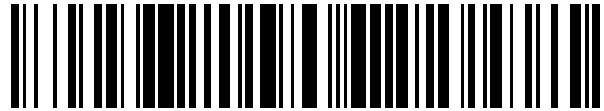


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 586 625**

51 Int. Cl.:

**F41A 19/66**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.09.2014** **E 14187194 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.05.2016** **EP 2865985**

54 Título: **Procedimiento de control de disparo de un arma de fuego por toma de gases y dispositivo que usa un tal procedimiento**

30 Prioridad:

**25.10.2013 FR 1302511**

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

**17.10.2016**

73 Titular/es:

**NEXTER SYSTEMS (100.0%)  
34, Boulevard de Valmy  
42328 Roanne, FR**

72 Inventor/es:

**ORESVE, BERTRAND**

74 Agente/Representante:

**TOMAS GIL, Tesifonte Enrique**

**ES 2 586 625 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**

Procedimiento de control de disparo de un arma de fuego por toma de gases y dispositivo que usa un tal procedimiento

5 [0001] El campo técnico de la invención es el de los procedimientos y dispositivos que permiten la limitación de la cadencia de disparo de un arma de fuego por toma de gases e iniciación eléctrica.

10 [0002] Las armas por toma de gases e iniciación eléctrica son bien conocidas, en particular en el dominio de las armas de calibre medio usadas en las aeronaves.  
Se entiende por calibre medio un calibre entre 20mm y 40 mm.

15 [0003] Con las armas por toma de gases el mecanismo de carga y de avance de las municiones se acciona por la energía salida de la presión de los gases de disparo.  
Esta presión del gas es tomada de manera conocida con ayuda de ventilaciones calibradas dispuestas en la cámara del arma.

20 [0004] Estas armas son de concepción robusta y menos costosa que las armas automecánicas para las cuales los mecanismos de armamento se controlan por un motor eléctrico.

[0005] En las armas por toma de gases la iniciación de las municiones se puede asegurar de manera eléctrica. En tal caso el arma incluye una caja electrónica de disparo que asegura el envío de un impulso de disparo de la munición cuando esta última se posiciona en la cámara del arma y que la culata es cerrada.  
Estas condiciones de armamento se detectan con ayuda de sensores que detectan en particular la presencia de la munición en la cámara y el cierre de la culata.

25 [0006] En estas armas, la cadencia de disparo es determinada así de manera nominal por el mecánico del arma y en particular por el calibre de las ventilaciones que condiciona la presión de los gases tomados.  
Estas armas podrán ser por ejemplo las armas de tambor tales como se describen por las patentes EP0362064; EP0362066, y DE 10 2007 046545 A1.

[0007] Uno de los principales inconvenientes de estos tipos de arma es que la cadencia de disparo se modificará en el transcurso del tiempo en particular a causa de la erosión por los gases de las ventilaciones de extracción. El diámetro de las ventilaciones aumenta así en el transcurso del tiempo lo que aumenta también la cadencia de disparo e incrementa las restricciones mecánicas a las que se someten las cintas de transporte de las municiones.

35 [0008] Puede resultar de ellos choques y desuniones de las municiones lo que conduce a una parada de disparo y un bloqueo del arma.

40 [0009] Se ha podido también observar que con estas armas la cadencia de disparo es obtenida desde la primera munición disparada y que las cintas de municiones se someten al inicio del disparo a choques violentos que pueden también provocar desuniones.

[0010] Se conoce también por la patente DE10-007-046545 un dispositivo electrónico que permite el control de la cadencia de disparo de un arma automática. El objetivo deseado es evitar las cadencias de disparo que conducen a una resonancia mecánica del tubo del arma. Por eso el dispositivo asegura una cadencia de disparo que es alternativamente inferior luego superior a la cadencia de disparo que causa la resonancia.  
Un tal dispositivo no permite reducir los choques recibidos por las cintas de munición.

50 [0011] Se conoce también por la patente US3748960 un sistema de recuento del número de golpes de una ráfaga de un arma automática. Este sistema puede parar la ráfaga a la salida de un número de golpes predeterminado. No permite reducir los choques recibidos por las cintas de munición en el momento de un disparo.

55 [0012] Es el objetivo de la invención proponer un procedimiento de control de disparo de un arma de fuego por toma de gases e ignición eléctrica de las municiones que permita paliar tales inconvenientes, procedimiento que permita dominar la cadencia de disparo de tales armas.

60 [0013] Según una forma particular de realización, la invención propone también un procedimiento que permita limitar los choques recibidos por las cintas de municiones.

[0014] Así la invención tiene como objeto un procedimiento de control de disparo de un arma de fuego por toma de gases e ignición eléctrica de las municiones, procedimiento en el cual se controla la ignición de las municiones dando una temporización electrónica entre dos órdenes de ignición sucesivas, procedimiento caracterizado por el hecho de que la temporización tiene una duración decreciente entre diferentes órdenes de ignición sucesivas al

inicio de una misma ráfaga.

[0015] Según un ejemplo particular de realización aplicado a un arma de calibre 30mm, la temporización podrá ser superior o igual a 24 milisegundos.

5 [0016] Según otra forma de realización, la primera temporización de una ráfaga podrá ser superior o igual a 30 milisegundos.

10 [0017] Se podrá prever al inicio de una misma ráfaga al menos tres temporizaciones decrecientes que serán superiores a la temporización que da la cadencia de disparo nominal.

[0018] La invención tiene igualmente como objetivo un dispositivo de control de disparo para arma de fuego por toma de gases e ignición eléctrica de las municiones que aplica un tal procedimiento.

15 [0019] Según la invención, este dispositivo de control de disparo para arma de fuego por toma de gases e ignición eléctrica de las municiones comprende una caja electrónica de control de ignición que se conecta a un contacto de ignición, caja electrónica que incorpora medios de temporización que permiten dar una temporización electrónica entre dos órdenes de ignición sucesivas, dispositivo caracterizado por el hecho de que los medios de temporización aseguran una temporización que tiene una duración decreciente entre diferentes órdenes de ignición sucesivas al  
20 inicio de una misma ráfaga.

[0020] En particular, el dispositivo de control de disparo podrá asegurar al inicio de una misma ráfaga al menos tres temporizaciones decrecientes que serán superiores a la temporización que da la cadencia de disparo nominal.

25 [0021] Ventajosamente, los medios de temporización podrán comprender una lógica programable.

[0022] La invención se comprenderá mejor en la lectura de la descripción siguiente de una forma particular de realización, descripción hecha en referencia a los dibujos anexos y en los cuales:

- la figura 1 es un esquema general que muestra el arma y los medios de control del disparo.
- 30 • la figura 2 es un flujograma que precisa la ejecución del procedimiento según una forma de realización de la invención.
- la figura 3 es un flujograma que precisa la ejecución del procedimiento según otra forma de realización de la invención.
- la figura 4 es un gráfico que muestra un ejemplo de control en cadencia de disparo del arma según una forma  
35 particular de realización de la invención.

[0023] En referencia a la figura 1, un arma de fuego 1 de calibre medio (calibre superior o igual a 20 mm e inferior o igual a 40 mm), por ejemplo una arma de tambor, que es representada de manera muy esquemática, comprende un  
40 tubo 1a y un cuerpo 1b que delimita una cámara 2 destinada a recibir las municiones.

La cámara se cierra a su parte trasera por un bloque de culata 3 que se desplaza perpendicularmente al eje 4 del tubo 1a.

La cámara 2 lleva una o varias ventilaciones 5 que recogen una parte de los gases propulsivos para controlar los movimientos de armamento: desplazamiento del bloque de culata, eyección del casquillo de munición, control del avance de una cinta que lleva las municiones (cinta no representada), introducción de una nueva munición, cierre  
45 del bloque de culata ... tal arma es bien conocida por el experto y no es necesario describirla en detalle.

Se podrá por ejemplo hacer referencia a las patentes EP0362064 y EP0362066 que describen un arma de tambor y por toma de gases.

[0024] Esta arma 1 se acopla a un dispositivo de control de disparo que comprende una caja electrónica de control de disparo 6 que comprende un medio electrónico 7 (tal como un calculador o un sencillo circuito lógico programable) y que se conecta a los sensores (por contacto o sin contacto) 8 y 9 y a un palpador 10 de control de  
50 disparo.

Un contacto de disparo 11 permite además a un usuario controlar el disparo.

55 [0025] El sensor 8 detecta la presencia de una vaina de munición en la cámara 2 del arma.

[0026] El sensor 9 detecta el cierre del bloque de culata 3.

Otro sensor (no representado) permitirá detectar la eyección efectiva del casquillo de una munición que acaba de ser disparada.

60 [0027] Cuando una munición está en su puesto en la cámara 2 y el bloque de culata 3 se cierra, si un usuario acciona el contacto de disparo 11, el calculador envía una impulsión eléctrica al palpador 10 que es él mismo conectado al culote de la munición a través del bloque de culata 3.

La ignición de la munición es entonces automáticamente controlada.

65 [0028] De manera tradicional la presión de los gases salidos del disparo va a provocar la abertura del bloque de

culata 3, la eyección del casquillo, el avance de una nueva munición (rotación del tambor por ejemplo) y su introducción en la cámara, luego el cierre del bloque de culata.

5 [0029] El contacto de disparo quedando accionado, el disparo de la nueva munición será automáticamente provocado si todos los sensores ofrecen además a la lógica de disparo las informaciones apropiadas: eyección efectiva del casquillo precedente a partir del 2° disparo, presencia de la munición en la cámara, cierre del bloque de culata.

10 [0030] El arma dispara por lo tanto en ráfaga y la cadencia (número de golpes disparados por minuto) de la ráfaga se da por las características mecánicas del arma.  
Como ejemplo un cañón de 30mm podrá tener una cadencia nominal de 2500 golpes/minuto +/- 300 golpes/minuto. Lo que significa que el intervalo de tiempo que separa el disparo de dos municiones sucesivas es sensiblemente de 24 milisegundos.

15 [0031] Conforme a la invención, la caja electrónica 6 incorpora unos medios de temporización 12 que permiten dar una temporización electrónica entre dos igniciones sucesivas controladas por la caja 6.

[0032] Los medios de temporización 12 son por ejemplo constituidos por una lógica programable. Estos dispositivos son bien conocidos y constituidos habitualmente por un circuito integrado lógico específico.  
20 Un tal circuito lógico programable podrá ser incorporado al nivel de una tarjeta electrónica de la caja 6. Es posible igualmente dar al medio electrónico 7 una programación específica que incorpore las etapas del procedimiento según la invención.  
Si el medio 7 es un calculador, se podrá programar en este último las etapas del procedimiento según la invención.  
Si el medio 7 es una lógica programable ésta se podrá reemplazar por otra lógica programable que incorpore las  
25 etapas del procedimiento según la invención.

[0033] El diagrama de la figura 2 esquematiza las etapas del procedimiento según una primera forma de realización de la invención.

30 [0034] La etapa A corresponde a la solicitud de disparo.  
Esta solicitud de disparo se efectúa por un operador accionando el contacto de disparo 11.  
La prueba B corresponde a la doble verificación de la presencia de una munición en la cámara del arma y del cierre del bloque de culata (etapa TPMFB).  
Esta prueba incorporará también de manera tradicional en el curso de ciclo de disparo la prueba de eyección  
35 efectiva del casquillo precedente.  
Esta prueba utiliza las informaciones proporcionadas por los sensores 8 y 9 (más el sensor de eyección de casquillo no representado).

40 [0035] La etapa C es una inicialización del reloj de la caja electrónica 6 a un valor inicial de referencia  $T_0$  (por ejemplo  $T_0=0$ ).  
Se ordena a continuación (etapa D) el disparo de una munición.  
La prueba E es un control del tiempo transcurrido desde el instante  $T_0$ .  
Cuando ha transcurrido un intervalo de tiempo fijo  $\delta$  ( $T=T_0+\delta$ ), se ordena un nuevo disparo de munición (etapa D) pero después de haber por seguridad verificado que la solicitud de disparo está siempre activada (prueba F) y que  
45 las pruebas de presencia de munición y de cierre del bloque de culata son positivos (etapa B).  
El reloj se reinicia en  $T_0$  antes (o después) de este nuevo disparo.

[0036] Se da por supuesto que el instante de disparo efectivo no interviene obligatoriamente en el instante  $T_0+\delta$ .  
50 Es en efecto necesario que las condiciones de seguridad sean respetadas (presencia de munición, cierre de culata ...).  
El intervalo de tiempo  $\delta$  es por lo tanto un valor mínimo fijo debajo del cual el disparo no puede absolutamente intervenir.

[0037] El ciclo representado en la figura 2 se repite así hasta la parada de la solicitud de disparo (relajación por el  
55 usuario del contacto de disparo 11).  
En tal caso la prueba F desemboca sobre la etapa G "parada de disparo".

[0038] Con una tal forma de realización de la invención se constata que, cualquiera que sea el grado de desgaste del arma y en particular de las ventilaciones que aseguran la toma de gases, las municiones se disparan con un  
60 período, superior o igual a  $\delta$ , pero que no puede ser inferior a  $\delta$  que es un valor fijo y determinado por la caja electrónica de control de disparo 6.

[0039] Así gracias a la invención se asegura un servomecanismo electrónico del control de disparo de un arma por  
65 toma de gases.  
Así se mejora la fiabilidad de su funcionamiento dominando el valor de la cadencia de disparo máximo a pesar del desgaste del arma.

- [0040] Como ejemplo, para un arma de 30 mm disparando con una cadencia nominal de 2500 golpes/minuto, el período  $\delta$  será elegido igual a 24 milisegundos.  
La cadencia de disparo es entonces controlada.  
5 La cadencia nominal ya no es superada por el arma lo que reduce el número de incidentes de disparo.
- [0041] El diagrama de la figura 3 esquematiza las etapas del procedimiento según otra forma de realización de la invención.
- 10 [0042] Este modo difiere del precedente por el hecho de que el período de tiempo  $\delta$  no es único y constante sobre toda la ráfaga.
- [0043] A partir del evento “solicitud de disparo” A, la prueba B de doble verificación de la presencia de una munición en la cámara del arma y del cierre del bloque de culata (etapa TPMFB) es conducida.
- 15 [0044] La etapa C es una inicialización del reloj de la caja electrónica 6 a un valor inicial de referencia  $T_0$  y la etapa D es el disparo de la munición.
- [0045] Después del primer disparo, la prueba E1 es un control del tiempo transcurrido desde el instante  $T_0$ .  
20 Cuando ha transcurrido un primer intervalo de tiempo  $\delta_1$  ( $T=T_0+\delta_1$ ), se ordena un nuevo disparo de munición (etapa D), pero el disparo real sólo podrá ser efectivo después de haber verificado por seguridad que la solicitud de disparo está siempre activada (prueba F) y que las pruebas de presencia de munición, de eyección de casquillo y de cierre del bloque de culata son positivos (etapa B).  
El reloj se reinicia en  $T_0$  después (o antes) de este nuevo disparo.  
25 El primer intervalo de tiempo  $\delta_1$  es elegido superior al intervalo de tiempo  $\delta$  correspondiente a la cadencia nominal del arma.
- [0046] Después de este segundo disparo la prueba E2 es un control del tiempo transcurrido desde el instante  $T_0$ .  
30 Cuando ha transcurrido un segundo intervalo de tiempo  $\delta_2$  ( $T=T_0+\delta_2$ ), se ordena un nuevo disparo de munición (etapa D) pero después de haber verificado por seguridad que la solicitud de disparo está siempre activada (prueba F) y que las pruebas de presencia de munición, de eyección de casquillo y de cierre del bloque de culata son positivos (etapa B).
- [0047] El segundo intervalo de tiempo  $\delta_2$  es elegido superior al intervalo de tiempo  $\delta$  correspondiente a la cadencia nominal del arma pero es inferior al primer intervalo de tiempo  $\delta_1$ .
- 35 [0048] El reloj se reinicia en  $T_0$  después (o antes) de este nuevo disparo.
- [0049] Después de este tercer disparo interviene una nueva prueba E3 que es un control del tiempo transcurrido desde el instante  $T_0$ .  
40 Cuando ha transcurrido un tercer intervalo de tiempo  $\delta_3$  ( $T=T_0+\delta_3$ ), se ordena un nuevo disparo de munición (etapa D).
- [0050] El valor del intervalo de tiempo  $\delta_3$  está comprendido entre aquellos de  $\delta$  y la de  $\delta_2$ .
- 45 [0051] Después de este cuarto disparo, la prueba E que es realizada utiliza el valor  $\delta$  del período que da la cadencia de disparo nominal del arma.
- [0052] Se destaca en la figura que esta prueba E es seguida de los controles habituales F de presencia del control de disparo y B de pruebas de presencia de munición, de eyección de casquillo y de cierre del bloque de culata, después del disparo de munición.  
50 Hay recolocación en la etapa E, lo que significa que el intervalo de tiempo entre la orden de cada disparo es después fijo e igual a  $\delta$  como en la forma de realización según la figura 2.
- [0053] Ahí también se entiende que el instante de disparo efectivo no interviene obligatoriamente en el instante  $T_0+\delta$ .  
55 Es en efecto necesario que las condiciones de seguridad sean respetadas (presencia de munición, cierre de culata ...). El intervalo de tiempo  $\delta$  es por lo tanto un valor mínimo fijo por debajo del cual el disparo no puede intervenir.
- [0054] Un resultado negativo en una u otra de las pruebas de presencia de la orden de disparo F va a conducir a la etapa G “parada del disparo”.  
60 Por supuesto, teniendo en cuenta duraciones reducidas de los períodos  $\delta_1$ ,  $\delta_2$  y  $\delta_3$ , la parada de disparo sólo intervendrá concretamente cuando el ciclo sea de cadencia nominal.
- [0055] La figura 4 es un gráfico que ilustra un ejemplo de ejecución de esta forma de realización de la invención.  
65

## ES 2 586 625 T3

- [0056] Se han puesto en abscisa los valores del tiempo (en milisegundos) a partir de un origen  $T_0=0$ .
- [0057] Se ha puesto en ordenadas los valores de las cadencias de disparo del arma (en golpes por minuto). Para la claridad de la figura el eje de las abscisas corta el eje de las ordenadas en el valor de 2000 golpes/minuto.
- 5 [0058] El arma es un cañón de 30 mm cuya cadencia de disparo nominal es de 2500 golpes / minuto.
- [0059] Se destaca que los disparos de las dos primeras municiones son separados de un primer intervalo de tiempo  $\delta_1$  al menos igual a 30 milisegundos (intervalo mínimo lógico).
- 10 Un tal intervalo corresponde sensiblemente a una cadencia de disparo de 2000 golpes/minuto.
- [0060] El disparo de la tercera munición es separado del de la segunda munición de un intervalo  $\delta_2$  de por lo menos 28 milisegundos (intervalo mínimo lógico).
- 15 Este intervalo corresponde a una cadencia de disparo de sensiblemente 2150 golpes/minuto.
- [0061] El disparo de la cuarta munición es separado del de la tercera munición de un intervalo  $\delta_3$  de por lo menos 26 milisegundos (intervalo mínimo lógico).
- Este intervalo corresponde a una cadencia de disparo de sensiblemente 2300 golpes/minuto.
- 20 [0062] Finalmente el disparo de la quinta munición es separado del de la cuarta munición de un intervalo  $\delta$  de por lo menos 24 milisegundos (intervalo mínimo lógico).
- Este intervalo corresponde a la cadencia de disparo nominal de sensiblemente 2500 golpes/minuto.
- 25 [0063] Las otras municiones se disparan a la misma cadencia.
- [0064] Se ve por lo tanto que con la invención, en el momento del inicio de un disparo, la cadencia nominal de 2500 golpes/minuto solo se logra progresivamente.
- 30 [0065] Por eso resulta una disminución de los esfuerzos de tracción sobre la cinta de municiones lo que disminuye el riesgo de ver las municiones extraídas de la cinta que causa así incidentes de disparo.
- [0066] Es por supuesto posible prever más de cuatro soportes para llevar el arma a su cadencia nominal (por ejemplo una decena de soportes).
- 35 Se podrá así prever  $n$  intervalos de tiempo ( $\delta_1, \delta_2, \delta_3 \dots \delta_n$ ) de duraciones progresivamente decrecientes.
- Por eso resultará una progresividad más fuerte de la subida de cadencia y una reducción más fuerte de los esfuerzos sufridos por la cinta de munición.
- [0067] Cualquiera que sea la forma de realización utilizada, los medios de temporización son realizables en la forma de un componente lógico programable.
- 40 Estos pueden también ser realizados en la forma de una programación convencional de un microprocesador incorporado a la caja electrónica de disparo.
- [0068] La invención ha sido descrita de una forma más particular en una aplicación a un cañón de calibre 30mm teniendo una cadencia de disparo nominal de 2500 golpes/minuto.
- 45 La invención puede por supuesto ser ejecuta para un arma por toma de gases de otro calibre, por ejemplo 20mm o 25mm.
- En todos los casos el control del instante de ignición por la electrónica misma permite controlar la cadencia de disparo real que por lo tanto ya no es modificada por el desgaste del arma.
- Se asegura así un servomecanismo electrónico del funcionamiento de estas armas por toma de gases.
- 50 [0069] En todos los casos igualmente la caja electrónica de disparo permite, según la variante descrita, dar una temporización que tiene una duración decreciente entre diferentes órdenes de ignición sucesivas al inicio de una misma ráfaga.
- Se lleva así progresivamente el arma a su cadencia nominal lo que reduce los esfuerzos de tracción sobre la cinta de municiones y reduce los incidentes de disparo.
- 55

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento de control de disparo de un arma de fuego (1) por toma de gases e ignición eléctrica de las municiones, procedimiento en el cual se ordena la ignición de las municiones dando una temporización electrónica ( $\delta, \delta_1 \dots \delta_n$ ) entre dos órdenes de ignición sucesivas, procedimiento **caracterizado por el hecho de que** la temporización ( $\delta_1 \dots \delta_n$ ) tiene una duración decreciente entre diferentes órdenes de ignición sucesivas al inicio de una misma ráfaga.
- 10 2. Procedimiento según la reivindicación 1 y aplicado a un arma de calibre 30mm, **caracterizado por el hecho de que** la temporización ( $\delta, \delta_1 \dots \delta_n$ ) es superior o igual a 24 milisegundos.
- 15 3. Procedimiento según la reivindicación 2, **caracterizado por el hecho de que** la primera temporización ( $\delta_1$ ) de una ráfaga es superior o igual a 30 milisegundos.
- 20 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por el hecho de que** se prevé al inicio de una misma ráfaga al menos tres temporizaciones decrecientes ( $\delta_1, \delta_2, \delta_3$ ) que son superiores a la temporización ( $\delta$ ) dando la cadencia de disparo nominal.
- 25 5. Dispositivo de control de disparo para arma de fuego por toma de gases e ignición eléctrica de las municiones, dispositivo que acciona el procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, dispositivo que comprende una caja electrónica (6) de control de ignición que se conecta a un contacto de ignición (10), caja electrónica que incorpora medios de temporización (12) que permiten dar una temporización electrónica ( $\delta, \delta_1 \dots \delta_n$ ) entre dos órdenes de ignición sucesivas, dispositivo **caracterizado por el hecho de que** los medios de temporización (12) aseguran una temporización ( $\delta, \delta_1 \dots \delta_n$ ) teniendo una duración decreciente entre diferentes órdenes de ignición sucesivas al inicio de una misma ráfaga.
- 30 6. Dispositivo de control de disparo según la reivindicación 5, dispositivo **caracterizado por el hecho que** asegura al inicio de una misma ráfaga al menos tres temporizaciones decrecientes ( $\delta_1, \delta_2, \delta_3$ ) que son superiores a la temporización ( $\delta$ ) dando la cadencia de disparo nominal.
- 35 7. Dispositivo de control de disparo según una de las reivindicaciones 5 a 6, dispositivo **caracterizado por el hecho de que** los medios de temporización (12) comprenden una lógica programable.

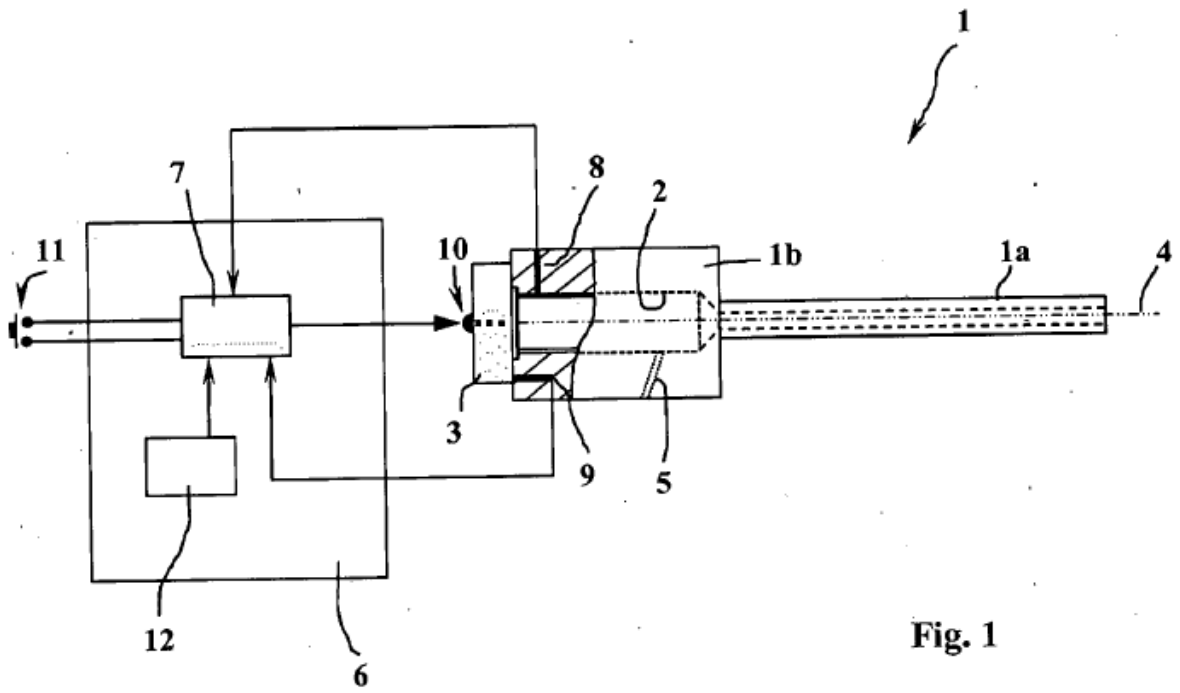


Fig. 1



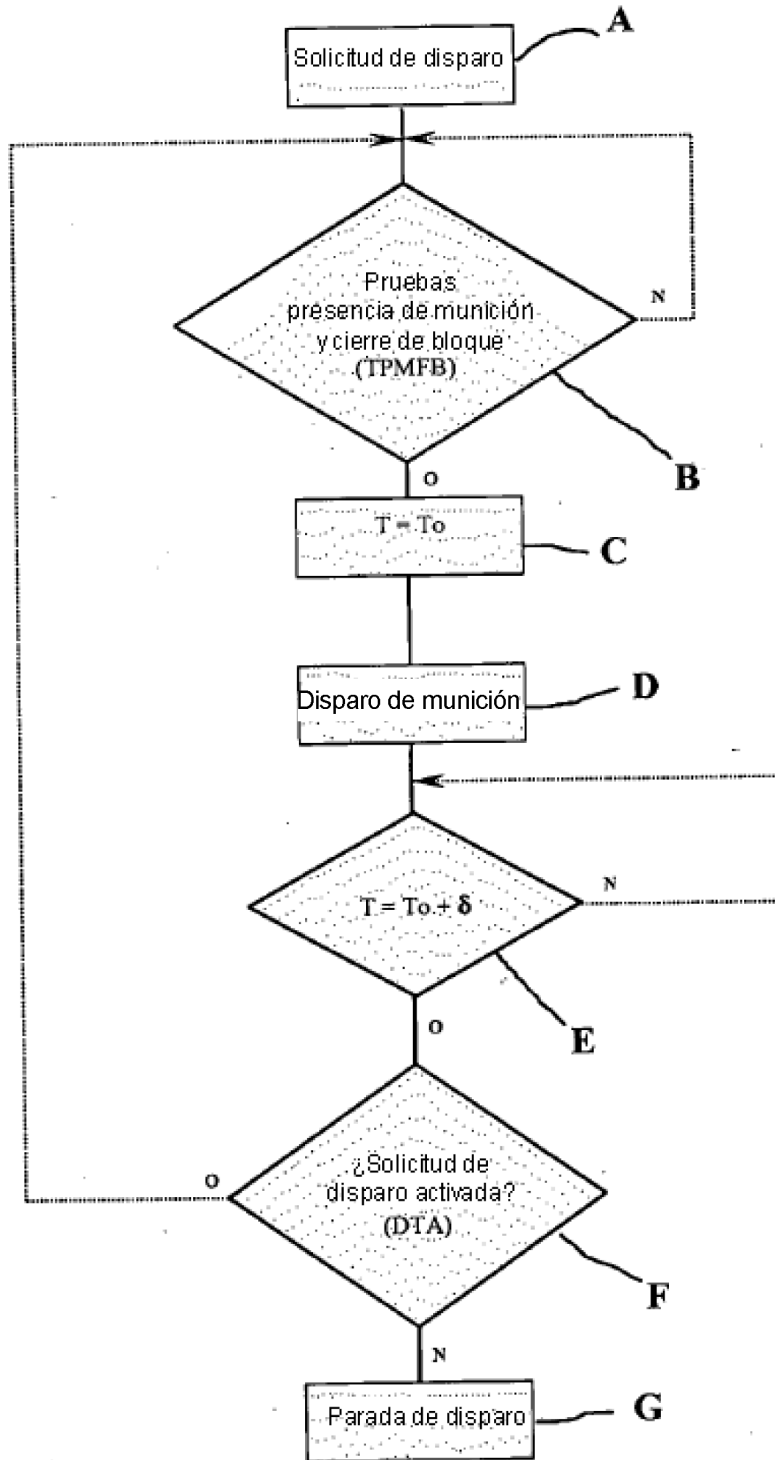


Fig. 2

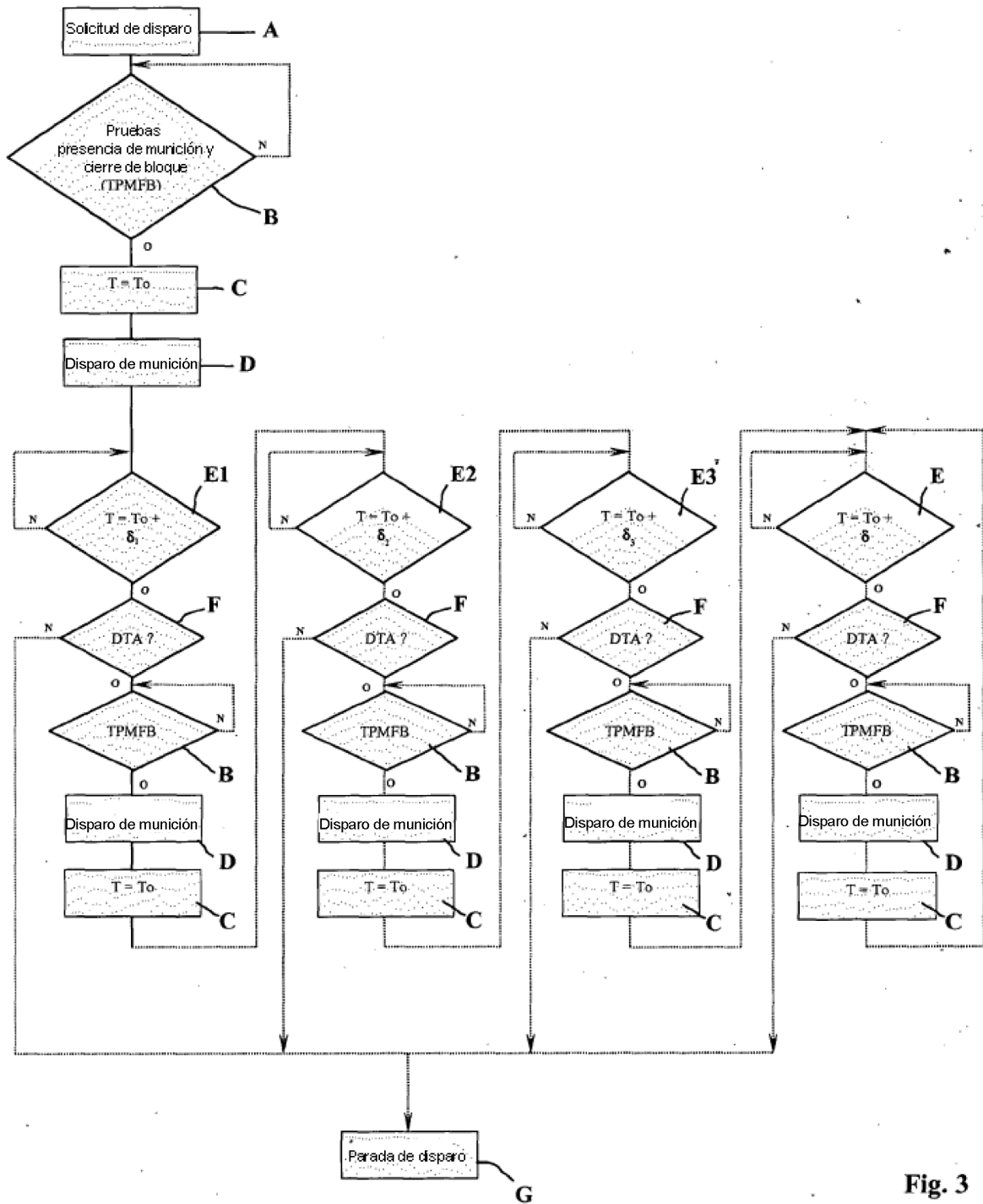


Fig. 3

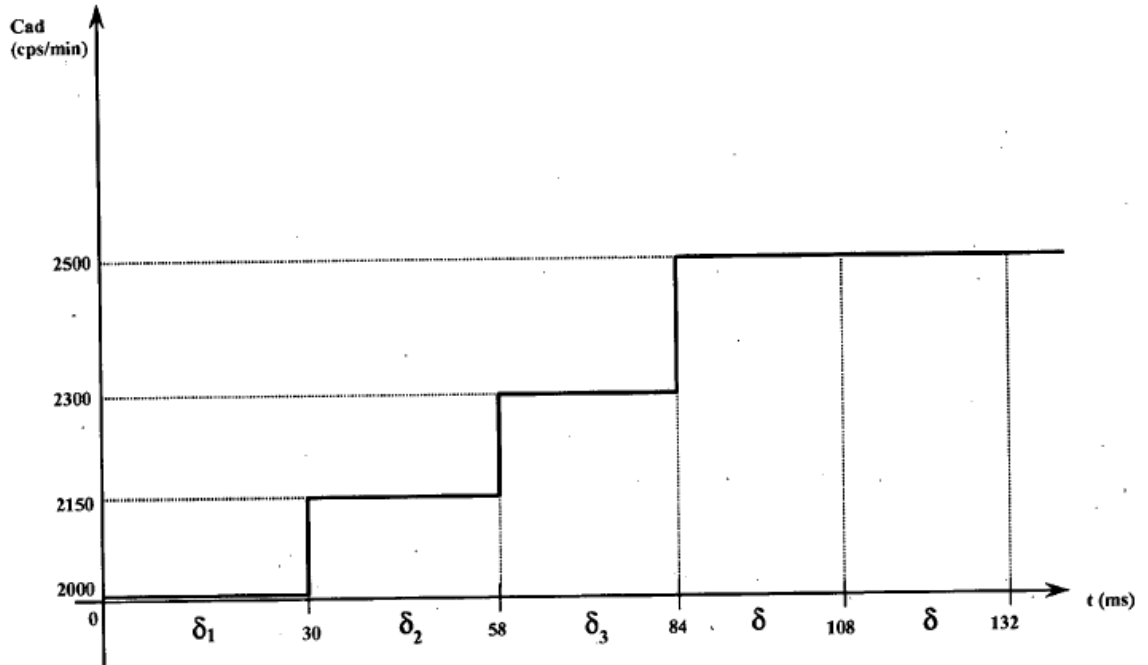


Fig. 4