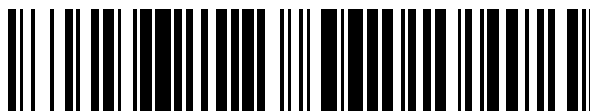


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 378 939**

51 Int. Cl.:
F42C 17/04 (2006.01)
F41A 9/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09290844 .1**
96 Fecha de presentación: **09.11.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2187163**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **19.05.2010**

54 Título: **Método para programar una espoleta de proyectil y dispositivo de programación que permite la implementación de tal método**

30 Prioridad:
18.11.2008 FR 0806484

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
19.04.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
19.04.2012

73 Titular/es:
**NEXTER MUNITIONS
13 ROUTE DE LA MINIÈRE
78000 VERSAILLES, FR**

72 Inventor/es:
**Magnan, Pierre y
Tribalat, Olivier**

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

ES 2 378 939 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

Método para programar una espoleta de proyectil y dispositivo de programación que permite la implementación de tal método.

5 El dominio técnico de la invención es el de los procedimientos y dispositivos que permite la programación de una espoleta de proyectil.

Una espoleta es un dispositivo electrónico o electromecánico que permite accionar la ignición del explosivo de carga del proyectil.

10 Las espoletas pueden ser de tipo cronométricas o de proximidad o incluso accionar el funcionamiento por el impacto sobre un blanco. A veces son multifunción y permiten, entonces, dar al proyectil, a elección del usuario, un funcionamiento por impacto o cronométrico.

Las espoletas multifunción o cronométricas deben recibir una programación antes del disparo. La programación es, por ejemplo, la elección del modo de funcionamiento (espoleta multifunción) y/o el retardo que separa el disparo de la detonación (información de cronometría).

15 Hoy en día la programación se introduce en la espoleta, lo más a menudo, por inducción por medio de bobinas de programación.

20 El documento de patente británica GB2350937 describe, por ejemplo, un dispositivo de programación de una espoleta de proyectil con la ayuda de una bobina de programación móvil y única que tiene una forma en L (de forma que aumenta la eficacia del acoplamiento entre la espoleta del proyectil y la bobina de programación). El documento de patente de EE.UU. US5117733 describe otro ejemplo de bobina de inducción que permite asegurar la programación de espoletas de proyectiles de medio calibre en los canales de alimentación de un arma.

Este dispositivo comprende dos bobinas: una bobina que detecta la aproximación de un proyectil y una bobina que asegura la programación de la espoleta. Cuando un proyectil es detectado por la primera bobina, la segunda bobina es activada y emite la señal de programación destinada a la espoleta.

25 Un dispositivo de este tipo incorpora también una bobina de programación única escogida de tal manera que una parte de la bobina se encuentra siempre enfrente de la espoleta durante una parte del movimiento de progresión del proyectil en el canal de alimentación del arma. Se hace más fiable así la programación que se efectúa ya que la señal es transmitida durante un período del recorrido del proyectil que es mas largo.

30 Una solución de este tipo, sin embargo, penaliza mucho desde el punto de vista industrial. El nivel de energía aplicado a esta bobina única conduce a definir una electrónica de accionamiento sobredimensionada para la necesidad. Una electrónica de este tipo es difícil de integrar en torreta o en la proximidad de la bobina de programación.

Por toro lado, las pérdidas electromagnéticas en la estructura del arma y la radiación inducida son muy fuertes.

35 La invención tiene por objeto proponer un procedimiento de programación de espoletas que asegure siempre la transmisión de una señal de programación durante un período importante pero que permita, no obstante, incorporar una electrónica de dimensiones más razonables. El procedimiento según la invención permite, igualmente, controlar la programación que se da a un proyectil dado a la vez que limita la radiación electromagnética engendrada.

40 Así, la invención tiene por objeto un procedimiento de programación de una espoleta de proyectil por medio de una bobina de programación que transmite por inducción una señal de programación hacia un medio de recepción solidario de la espoleta, procedimiento caracterizado porque la señal de programación es transmitida a partir de al menos una segunda bobina de programación distinta de la primera, estando conectada cada bobina individualmente a un medio electrónico de accionamiento y estando la dos bobinas dispuestas de forma que puedan encontrarse en la proximidad de la espoleta del proyectil durante el paso de este último al nivel de un medio de alimentación de un arma, estando dispuestas las bobinas de tal manera que la espoleta del proyectil pase sucesivamente por delante de cada bobina.

45 Según una característica de la invención, la señal de programación, ventajosamente, es modulada en potencia en función de la distancia entre la bobina y la espoleta, siendo entregada la potencia máxima por una bobina cuando esta última se encuentra próxima a la espoleta.

50 Con más precisión, cada bobina podrá emitir la señal de programación entre dos instantes, un instante de inicio de emisión y un instante de final de emisión, siendo realizado el inicio de la emisión cuando el proyectil se encuentra a un primera distancia mínima de dicha bobina y siendo provocado el final de la emisión cuando el proyectil se aleja de la bobina una segunda distancia mínima.

Según un primer modo de realización, cada bobina emite una señal continua y de potencia constante entre el instante de inicio de emisión y el instante de final de emisión.

Según un segundo modo de realización, cada bobina emite una señal continua y de potencia variable, emitiendo al menos una bobina con una potencia que crece entre el instante de inicio de emisión y un instante intermedio y que decrece entre el instante intermedio y el instante de final de emisión.

- 5 La invención tiene, igualmente, por objeto un dispositivo de programación que permite la implementación de este procedimiento. Este dispositivo está caracterizado porque comprende al menos dos bobinas de programación conectadas cada una individualmente a un medio electrónico de accionamiento, bobinas dispuestas de forma que puedan encontrarse en la proximidad de la espoleta del proyectil durante el paso de este último al nivel de un medio de alimentación de un arma, estando dispuestas las bobinas de tal forma que la espoleta del proyectil pase sucesivamente por delante de cada bobina.
- 10 El dispositivo podrá, ventajosamente, comprender medios que permitan determinar la posición de la espoleta con respecto a las bobinas durante el avance del proyectil.
- Estos medios que permiten determinar la posición de la espoleta con respecto a las bobinas podrán comprender al menos un captador de posición acoplado al medio electrónico de accionamiento.
- 15 El captador de posición podrá, igualmente, estar acoplado a unos medios que permitan determinar la velocidad de avance del proyectil.
- Según un modo particular de realización, las bobinas podrán estar dispuestas al nivel de una superficie cilíndrica del arma que rodea una estrella de alimentación, siendo determinada la velocidad de avance a partir de la velocidad de rotación de la estrella de alimentación.
- 20 Los medios que permiten localizar la espoleta y/o determinar la velocidad de avance del proyectil podrán estar constituidos por al menos un segundo captador de posición conectado al medio electrónico de accionamiento.
- La invención será mejor comprendida a la lectura de la descripción que sigue de diferentes modos de realización, descripción hecha con referencia a los dibujos anexos y en los cuales:
- la figura 1 es una vista esquemática de un dispositivo de programación según la invención incorporado al nivel de una estrella de un sistema de alimentación de munición de un arma.
- 25 la figura 2 es otra vista esquemática de este dispositivo, estando las bobinas representadas en vista desde debajo,
- la figura 3 muestra una bobina y dos posiciones diferentes ocupadas por un proyectil,
- la figura 4 muestra esquemáticamente un medio de accionamiento según un modo de realización de la invención.
- la figura 5 es un diagrama que muestra para un primer modo de realización, por una parte, las potencias en función del tiempo de las señales de programación aplicadas a cada una de las bobinas así como diferentes localizaciones del proyectil en función del tiempo,
- 30 la figura 6 es un diagrama análogo al de la figura 5 pero para un segundo modo de realización de la invención,
- la figura 7 muestra un dispositivo de programación según una variante de la invención,
- la figura 8 es una vista análoga a la figura 2 pero que incorpora otro tipo de bobina,
- 35 la figura 9 es una vista que muestra esquemáticamente un modo de realización de una bobina incorporada por la invención,
- la figura 10 es una vista que muestra esquemáticamente otro modo de realización de una bobina incorporada por la invención.
- 40 Se hace referencia a las figuras 1 y 2, un dispositivo de programación 1 según la invención comprende bobinas de programación 2 que están todas conectadas a un medio electrónico de accionamiento 3. El dispositivo incluye aquí siete bobinas de programación: 2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f y 2g. Estas bobinas 2 están constituidas cada una por uno o varios arrollamientos de hilo que rodean un núcleo ferromagnético (no representado) y engendran cada una un campo que sigue una dirección que está referenciada por las flechas 5 (5a, 5b, 5c, 5d, 5e, 5f y 5g) en la figura 1.
- Las bobinas 2 son todas paralelas las unas a las otras y son solidarias de un soporte 4 metálico que lleva alojamientos adaptados a las formas de las diferentes bobinas.
- 45 El soporte 4 incluye una superficie parcialmente cilíndrica 4a que está prolongada por dos planos 4b y 4c. Las bobinas 2 están dispuestas de forma que emergen al nivel de las superficies 4a y 4c. El soporte 4 está fijado al nivel de un órgano 6 de alimentación de munición de un arma (no representada). Este soporte 4 cubre parcialmente una estrella de alimentación 7 de este órgano de alimentación.
- De una forma clásica, y bien conocida por los técnicos, los proyectiles 8 (fijados sobre sus vainas) son introducidos

en el arma con la ayuda de una cinta 9 de eslabones y progresan hasta la cámara del arma al ser arrastrados por una o varias estrellas 7.

5 Las estrellas 7 giran (flecha ω) para arrastrar los proyectiles 8. El soporte 4 de las bobinas 2 está concebido de tal manera que su superficie cilíndrica 4a rodea la estrella de alimentación 7. Así, los proyectiles 8 pasan sucesivamente por delante de las diferentes bobinas 2 durante su recorrido por el órgano de alimentación 6 para recibir una programación al nivel de su espoleta.

10 En la figura 1 se ha representado esquemáticamente la espoleta en forma de un círculo 12 en línea discontinua. Por otra parte, se ha representado en línea discontinua el proyectil 8, su anillo 11 y su espoleta 12 en la figura 2. Se trata aquí de una espoleta de culote dispuesta detrás del anillo 11. Se ve en la figura 2 que las bobinas 2 son paralelas entre sí e igualmente tienen sus espiras sensiblemente paralelas al eje del proyectil 8 (las formas esquemáticas de las bobinas dadas en la figura 2 corresponden a la de las espiras). La figura 9 muestra esquemáticamente de forma más precisa una bobina de este tipo de espiras paralelas al eje del proyectil. Se ve que esta bobina comprende un núcleo de ferrita 20 que incluye una entalladura periférica 21 en la cual se alojan las espiras 22.

15 Cualquiera que sea el tipo de espoleta (ojiva o culote) es evidente que el soporte 4 de la bobinas 2 estará situado al nivel del arma de tal manera que se encuentre efectivamente en la proximidad de las espoletas de los proyectiles considerados.

Según el caso, el soporte 4 podrá pues ser situado como aquí de forma que esté dispuesto en la proximidad de los culotes de los proyectiles (espoletas de culote).

20 Para los proyectiles de espoleta de ojiva se situará el soporte 4 en la proximidad de las ojivas de los proyectiles. Todo depende, pues, del tipo de munición que sea introducida.

La espoleta incorpora, de una forma clásica, unos medios de recepción de señal de programación emitida por las bobinas. Estos medios podrán incluir una bobina receptora (o antena) acoplada a una electrónica de decodificación de la señal transmitida. Estos medios no forman parte de la presente invención y no son, pues, descritos aquí.

25 Se constata, pues, que cada espoleta de proyectil 8 va a pasar sucesivamente por delante de la bobinas 2a a 2g. La señal de programación será transmitida a la espoleta por las diferentes bobinas 2a a 2g a todo lo largo del paso de la espoleta.

Según una primera característica de la invención, las diferentes bobinas no están conectadas en serie al medio electrónico de accionamiento 3 sino que son conectadas cada una de forma individual a este medio de accionamiento 3.

30 Cada bobina puede ser entonces alimentada en potencia por un medio que le es específico. Un medio de este tipo tiene características de potencia más reducidas (un séptimo de la potencia máxima requerida para alimentar todas las bobinas) y es más fácil de definir e incorporar en un sistema de arma.

35 Se hace posible, igualmente, entonces accionar cada bobina de forma individual. Todas las bobinas podrían estar alimentadas simultáneamente pero, según un modo de realización particular de la invención, se hace posible no alimentar ya sistemáticamente todas las bobinas con la intensidad de corriente que asegura la programación de la espoleta, lo que disminuirá la potencia consumida y permitirá reducir aún el tamaño de los medios de alimentación de la bobinas.

Según otra característica de la invención, la señal de programación que será emitida por cada bobina 2 será, pues, modulada en potencia en función de la distancia entre la bobina 2i considerada y la espoleta del proyectil 8.

40 Es, en efecto, inútil alimentar las bobinas más alejadas 2f y 2g cuando el proyectil 8 se encuentra localizado en la proximidad de las bobinas 2a y 2b.

De acuerdo con la invención, pues, están previstos medios que permiten determinar la posición de la espoleta con respecto a las bobinas 2i durante el avance del proyectil 8.

45 Estos medios comprenden aquí un captador de posición 10 que está conectado al medio electrónico de accionamiento 3. El captador de posición 10 podrá estar constituido por una espira alimentada por una corriente y que detectará el paso de la masa metálica del proyectil 8.

El captador 10 está situado al nivel de la primera bobina 2a. Es suficiente prever un alojamiento en la espira de esta bobina 2a para colocar la espira de detección 10. Se podrá igualmente (según un modo de realización preferido) incorporar, no ya una espira, sino un captador 10 inductivo.

50 Los medios que permiten determinar la posición de la espoleta con respecto a las bobinas comprenden, igualmente, un medio que permite determinar la velocidad de avance del proyectil.

En efecto, para controlar el instante en el cual una bobina es alimentada, es necesario conocer a qué instante se

encontrará la espoleta del proyectil dado a una distancia dada de esta bobina.

Con el modo de realización descrito aquí, la velocidad de avance es fácil de determinar puesto que la velocidad de rotación ω de las estrellas es un valor constante que depende del arma considerada. Esta velocidad puede, pues, ser incorporada en una memoria del medio electrónico de accionamiento 3. Como alternativa, esta velocidad podrá ser medida.

5

La figura 3 muestra una bobina 2i y dos posiciones diferentes 8_0 y 8_1 ocupadas por un proyectil 8 dado.

El proyectil e encuentra en el instante T_0 en la posición 8_0 y en el instante T_1 en la posición 8_1 .

Según el modo de realización que se describe aquí, el movimiento del proyectil es un movimiento de traslación circular accionado por la estrella de alimentación 7.

10 De acuerdo con la invención, la bobina 2i no va a emitir una señal de programación más que entre el instante de inicio de emisión T_0 y el instante de final de emisión T_1 .

El inicio de la emisión es accionado por el medio electrónico de accionamiento 3 cuando la munición 8 se encuentra a una primera distancia d_0 mínima de la bobina 2i (posición 8_0). El final de la emisión es accionado a continuación cuando la munición 8 se aleja de la bobina una segunda distancia mínima d_1 (posición 8_1).

15 Con un movimiento de traslación circular se podrán considerar, ventajosamente, como primera y segunda distancias los ángulos α_0 y α_1 que separan la dirección principal de emisión 5i de la bobina 2i considerada con las dos direcciones extremas δ_0 y δ_1 que conectan el eje del proyectil 8 y el eje 0 de la estrella 7 cando el proyectil se encuentra en la posiciones extremas 8_0 y 8_1 para la bobina 2i considerada.

20 La bobina 2i está emitiendo únicamente cuando el proyectil se encuentra entre la posición 8_0 y la posición 8_1 . La potencia máxima es, pues, emitida cuando la bobina se encuentra próxima a la espoleta del proyectil 8. No se emite ninguna señal de programación hacia el proyectil 8 antes de la posición 8_0 ni después de la posición 8_1 .

La figura 4 muestra esquemáticamente un medio de accionamiento 3 que permite asegurar un modo de accionamiento de este tipo de diferentes bobinas.

25 Este medio de accionamiento 3 comprende una etapa de potencia constituida por siete amplificadores 14a a 14g (un amplificador por bobina 2) y una etapa de accionamiento 15 constituida por un calculador programable, por ejemplo un componente preprogramado.

El medio de accionamiento 3 comprende también una etapa de alimentación de energía 16 (por ejemplo una batería) que alimenta en potencia a los diferentes amplificadores 14i así como la etapa de accionamiento 15.

30 De una forma clásica, la etapa de accionamiento 15 incorpora un reloj 17 y una o varias memorias 18. Aquél recibe, por otro lado, las señales suministradas por el captador de posición 10 y está conectado a una interfaz de programación 19 (un teclado, por ejemplo) por la cual un usuario introduce el o los valores deseados para la programación de las espoletas.

35 La etapa de accionamiento 15 va a poder pilotar de forma individual cada amplificador 14i. De una forma clásica en el campo, por ejemplo, del accionamiento de amplificadores de audio, el pilotaje de una etapa de amplificación va a consistir en aplicar a este último una señal σ_i de frecuencia y de amplitud variables.

La variación de la amplitud de cada señal σ_i va a permitir pilotar la amplitud de la señal de salida del amplificador entre un valor mínimo (cero) y un valor máximo que es el valor máximo previsto por el dimensionamiento del amplificador.

40 La variación de la frecuencia de cada señal σ_i va a vehicular la programación deseada para la espoleta. Esta última incorpora, por supuesto, una etapa de demodulación que permite restituir la programación recibida.

45 Un algoritmo introducido en la memoria en la etapa de accionamiento 15 va a permitir determinar qué valor dar a cada instante para cada señal σ_i en función de la programación dada por la interfaz 19 deseada y en función de la localización del proyectil con respecto a cada bobina, localización que se determina gracias al captador de posición 10 y a los medios de determinación de la velocidad (valor de velocidad introducido en memoria 18 o valor medido suministrado por un captador específico 13).

Según un primer modo de realización de la invención, cada bobina 2i emitirá una señal continua y de potencia constante entre el instante T_0 de inicio de emisión y el instante T_1 de final de emisión.

La figura 5 muestra el modo de funcionamiento de un dispositivo según este primer modo de realización.

50 Se han representado en la parte alta de la figura cuatro configuraciones A, B, C y D del dispositivo cuando un proyectil 8 pasa sucesivamente por delante de las diferentes bobinas 2a a 2g.

- La parte baja de la figura muestra los ocho diagramas temporales de señales que corresponden, respectivamente de arriba a abajo, al S_{10} recibido por el captador de posición 10 y a los S_{2a} a S_{2g} emitidos por las bobinas 2a a 2g.
- 5 Todo los diagramas temporales están representados sincronizados temporalmente. Esto es lo mismo para las cuatro configuraciones A, B, C y D del dispositivo 1 que están situadas enfrente de su localización temporal con respecto a los diagramas. Se han representado en blanco sobre cada diagrama las bobinas 2i que están inactivas y en agrisado oscuro las bobinas que están emitiendo a su potencia máxima.
- 10 La configuración A muestra un proyectil 8 dispuesto sensiblemente entre las bobinas 2a y 2b. El proyectil anterior 8a deja la estrella de alimentación 7. El captador 10 ha detectado con algunos milisegundos de anterioridad (señal S_{10}) la aparición del proyectil 8. Esta configuración A corresponde al inicio de la emisión de la potencia máxima por las dos bobinas 2a y 2b. Ocurre, pues, en el instante de inicio de emisión T_{0a} y T_{0b} para estas dos bobinas.
- La configuración B corresponde a la del dispositivo cuando el proyectil 8 se encentra enfrente de la tercera bobina 2c. Esta configuración ocurre en in instante que es el inicio de emisión T_{0d} para la cuarta bobina 2d y el final de emisión T_{1a} para la primera bobina 2a. En esta configuración sólo las tres bobinas 2b, 2c y 2d están emitiendo.
- 15 La configuración C corresponde a la del dispositivo cuando el proyectil 8 se encuentra enfrente de la quinta bobina 2e. Esta configuración ocurre en un instante que es el inicio de emisión T_{0f} para la sexta bobina 2f y el final de emisión T_{1c} para la tercera bobina 2c. En esta configuración, sólo las tres bobinas 2d, 2e y 2f están emitiendo.
- La configuración D, por fin, corresponde a la del dispositivo cuando el proyectil 8 se encuentra enfrente de la séptima y última bobina 2g. Esta configuración ocurre en un instante que es el final de emisión T_{1e} para la quinta bobina 2e. En esta configuración, sólo las dos última bobinas 2f y 2g están emitiendo.
- 20 El proyectil siguiente 8b se aproxima entonces al captador de posición 10 y va a aparecer una nueva señal de detección S_{10} . El frente descendente de esta señal S_{10} va, a la vez, a accionar la parada de la emisión para las bobinas 2f y 2g y el inicio de emisión para las dos bobinas 2a y 2b. Este instante es, pues, a la vez, el final de emisión T_{1f} y T_{1g} para las bobinas 2f y 2g y el inicio de emisión T_{0a} y T_{0b} para las bobinas 2a y 2b. El ciclo de alimentación de la bobinas se prosigue entonces con los mismos repartos temporales de los diferentes niveles de potencia para el proyectil 8b.
- 25 Por supuesto, el contenido de la señales de programación no está representado aquí y podrá ser, de una forma clásica, diferente de un proyectil a otro en función de las necesidades operacionales que serán dictadas por la dirección de tiro del arma.
- 30 Lo que se repite de acuerdo con la invención es el reparto sucesivo temporal de los diferentes niveles de potencia de las bobinas 2i durante el paso de un proyectil 8 por delante de ellas.
- Las diferentes líneas discontinuas verticales representadas en el diagrama están separadas una de las otras en un incremento δT que es del orden de la veintena de milisegundos para una estrella de alimentación en calibre de 25 mm.
- 35 Se constata, al considerar los diagramas temporales, que no se tienen jamás más de tres bobinas 2i que funcionen simultáneamente y que sólo dos bobinas funcionan durante el primer y el último intervalos δT .
- Esto da como resultado una potencia máxima que no es más que el 42,8% de la potencia máxima requerida cuando todas las bobinas están accionadas. Esto da como resultado, también, un consumo eléctrico global en el ciclo que no es más que el 38,8% del consumo eléctrico de los dispositivos según la técnica anterior en los cuales toda las bobinas son accionadas simultáneamente.
- 40 Tal economía es muy apreciable en los sistemas de armas embarcados para los cuales se busca el minimizar los consumos y el volumen de las electrónicas de potencia. Por otro lado, se notará que las interferencias de programación de un proyectil al otro son minimizadas puesto que sólo están alimentadas las bobinas extremas 2f y 2g cuando el proyectil siguiente 8b se aproxima al dispositivo.
- 45 Según un segundo modo de realización de la invención cada bobina 2i emitirá una señal continua y de potencia progresiva que crecerá entre el instante T_0 de inicio de emisión y un instante intermedio T_M después de lo cual decrecerá entre el instante T_M y el instante T_1 de final de emisión.
- La variación de potencia se obtendrá dando a cada señal de accionamiento σ_i de cada etapa de amplificación 14i una amplitud variable en función del avance del proyectil con respecto a una bobina dada.
- La figura 6 muestra el modo de funcionamiento de un dispositivo según este segundo modo de realización.
- 50 Se han representado, como anteriormente, en la parte alta de la figura cuatro configuraciones A, B, C y D del dispositivo cuando un proyectil 8 pasa sucesivamente por delante de las diferentes bobinas 2a a 2g.
- La parte baja de la figura muestra ahí aún los ocho diagramas temporales de las señales correspondientes,

respectivamente de arriba a abajo, a la S_{10} recibida por el captador de posición 10 y a las S_{2a} a S_{2g} emitidas por las bobinas 2a a 2g.

5 Todos los diagramas temporales están representados sincronizados temporalmente y esto es igual para las cuatro configuraciones A, B, C y D del dispositivo 1 que están situados enfrente de su localización temporal con respecto a los diagramas.

Se han representado en blanco sobre cada diagrama las bobinas $2i$ que están inactivas. Las señales emitidas por las bobinas que tienen una potencia variable se han representado, por otro lado, en agrisado oscuro la bobina que está emitiendo a su potencia máxima y en agrisado pálido las bobinas que no están emitiendo a su potencia máxima.

10 Se ve que las potencias emitidas por cada bobina siguen, generalmente, un perfil triangular, Esto es cierto para las señales S_{2c} , S_{2d} , S_{2e} y S_{2f} . Las señales de inicio y de final del ciclo tienen un perfil ligeramente diferente en el cual los triángulos de señales S_{2a} , S_{2b} y S_{2g} son truncados.

La potencia emitida crece, pues, (salvo para la señal S_{2a}) de forma lineal entre el inicio de emisión T_0 y un instante intermedio T_M , después, decrece linealmente entre este instante intermedio T_M y el instante T_1 de final de emisión.

15 Para los triángulos completos (S_{2c} , S_{2d} , S_{2e} y S_{2f}) dos intervalos de tiempo elementales δT separan un inicio de emisión a potencia nula T_0 y una emisión a la potencia máxima T_M . Otros dos intervalos de tiempo elementales δT separan a continuación el instante T_M de emisión a la potencia máxima y el final T_1 de la emisión.

Las pendientes de variación de potencia son las mismas para el frente que asciende y el frente que desciende (los triángulos son isósceles de altura P_M y de base $4\delta T$).

20 La configuración A muestra un proyectil 8 dispuesto sensiblemente entre las bobinas 2a y 2b. El proyectil precedente 8a sale de la estrella de alimentación 7. El captador 10 ha detectado algunos milisegundos antes (señal S_{10}) la aparición del proyectil 8.

25 Esta configuración A corresponde a un inicio de emisión T_{0a} , T_{0b} y T_{0c} para las tres primeras bobinas. Mientras que la primera bobina 2a emite ahora a su potencia máxima P_M , la segunda bobina 2b emite a una potencia intermedia igual a la mitad de la potencia máxima P_M y la tercera bobina 2c comienza a emitir partiendo de una potencia nula.

La configuración B corresponde a aquella en la cual la tercera bobina 2c emite a su potencia máxima P_M (relleno agrisado en la figura) mientras que las bobinas 2b y 2d que la enmarcan emiten a media potencia $P_M/2$ (agrisado ligero en la figura). Esta configuración ocurre, pues, en un instante que es a la vez el instante T_{Mc} para la bobina 2c, el instante de final de emisión T_{1a} para la bobina 2a y el instante T_{0e} de inicio de emisión para la bobina 2e.

30 La configuración C corresponde a aquella en la cual la quinta bobina 2e emite a su potencia máxima P_M mientras que las bobinas 2d y 2f que la enmarcan emiten a media potencia $P_M/2$. Esta configuración ocurre, pues, en un instante que es a la vez el instante T_{Me} para la bobina 2e, el instante de final de emisión T_{1c} para la bobina 2c y el instante T_{0g} de inicio de emisión para la bobina 2g.

35 La configuración D, por fin, corresponde a aquella en la cual la séptima bobina 2g emite a su potencia máxima P_M mientras que sólo la bobina precedente 2f emite a media potencia $P_M/2$. Esta configuración ocurre, pues, en un instante que es a la vez el instante T_{Mg} para la bobina 2g y el instante de final de emisión T_{1e} para la bobina 2e.

Al final de otro intervalo de tiempo δT aparece el frente descendente de la señal S_{10} de detección por el captador 10 de un nuevo proyectil 8b. Esta detección provoca la detención de la emisión a media potencia por la séptima bobina y corresponde, pues, a la vez a los instantes T_{1g} y T_{1f} .

40 El frente descendente de la señal S_{10} va, por otro lado, a accionar el inicio de emisión para las bobinas 2a, 2b y 2c, con los niveles de potencia descritos anteriormente (potencia máxima para la bobina 2a, media potencia para la bobina 2b y potencia cero para la bobina 2c). Este instante es, pues, igualmente, el instante de inicio de emisión T_{0a} , T_{0b} y T_{0c} .

45 El ciclo de alimentación de las bobinas se prosigue entonces con los mismos repartos temporales de los diferentes niveles de potencia para el proyectil 8b.

Se constata, al considerar los diagramas temporales, que no se tienen jamás más de cuatro bobinas $2i$ que funcionen simultáneamente pero con niveles de potencia diferentes y que sólo tres bobinas funcionan durante el primer intervalo y dos bobinas para el último intervalo.

50 Teniendo en cuenta las simetrías de los frentes ascendente y descendente de las variaciones de potencia, da como resultado una potencia máxima que no es más que el 28,6% de la potencia máxima requerida cuando todas las bobinas están accionadas. Esto da como resultado, también, un consumo eléctrico global en el ciclo que no es más que el 24,5% del consumo eléctrico de los dispositivos según la técnica anterior en los cuales toda las bobinas son accionadas simultáneamente.

Este modo de realización es, pues, aún más económico que el anterior. Por otro lado, permite limitar la radiación de la señal de programación al nivel de la única zona en la cual se encuentra el proyectil.

Como ya se ha precisado anteriormente, es posible definir un dispositivo en el cual la velocidad de avance del proyectil no es un valor fijo programado sino un valor variable que es medido en tiempo real.

- 5 Una solución de este tipo es particularmente útil en ciertos sistemas de armas para los cuales la rotación de la estrella de alimentación no es un valor fijo.

Se podrán, para ello, incorporar medios de medida de la velocidad 13 (figura 4), por ejemplo, un captador que mide la velocidad de rotación ω de la estrella 7.

- 10 Según otro modo de realización de la invención se podrá determinar de forma simple la velocidad de avance del proyectil previendo al menos un segundo captador de posición 10 incorporado en otra bobina. Los espaciamientos (λ_i) entre los diferentes captadores 10i son conocidos ya que se trata de un dato de construcción.

Las medidas de tiempo de paso por delante de dos captadores (10_{i-1}, 10_i) sucesivos permite, pues, determinar fácilmente la velocidad de paso ($V_i = \lambda_i / (T_i - T_{(i-1)})$).

- 15 La figura 7 muestra, así, seis captadores de posición 10a, 10b, 10c, 10d, 10e y 10f incorporado cada uno en una de las bobinas 2a a 2f. Estos captadores de posición estarán todos conectados al medio electrónico de accionamiento 3. Este último incorporará entonces un algoritmo complementario que permita deducir la velocidad de paso del proyectil 8 a partir de la detección de los instantes de paso de este proyectil por delante de dos captadores 10i sucesivos.

- 20 Dos captadores sucesivos permiten medir la velocidad de paso del proyectil por delante de la bobina que sigue inmediatamente al segundo captador. Al disponer, como se representa en la figura 7, seis captadores 10i se localiza perfectamente el proyectil con respecto a cada bobina.

- 25 Se podrá, por otra parte, al utilizar como aquí un captador menos que las bobinas que se tienen, localizar simplemente el proyectil con respecto a las bobinas (sin cálculo de velocidad), implicando, en efecto, necesariamente, la detección del paso del proyectil por un captador 10i la situación del proyectil a una distancia dada de la bobina inmediatamente siguiente.

Un modo de realización de la invención de este tipo permite librarse de forma bastante importante de la definición del sistema de arma (excepto las limitaciones del montaje). No es ya necesario así disponer de captadores de velocidad, asegurando los medios de programación igualmente la localización de la espoleta con respecto a las bobinas o la medida de la velocidad.

- 30 Diversas variantes son posibles sin salir del marco de la invención.

- 35 La figura 8 muestra esquemáticamente un modo de realización cuyo funcionamiento es idéntico al descrito anteriormente pero para el cual las bobinas 2i tienen una estructura diferente que se detalla con más precisión en la figura 10. Estas bobinas incluyen un núcleo de ferrita 20 en forma de U y que incluye pues dos polos extremos 20a y 20b. Las espiras 22 de la bobina están arrolladas alrededor de la parte media de la ferrita 20. Así, las espiras son aquí perpendiculares al eje del proyectil, el eje 23 del bobinado es, por contra, paralelo al eje del proyectil. Debido a la forma de U de la ferrita, las líneas de campo magnético 24 engendradas se extienden de un polo 20a al otro polo 20b y son, pues, efectivamente dirigidas hacia la espoleta 12 del proyectil.

La ventaja de un modo de realización de este tipo es que estas bobinas son componentes estándar del mercado que están disponibles fácilmente.

- 40 Otros modos de realización son imaginables.

Se ha descrito aquí, así, un dispositivo de programación dispuesto al nivel de una estrella de alimentación, pues para el cual las bobinas 2i estarán dispuestas sobre una porción cilíndrica del dispositivo de alimentación del proyectil.

- 45 Es posible, por supuesto, definir un dispositivo según la invención en el cual la programación se realice al nivel de un canal rectilíneo en el cual las bobinas se suceden en paralelo unas con las otras.

- 50 Por otro lado, al poder estar accionada cada bobina de programación de forma individual, se podrá definir un dispositivo en el cual se aplicará una señal de programación diferente al nivel de la salida del canal de alimentación y al nivel de la entrada de dicho canal. Se hace entonces posible concebir dispositivos de alimentación en los cuales las bobinas estén repartidas sobre distancias superiores y pueden programar simultáneamente varias espoletas con señales de programación diferentes.

En ciertas configuraciones se podrá reemplazar cada bobina elemental 2i que se encentra en un instante dado enfrente de la espoleta del proyectil por dos o varias bobinas que estarán alimentadas simultáneamente por las

mismas señales. Estas bobinas que se encuentra así simultáneamente en un momento dado enfrente de la espoleta del proyectil son, entonces, equivalentes a una sola y misma bobina en el sentido de la presente invención.

5 Por ejemplo, en el caso de un canal rectilíneo y con el fin de aumentar la transferencia de energía, se podrá reemplazar cada bobina individual $2i$ por dos bobinas dispuestas enfrentadas cada una sobre una pared del canal. El proyectil pasará entonces entre estas dos bobinas. Estas dos bobinas serán alimentadas simultáneamente por el medio de accionamiento y serán equivalentes a una sola y misma bobina en el sentido de la presente invención. La espoleta se encontrará, pues, durante su progresión en el canal, sucesivamente enfrente de varios pares de bobinas y cada par de bobinas será alimentado por el medio electrónico de accionamiento como una sola y misma bobina de acuerdo con el procedimiento descrito anteriormente.

10

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Procedimiento de programación de una espoleta (12) de proyectil (8) por medio de una bobina de programación (2) que transmite por inducción una señal de programación hacia un medio de recepción solidario de la espoleta, procedimiento **caracterizado porque** la señal de programación es transmitida a partir de al menos una segunda bobina de programación (2b, 2c, 2d, 2e, 2f y 2g) distinta de la primera (2a), estando conectada cada bobina individualmente a un medio electrónico de accionamiento y estando la dos bobinas dispuestas de forma que puedan encontrarse en la proximidad de la espoleta (12) del proyectil (8) durante el paso de este último al nivel de un medio de alimentación de un arma, estando dispuestas las bobinas de tal manera que la espoleta del proyectil pase sucesivamente por delante de cada bobina.
- 10 2.- Procedimiento de programación según la reivindicación 1, caracterizado porque la señal de programación está modulada en potencia en función de la distancia entre la bobina (2i) y la espoleta (12), siendo entregada la potencia máxima por una bobina cuando esta última se encuentra próxima a la espoleta (12).
- 15 3.- Procedimiento de programación según la reivindicación 2, caracterizado porque cada bobina (2i) emite la señal de programación entre dos instantes, un instante (T_0) de inicio de emisión y un instante (T_1) de final de emisión, siendo realizado el inicio de la emisión cuando el proyectil se encuentra a una primera distancia (d_0, α_0) mínima de dicha bobina y siendo provocado el final de la emisión cuando el proyectil se aleja de la bobina una segunda distancia mínima (d_1, α_1).
- 20 4.- Procedimiento de programación según la reivindicación 3, caracterizado porque cada bobina (2i) emite la señal continua y de potencia constante entre el instante (T_0) de inicio de emisión y el instante (T_1) de final de emisión.
- 25 5.- Procedimiento de programación según la reivindicación 3, caracterizado porque cada bobina (2i) emite una señal continua y de potencia variable, emitiendo al menos una bobina (2) con una potencia que crece entre el instante (T_0) de inicio de emisión y un instante intermedio (T_M) y que decrece entre el instante intermedio y el instante de final de emisión (T_1).
- 30 6.- Dispositivo de programación que permite la implementación de este procedimiento, según la reivindicaciones precedentes, dispositivo **caracterizado porque** comprende al menos dos bobinas de programación (2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f y 2g) conectadas cada una individualmente a un medio electrónico de accionamiento (3), bobinas dispuestas de forma que puedan encontrarse en la proximidad de la espoleta (12) del proyectil durante el paso de este último al nivel de un medio de alimentación de un arma, estando dispuestas las bobinas de tal forma que la espoleta del proyectil pase sucesivamente por delante de cada bobina.
- 35 7.- Dispositivo de programación según la reivindicación 6, caracterizado porque comprende medios (10, 13) que permiten determinar la posición de la espoleta (12) con respecto a la bobinas (2i) durante el avance del proyectil.
8. Dispositivo de programación según la reivindicación 7, caracterizado porque los medios que permiten determinar la posición de la espoleta con respecto a las bobinas comprenden al menos un captador de posición (10) acoplado al medio electrónico de accionamiento (3).
- 40 9. Dispositivo de programación según la reivindicación 8, caracterizado porque el captador de posición está acoplado a unos medios que permiten determinar la velocidad de avance del proyectil.
10. Dispositivo de programación según la reivindicación 9, caracterizado porque las bobinas (2i) están dispuestas al nivel de una superficie cilíndrica del arma que rodea una estrella de alimentación (7), siendo determinada la velocidad de avance a partir de la velocidad de rotación (ω) de la estrella de alimentación (7).
11. Dispositivo de programación según una de las reivindicaciones 8 a 10, caracterizado porque los medios que permiten localizar la espoleta (12) y/o determinar la velocidad de avance del proyectil (8) están constituidos por al menos un segundo captador de posición (10i) conectado al medio electrónico de accionamiento (3).

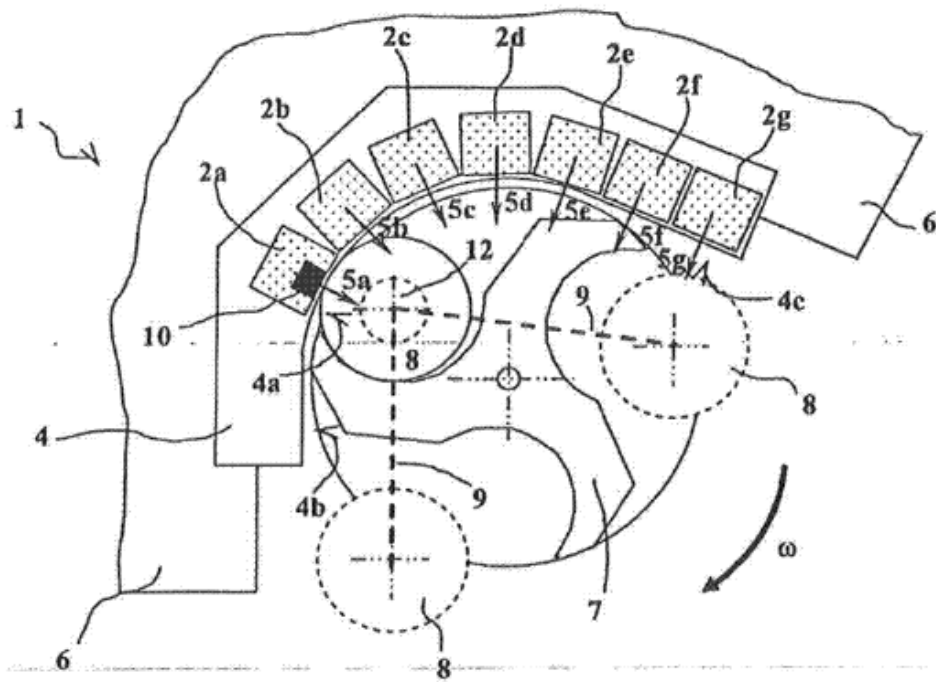


Fig. 1

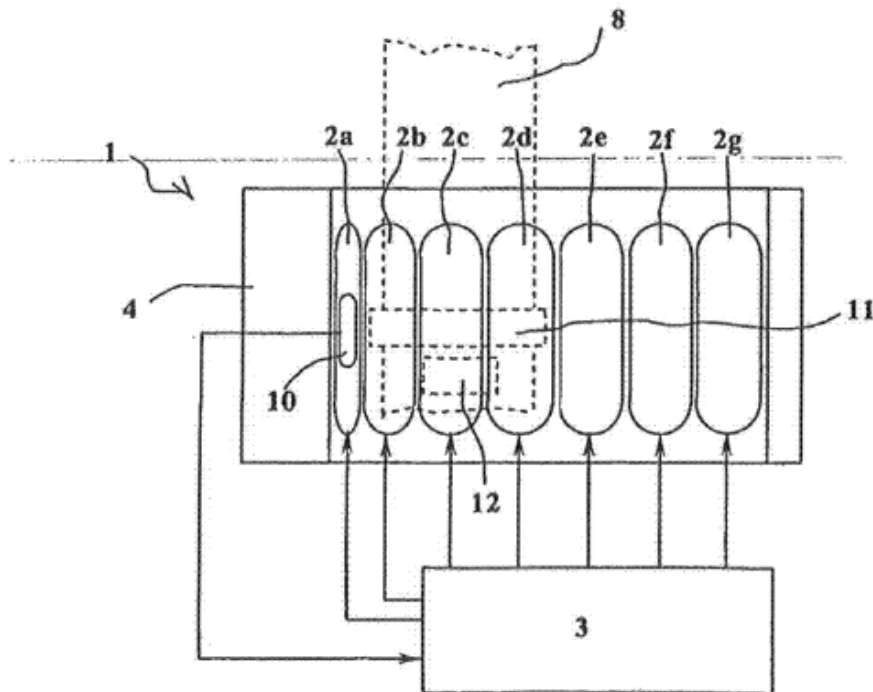


Fig. 2

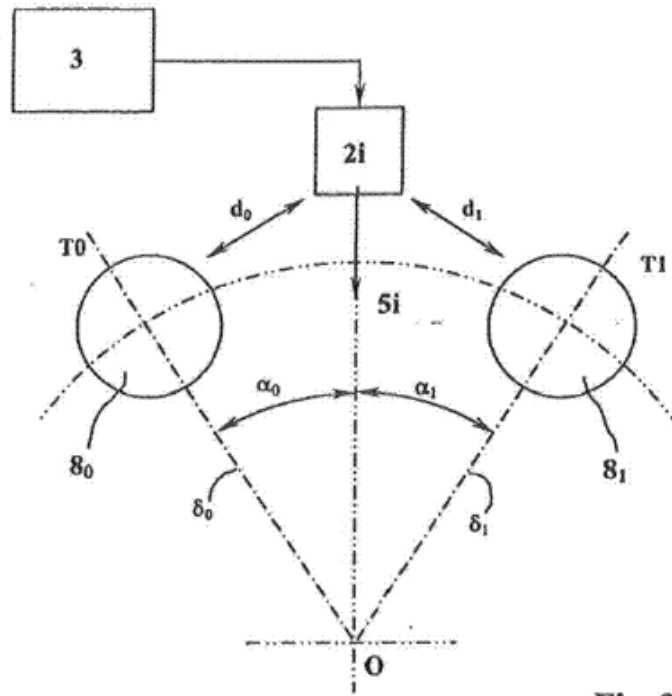


Fig. 3

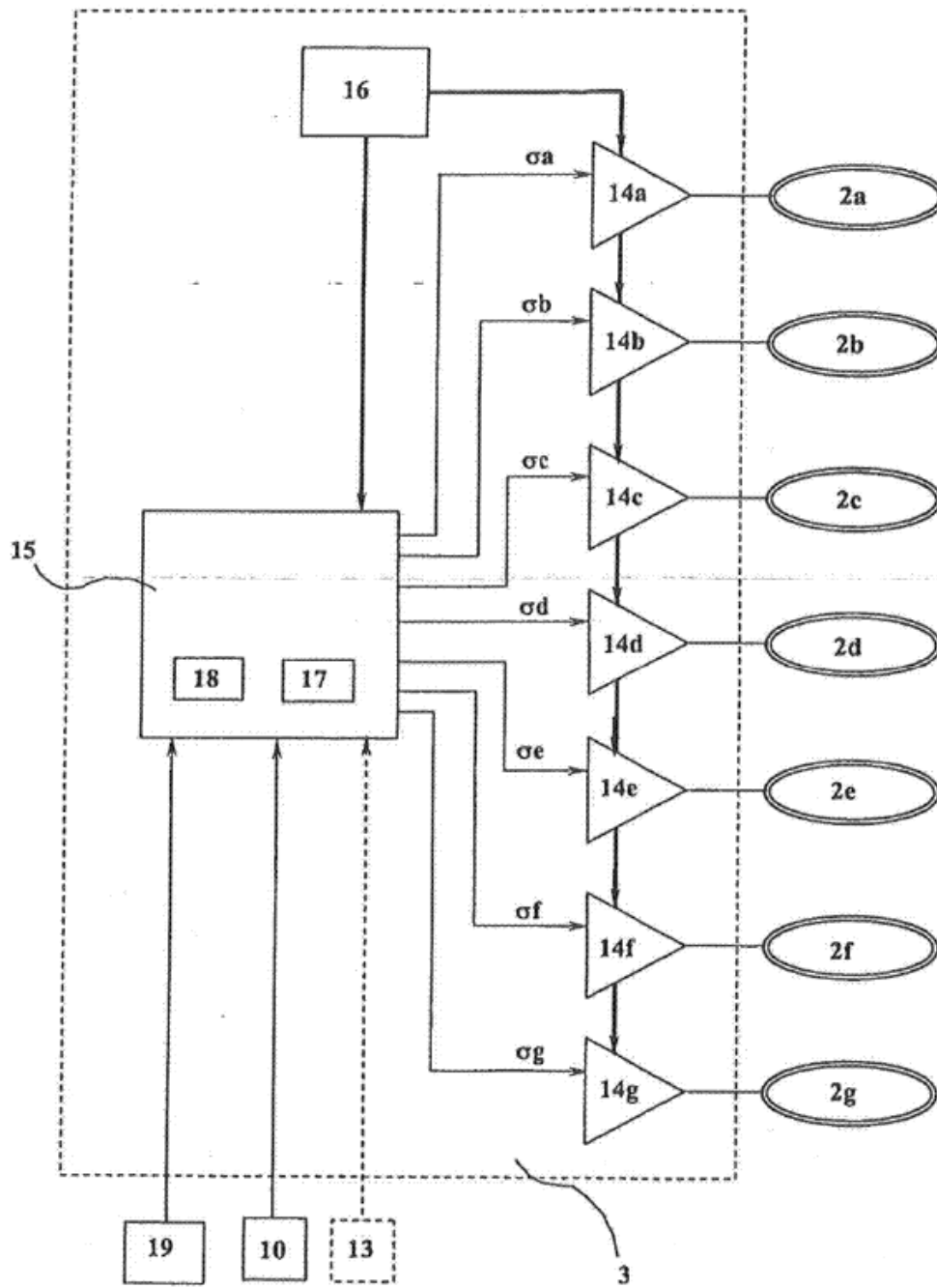


Fig. 4

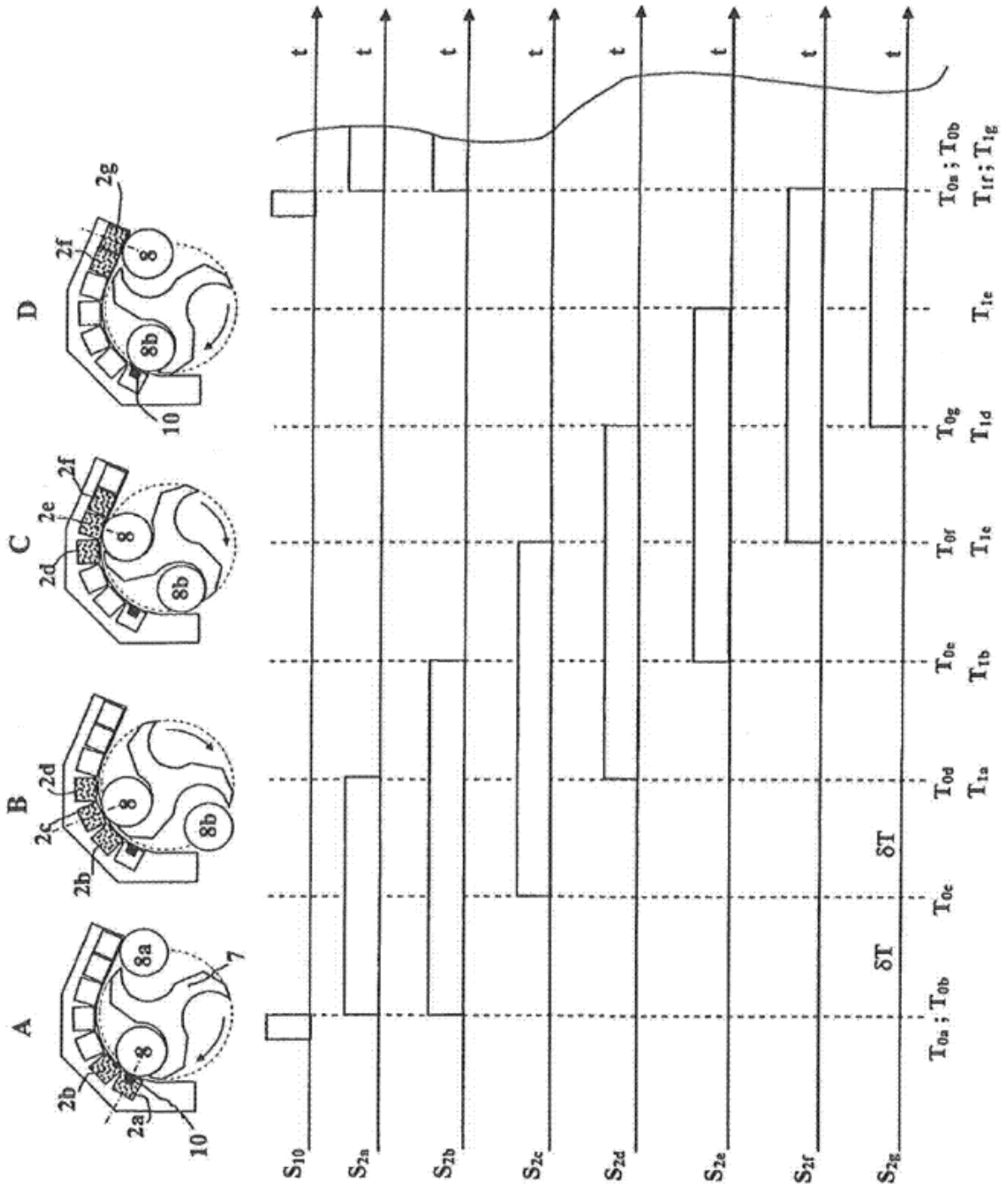


Fig-5

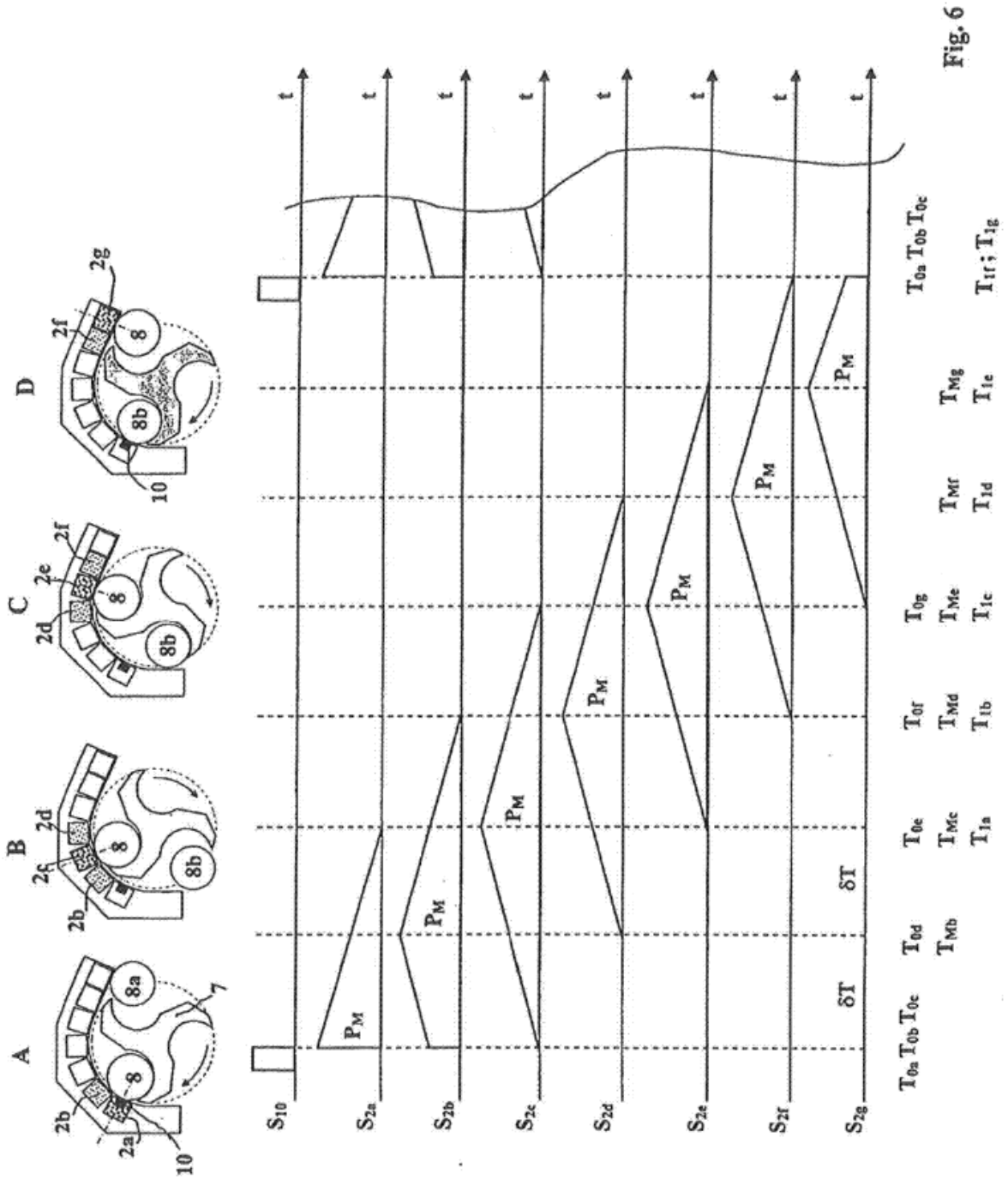


Fig. 6

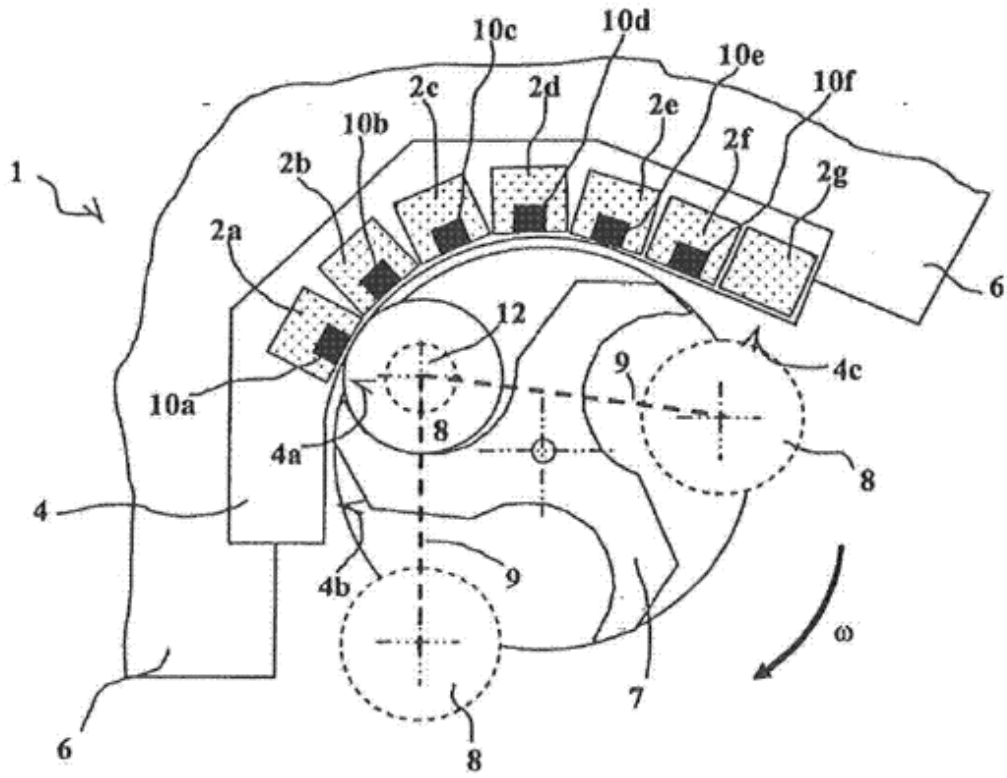


Fig. 7

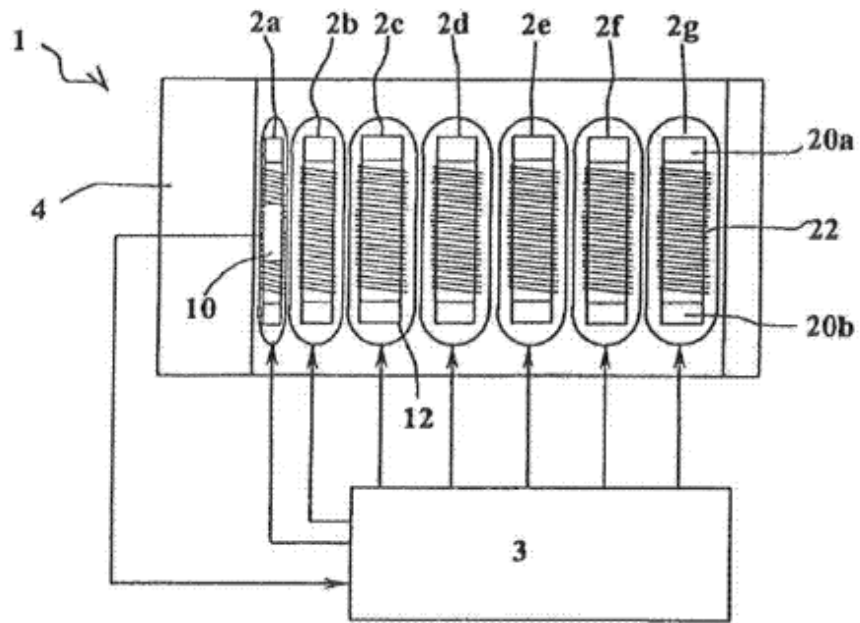


Fig. 8

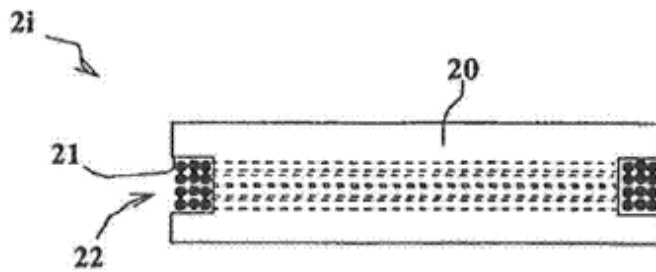


Fig. 9

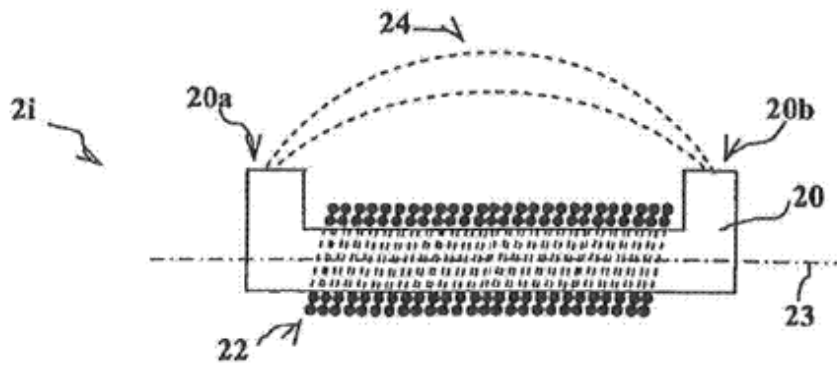


Fig. 10