para recibir y evaluar la señal eléctrica. A partir del bloque 4 de procesamiento de señal una señal eléctrica se conecta eléctricamente a un bloque 6 lógico. En el bloque 6 lógico se seleccionan uno de los al menos tres modos diferentes dependiendo de información procedente del bloque 4 de procesamiento de señal y/o procedente del bloque 5 de I/O. Los tres modos diferentes son; un primer modo, el modo directo, para la detonación de la ojiva en la superficie del blanco o cuando partes de la ojiva o bien se deforman por o bien penetran en la superficie del blanco, un segundo modo para la detonación de la ojiva dentro de la primera superficie o pared del blanco y un tercer modo para la detonación de la ojiva más allá de la superficie del blanco, dentro o más allá del blanco. El bloque 5 de I/O proporciona una señal eléctrica al bloque 6 lógico con información del modo de funcionamiento decidido por el operario o de cualquier otra manera. La información al bloque 5 de I/O se programa o se proporciona de otro modo al bloque 5 de I/O por el operario o el sistema de funcionamiento de la ojiva. El bloque 6 lógico decide el modo de funcionamiento y/o retraso del tiempo antes del inicio en el bloque 7 de activación. La energía eléctrica para el inicio de la detonación de la ojiva se proporciona por el bloque 3 de energía. El bloque 3 de energía tiene energía eléctrica cargada en un condensador o almacenada de otro modo en el bloque 3 de energía. Preferiblemente, toda la energía eléctrica almacenada en el bloque 3 de energía se genera o se generó por el sensor 2 tras el impacto de la ojiva con el blanco. Si la energía eléctrica generada por el sensor 2 es insuficiente, una fuente de alimentación adicional tal como una batería o condensador cargado, no mostrados en la figura, puede proporcionar energía eléctrica adicional.

40 En la figura 2 se ilustra un diagrama de flujo o árbol 10 de decisión para la selección de modo. En la versión ilustrada, mostrada en la figura 2, existen en total cuatro modos para iniciar la detonación de la ojiva, los cuatro modos son tres modos de tiempo y un modo directo. En una realización preferida de la invención solamente se usan tres modos. La función de inicio 11 es el modo de espera antes de que se energice el circuito 1 de activación. Cuando la señal 12 piezoeléctrica se activa mediante la deformación física de la ojiva la señal proporciona tanto energía eléctrica para accionar el circuito 1 de activación como información de señal para la evaluación, decisión y selección de modo de funcionamiento. El modo de funcionamiento se decide basándose en información procedente de la función de procesamiento 14 de señal.

50 La función de procesamiento 14 de señal comienza directamente cuando se energiza el circuito electrónico. Por tanto, es importante tener un circuito electrónico que tiene un retraso de arranque bajo y que puede accionarse mediante una cantidad baja de energía eléctrica. La función de modos 15 de retraso puede seleccionarse cuando la función de umbral 13 de energía está por encima de un cierto nivel determinado a partir de amplias pruebas experimentales. Dependiendo de las características de los blancos, pueden seleccionarse diferentes modos 17, 18, 19 y 20. La ojiva tiene al menos tres modos 17, 18 y 19 de funcionamiento en los que un modo de funcionamiento es un modo directo, con o sin un retraso del tiempo, y dos modos de funcionamiento son modos de tiempo con retraso del tiempo. El primer modo de funcionamiento, el modo directo, es para la detonación de la ojiva en la superficie del blanco o cuando partes de la ojiva o bien se deforman por o bien penetran en la superficie del blanco. En este modo de funcionamiento el retraso del tiempo  $T_{d0}$  17 es corto, cero o próximo a cero. El primer modo de funcionamiento puede limitarse a usarse dentro de un intervalo de tiempo especificado de 5 ms, o menos de 5 ms, tras el impacto de la ojiva en el blanco. Si el intervalo de tiempo especificado ha pasado, no puede seleccionarse el primer modo de funcionamiento. Un segundo modo de funcionamiento es para la detonación de la ojiva dentro de la primera superficie o pared del blanco o en el volumen del blanco. El retraso del tiempo para este modo de funcionamiento es  $T_{d1}$  18. Un tercer modo de funcionamiento es para la detonación más allá de la superficie del blanco, dentro o más allá del blanco o detrás del volumen del blanco. El retraso del tiempo para este modo de funcionamiento es  $T_{d2}$  19. El operario o el sistema de funcionamiento de la ojiva o sistema del arma decide, antes de disparar la ojiva, el modo de

funcionamiento previsto a partir de un selector 16 de I/O. La decisión tomada por el operario es principalmente si está previsto un golpe para la primera superficie del blanco o más allá de la primera superficie del blanco. El operario selecciona con el selector 16 de I/O si se prefiere el segundo o el tercer modo de funcionamiento y el primer modo de funcionamiento se selecciona automáticamente al anular la espoleta el segundo o el tercer modo. Es posible un cuarto modo de funcionamiento,  $T_{d3}$  20, o incluso más modos de funcionamiento para otras realizaciones que no se describen adicionalmente. La relación en tiempo entre los diferentes retrasos del tiempo es  $T_{d0} < T_{d1} \ll T_{d2}$ .

En una realización preferida, se selecciona el segundo modo de funcionamiento en el caso de que la ojiva esté destinada a destruir una obstrucción tal como una pared y la detonación sea próxima a o esté dentro de la estructura de pared o el volumen del blanco y se selecciona el tercer modo de funcionamiento en el caso de que la detonación de la ojiva esté destinada a estar dentro de una estructura física tal como una casa detrás de una pared o en el volumen del blanco. En la realización preferida, se selecciona el primer modo de funcionamiento automática y/o autónomamente al pasar automáticamente la ojiva a la detonación en la superficie del blanco. Realizaciones alternativas pueden incluir que se seleccionen todos los modos de funcionamiento manualmente por el operario del lanzador de la munición u ojiva antes de disparar la ojiva. Otra realización alternativa puede incluir que todos los modos de funcionamiento se seleccionen automáticamente mediante la lógica contenida en la ojiva dependiendo de las características de la señal 12 piezoeléctrica tras el impacto de la ojiva con el blanco. Otra realización alternativa puede incluir una combinación de selección de modos de funcionamiento manual, decidida por el usuario u operario, y automática, decidida por la ojiva.

La señal de sensor se evalúa dependiendo de las características de la señal. El tiempo de aumento de señales de sensor es proporcional a la dureza del blanco. Al medir el tiempo de aumento de la señal de sensor, tal como la señal 12 piezoeléctrica, puede estimarse la dureza del blanco. La señal de sensor, tal como la señal 12 piezoeléctrica, también puede evaluarse integrando la señal 12 piezoeléctrica o mediante la acción integral de la señal 12 piezoeléctrica o de cualquier otra manera en la que el nivel relativo de señales de sensor se evalúa durante un periodo de tiempo.

Debido a la dureza del blanco la señal o el tiempo de aumento de la señal del sensor 2 también puede aparecer antes en un material duro en comparación con materiales más blandos debido a la dificultad para mover el material de blanco duro. Al tener una ventana de funcionamiento a tiempo para cuando la ojiva detecta un material duro la ojiva podría evitar un error de detección y/o una mala interpretación del blanco.

En la figura 3 se muestra un ejemplo de una señal de salida ficticia pero descriptiva procedente de un sensor piezoeléctrico. A lo largo de un periodo de tiempo, durante la compresión del cristal piezoeléctrico, se genera por el cristal una tensión de salida. Antes de un periodo de tiempo determinado  $t_1$  el circuito 1 de activación no se alimenta y el circuito está, en este caso, cargado con energía eléctrica generada por el sensor 12. Después del periodo de tiempo  $t_1$  se alimenta el circuito 1 de activación y comienza el procesamiento de señal. Durante una ventana definida, comenzada en el tiempo  $t_2$  y terminada en el tiempo  $t_3$ , el circuito 1 de activación es sensible al modo directo. Después del final de la ventana definida,  $t_3$ , la ojiva está en un orden de funcionamiento normal en el que podría seleccionarse y/o ejecutarse el segundo, tercer u otro modo de funcionamiento.

### Realizaciones alternativas

La invención no se limita a las realizaciones mostradas. La invención podría variar con respecto al número de elementos, tamaño, material, y factor de forma dentro del alcance de las reivindicaciones de la patente.

Es obvio que podría usarse la nueva invención presentada para todos los tipos de municiones para todos los tipos de armas, lo que incluye ojivas, cohetes, munición, cartuchos, misiles, y granadas para lanzadores de cohetes, pistolas, cañones, artillería y misiles.

**REIVINDICACIONES**

1. Sistema (1) de espoleta de múltiples modos para su uso en una ojiva para combatir un blanco, comprendiendo dicho sistema (1) de espoleta de múltiples modos al menos un sensor (2) de blanco conectado eléctricamente a un bloque (4) de procesamiento de señal y un bloque (5) de I/O, en el que dicho bloque (5) de I/O puede ajustarse por el operario de la ojiva, en el que dicho sensor (2) de blanco está adaptado para generar una salida eléctrica en respuesta a la velocidad de deceleración de la ojiva y en el que dicho sistema (1) de espoleta de múltiples modos está adaptado para distinguir la dureza del blanco basándose en la salida eléctrica de dicho sensor (2) de blanco y para seleccionar el modo de funcionamiento dependiendo de dicha distinción de blanco, caracterizado porque el sistema (1) de espoleta de múltiples modos está adaptado para distinguir al menos un tipo de blanco dependiendo de la salida eléctrica de dichos sensores (2) de blanco y porque el sistema (1) de espoleta de múltiples modos selecciona uno de al menos tres modos de funcionamiento de la ojiva, y en el que toda la energía eléctrica requerida para hacer funcionar el sistema (1) de espoleta de múltiples modos se proporciona por dicho al menos un sensor (2) de blanco.
2. Sistema (1) de espoleta de múltiples modos según la reivindicación 1, caracterizado porque el sensor (2) de blanco es un sensor piezoeléctrico.
3. Sistema (1) de espoleta de múltiples modos según la reivindicación 1, caracterizado porque la distinción de la dureza del blanco se decide basándose en las características de tiempo de aumento de señales de salida eléctricas de dichos sensores (2) de blanco.
4. Sistema (1) de espoleta de múltiples modos según la reivindicación 1, caracterizado porque la distinción de la dureza del blanco se decide basándose en la integración de la señal de salida eléctrica de dichos sensores (2) de blanco.
5. Sistema (1) de espoleta de múltiples modos según la reivindicación 1, caracterizado porque los tres modos de funcionamiento son;
  - un primer modo de inicio de ojiva en la superficie del blanco,
  - un segundo modo de inicio de ojiva en el volumen del blanco,
  - un tercer modo de inicio de ojiva detrás del volumen del blanco.
6. Sistema (1) de espoleta de múltiples modos según la reivindicación 5, caracterizado porque el primer modo de funcionamiento se limita a usarse dentro de un intervalo de tiempo especificado de 5 ms tras el impacto de la ojiva en el blanco.
7. Método para la clasificación de la dureza del blanco y la selección del modo de funcionamiento de una ojiva para una ojiva que combate un blanco, usando el sistema de espoleta de múltiples modos según una cualquiera de las reivindicaciones de sistema 1-6, determinándose dicha dureza del blanco a partir de una señal de salida eléctrica generada por un sensor de blanco en respuesta a la velocidad de deceleración y dicho modo de funcionamiento puede ajustarse por un operario caracterizado porque;
  - (a) se mide el tiempo de aumento de la señal de salida eléctrica,
  - (b) se selecciona un primer modo de funcionamiento de la ojiva si el tiempo de aumento está por debajo de un umbral de tiempo de aumento,
  - (c) se selecciona un segundo modo de funcionamiento de la ojiva si el tiempo de aumento está por encima de un umbral de tiempo de aumento y la ojiva se ajusta para el segundo modo de funcionamiento,
  - (d) se selecciona un tercer modo de funcionamiento de la ojiva si el tiempo de aumento está por encima de un umbral de tiempo de aumento y la ojiva se ajusta para el tercer modo de funcionamiento.
8. Método para la clasificación de la dureza del blanco y la selección del modo de funcionamiento de una ojiva según la reivindicación 7, caracterizado porque el primer modo de funcionamiento se limita a usarse dentro de un intervalo de tiempo especificado de 5 ms tras el impacto de la ojiva en el blanco.

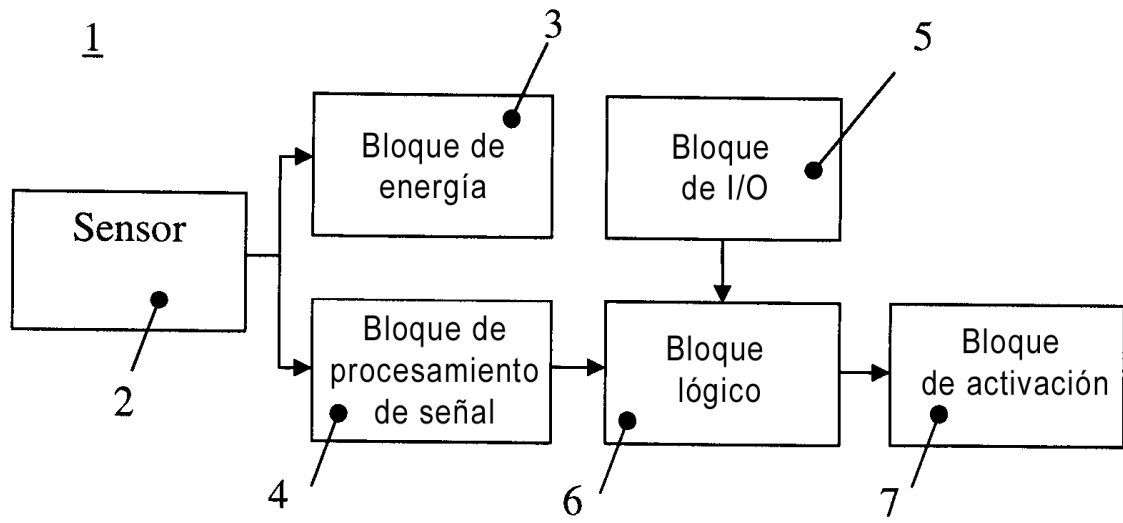


Fig. 1

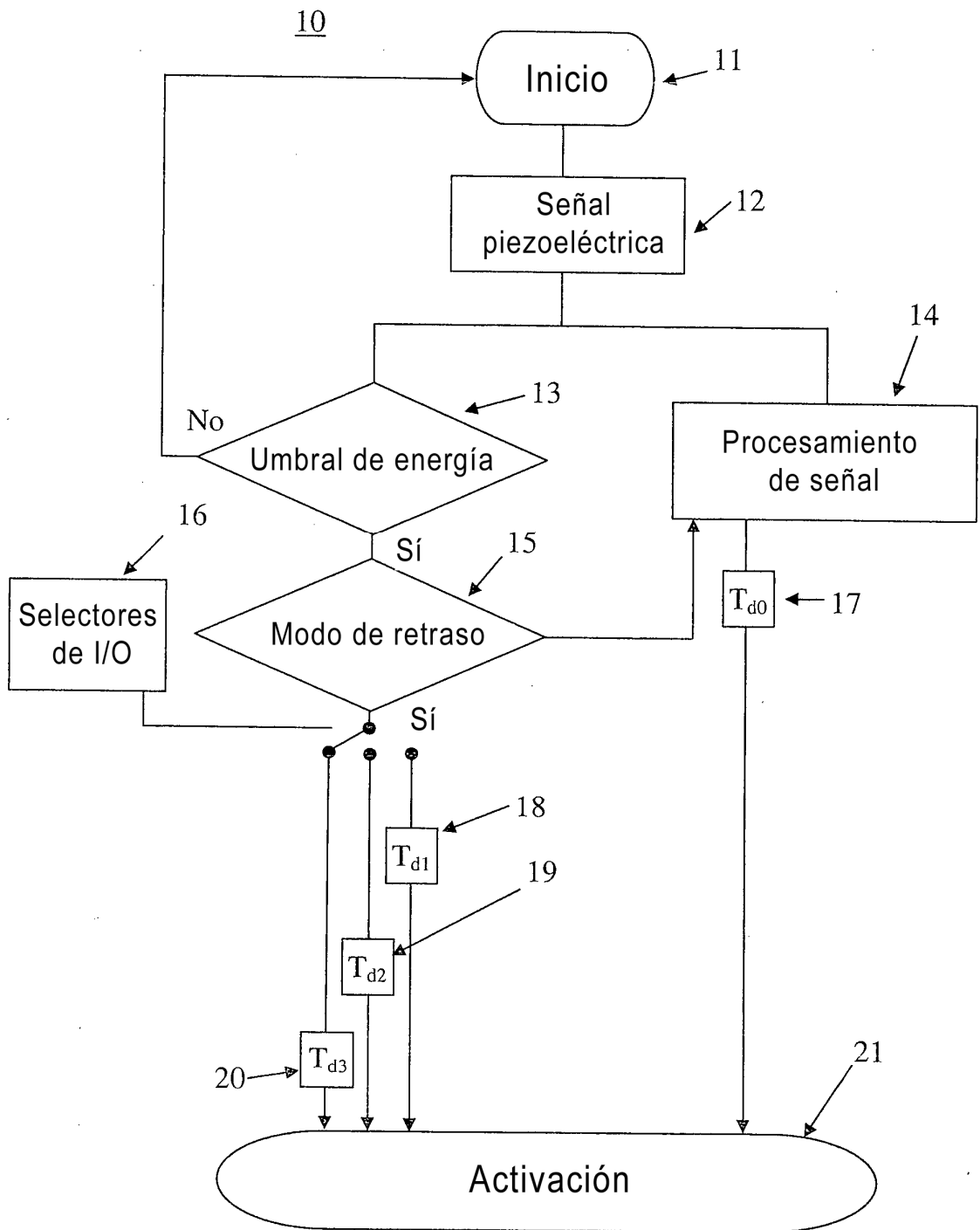


Fig. 2



