

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 659 459**

51 Int. Cl.:

**F42B 10/26** (2006.01)

**F42B 10/14** (2006.01)

**F42B 10/64** (2006.01)

**F42B 10/54** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.06.2012 PCT/SE2012/000098**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.01.2013 WO13006106**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.06.2012 E 12807239 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.11.2017 EP 2729757**

54 Título: **Proyectil que puede guiarse estabilizado rotacionalmente y método para guiar el mismo**

30 Prioridad:

**07.07.2011 SE 1130064**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**15.03.2018**

73 Titular/es:

**BAE SYSTEMS BOFORS AB (100.0%)  
691 80 Karlskoga, SE**

72 Inventor/es:

**PETTERSSON, THOMAS y  
BROHEDE, DANIEL**

74 Agente/Representante:

**DEL VALLE VALIENTE, Sonia**

**ES 2 659 459 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

Proyectil que puede guiarse estabilizado rotacionalmente y método para guiar el mismo

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un proyectil que puede guiarse estabilizado rotacionalmente destinado para su lanzamiento desde un cañón, que comprende una parte de proyectil frontal, una parte de proyectil trasera, y una parte de proyectil intermedia que comprende una sección media rotatoria y alas de guiado. La invención también se refiere a un método para guiar dicho proyectil estabilizado rotacionalmente.

**Antecedentes de la invención, definición de problemas y técnica anterior**

La precisión de objetivo para un proyectil en un sistema de artillería está regida, en gran medida, por aspectos meteorológicos y por cómo de cerca la velocidad de lanzamiento real,  $v_0$ , computa con la velocidad de lanzamiento calculada, así como por factores que dependen del lanzamiento, tales como la configuración del cañón y la exactitud del sistema de puntería. Antes de que comenzaran a usarse proyectiles que pueden guiarse en aplicaciones de artillería, no existía ninguna posibilidad de influir en la trayectoria del proyectil después de que el proyectil hubiera abandonado el cañón.

A través de la introducción de elementos de guiado, tales como un timón o aletas/alas, la capacidad de guiado de un proyectil puede controlarse. Dependiendo de la configuración, colocación y tamaño de las aletas/alas, pueden lograrse diferentes grados de capacidad de guiado. Se requieren diferentes capacidades de guiado, dependiendo de la  $v_0$ , alcance de tiro, altura de trayectoria y precisión de objetivo del proyectil. Para un alcance de tiro corto y una precisión de objetivo alta, la capacidad de guiado simplemente durante la fase final del proyectil es suficiente, lo que significa que pueden usarse aletas más pequeñas en la parte frontal del proyectil. En el caso de un alcance de tiro largo y una precisión de objetivo alta, se quiere capacidad de guiado tanto durante la fase de planeo como la fase final del proyectil, lo que requiere aletas/alas más grandes con un guiado dinámico alto. El documento WO 02/061363 A2 da a conocer un proyectil con medios de guiado. También se han desarrollado técnicas fiables para calcular la posición actual de un proyectil durante su fase de trayectoria, basándose en navegación inercial y/o navegación por satélite mediante GPS. Para un uso fiable de técnicas de navegación por satélite o tecnología de navegación basándose en comunicación óptica o electromagnética con transmisores terrestres, se requiere una comunicación estable entre el satélite/el transmisor y la antena receptora del proyectil. Entonces, es ventajoso si la antena receptora está dispuesta de manera que es estable al alabeo.

Se conocen previamente proyectiles estabilizados rotacionalmente en los que la parte trasera, parte media o parte frontal del proyectil se dispone para rotar libremente con respecto al resto del proyectil con el fin de estabilizar el proyectil, y en los que la parte que rota libremente se dispone con aletas de guiado con el fin de guiar el proyectil durante sus fases de planeo y final.

El documento EP 1 299 688 B1 describe un proyectil que puede guiarse estable al alabeo, cuya parte trasera rota libremente con respecto al resto del cuerpo de proyectil. Se disponen aletas de guiado, para guiar el proyectil durante la fase final, en la parte frontal del proyectil, es decir en la parte que no rota.

El documento US 2005/0056723 A1 describe un proyectil estabilizado rotacionalmente que puede guiarse, cuyas aletas de guiado se disponen de manera fija en el cabezal cónico del proyectil, cabezal cónico que se dispone de manera rotatoria con respecto al resto del cuerpo de proyectil. En una realización mostrada que tiene cuatro aletas de guiado, dos de las aletas se colocan en un ángulo igual incluso opuesto en la dirección axial de las aletas, en el eje que se forma en la dirección longitudinal de las aletas hacia el exterior radialmente desde el cuerpo de proyectil, de modo que se forma una configuración similar a un propulsor para contabilizar la fuerza de rotación del proyectil. Las otras dos aletas se colocan en el mismo ángulo en la misma dirección en la dirección axial de las aletas, en el eje que se forma en la dirección longitudinal de las aletas hacia el exterior radialmente desde el cuerpo de proyectil. Una vez que la rotación del cabezal cónico se ha estabilizado con respecto al cuerpo de proyectil, las dos aletas colocadas horizontalmente generarán una fuerza de elevación, lo que significa que el proyectil puede guiarse.

El documento US 2008/0061188 A1 describe un proyectil estabilizado rotacionalmente que tiene una sección media de rotación con aletas de guiado montadas de manera fija. La sección media se usa para la estabilización en alabeo y las aletas para el guiado del proyectil. La estabilización en alabeo de la sección media se realiza meramente mediante frenado con respecto al cuerpo de proyectil cuando el momento de inercia en el cuerpo de proyectil es grande con respecto a la sección media.

Los documentos WO 2008/108869 A2, EP 1 930 686 A1 y US 2005/0056723 A1 describen un proyectil guiado con un mecanismo de control y potencia que incluye un generador que tiene un armazón y un campo.

Un problema con dichas construcciones de proyectil, especialmente en el caso de alcances de tiro largos, es que el tamaño de aleta limitado da como resultado una capacidad de planeo baja.

Un problema adicional con dichas construcciones de proyectil es que se establece una maniobrabilidad limitada cuando la rotación del proyectil estabilizado rotacionalmente disminuye en el caso de alcances de tiro largos.

- 5 Problemas adicionales que la invención pretende resolver serán evidentes en relación con la siguiente descripción detallada de las diversas realizaciones.

**Objeto de la invención y sus características distintivas**

- 10 Un objeto de la presente invención es un proyectil que puede guiarse estabilizado rotacionalmente que tiene una capacidad de guiado mejorada durante las fases de planeo y final del proyectil.

Un objeto adicional de la presente invención es un método mejorado para guiar el proyectil durante las fases de planeo y final del proyectil.

- 15 Según la presente invención, se proporciona un proyectil estabilizado rotacionalmente según la reivindicación 1, 2, 4 ó 5.

Según la invención:

- 20 el dispositivo regulador es del tipo electromagnético que comprende imanes permanentes dispuestos coaxialmente en el lado interno de la sección media rotatoria rodeando de manera concéntrica un devanado eléctrico dispuesto en la parte de proyectil intermedia, en el que el número y tamaño de los imanes permanentes se elige de manera que una rotación de la sección media induce un campo magnético en el devanado eléctrico, de modo que una corriente eléctrica se genera en una resistencia eléctrica conectada al devanado eléctrico, que se manifiesta en sí misma como una fuerza de frenado sobre la sección media de rotación;

- 25  
30 alternativamente, el dispositivo regulador es del tipo electromagnético que comprende un devanado eléctrico dispuesto coaxialmente en el lado interno de la sección media rotatoria rodeando de manera concéntrica imanes permanentes dispuestos en la parte de proyectil intermedia, en el que el número y tamaño de los imanes permanentes se elige de manera que una rotación de la sección media induce un campo magnético en el devanado eléctrico, de modo que una corriente eléctrica se genera en una resistencia eléctrica conectada al devanado eléctrico, que se manifiesta en sí misma como una fuerza de frenado sobre la sección media de rotación;

- 35 el devanado eléctrico puede cargarse de manera variable mediante la conexión de diferentes resistencias eléctricas para la generación de una fuerza de frenado variable en la sección media;

- 40 alternativamente, el dispositivo regulador es del tipo electromagnético que comprende imanes permanentes dispuestos coaxialmente en el lado interno de la sección media rotatoria rodeando de manera concéntrica un devanado eléctrico dispuesto en la parte de proyectil intermedia para la creación de fuerza de rotación variable en la sección media en virtud del hecho de que el número y tamaño de los imanes permanentes se eligen para la creación de un campo magnético estático dirigido de manera opuesta a un campo magnético variable creado por el devanado eléctrico que se ha energizado de manera variable a partir de una unidad de almacenamiento de energía eléctrica independiente;

- 45  
50 alternativamente, el dispositivo regulador es del tipo electromagnético que comprende un devanado eléctrico dispuesto coaxialmente en el lado interno de la sección media rotatoria rodeando de manera concéntrica imanes permanentes dispuestos en la parte de proyectil intermedia para la creación de fuerza de rotación variable en la sección media en virtud del hecho de que el número y tamaño de los imanes permanentes se eligen para la creación de un campo magnético estático dirigido de manera opuesta a un campo magnético variable creado por el devanado eléctrico que se ha energizado de manera variable a partir de una unidad de almacenamiento de energía eléctrica independiente;

- 55 la unidad de almacenamiento de energía eléctrica independiente es un condensador que puede cargarse;

la unidad de almacenamiento de energía eléctrica independiente es una batería que puede cargarse;

la unidad de almacenamiento de energía eléctrica independiente es una celda de combustible;

- 60 la sección media comprende dos alas de guiado extensibles dispuestas de manera opuesta una con respecto a otra en cada lado del proyectil;

- 65 la sección media comprende cuatro alas de guiado extensibles distribuidas de manera uniforme alrededor del proyectil; la sección media se monta de manera rotatoria en la parte de proyectil intermedia con cojinetes deslizantes.

Además, según la presente invención, se ha logrado un método mejorado para guiar un proyectil según la reivindicación 1, 2, 4 ó 5 durante la fase de planeo y fase final del proyectil.

5 El método se caracteriza porque el proyectil se guía hacia su objetivo mediante la extensión de las alas de guiado y en virtud del hecho de que la rotación de la sección media rotatoria mediante un dispositivo regulador, en respuesta a señales de control procedentes de una unidad de control, se regula hasta la posición correcta con respecto al proyectil.

### 10 **Ventajas y efectos de la invención**

La invención resuelve el problema de capacidad de planeo baja y maniobrabilidad mediocre al combinar una sección media rotatoria de manera activa con alas de guiado extensibles.

15 Una sección media rotatoria de manera activa con alas de guiado extensibles permite que las alas de guiado tengan una gran superficie aerodinámica y un guiado dinámico mejorado, lo que significa que el alcance de tiro total del proyectil puede verse aumentado, al mismo tiempo que se mejora la capacidad de guiado del proyectil durante la fase de planeo y la fase final.

20 La introducción de colocación activa mediante frenado o rotación de la sección media rotatoria con la ayuda de una carga resistiva o unidad de almacenamiento de energía conectada al devanado eléctrico significa una mejora del guiado dinámico en virtud del hecho de que la sección media y las aletas de guiado pueden colocarse rápidamente en el ángulo de alabeo correcto, lo que incluye el caso de un alcance de tiro largo.

### 25 **Lista de figuras**

A continuación se describirá la invención en más detalle con referencia a las figuras adjuntas, en las que:

30 la figura 1 muestra una vista lateral de un proyectil que tiene dos alas de guiado extendidas y un mecanismo de guiado parcialmente visible según la invención;

la figura 2 muestra una sección transversal de un proyectil según la figura 1, que tiene dos alas de guiado extendidas, colocadas para la función de planeo, según la invención;

35 la figura 3 muestra una sección transversal de un proyectil según la figura 1, que tiene dos alas de guiado extendidas, colocadas para la función de guiado, según la invención;

la figura 4 muestra una sección transversal de un proyectil según la figura 1, que tiene cuatro alas de guiado extendidas, colocadas para la función de guiado, según la invención.

### 40 **Descripción detallada de realizaciones**

La figura 1 muestra una realización preferida de un proyectil 1 estabilizado rotacionalmente, que tiene una sección 2 media de rotación dotada de alas 3 de guiado, sección 2 media que se regula mediante un dispositivo 14 regulador para regular la sección 2 media y por tanto guiar el proyectil 1 hacia un objetivo definido, en el que dicho guiado comienza en la trayectoria tras el lanzamiento del proyectil desde un cañón.

50 El proyectil 1 se divide en tres partes principales: una parte 20 de proyectil trasera que comprende una banda de rotación y una carga de flujo base, una parte 21 de proyectil intermedia que comprende una sección 2 media rotatoria dotada de alas 3 de guiado, y una parte 22 de proyectil frontal que comprende una unidad 6 de navegación por satélite y un dispositivo 7 de autodirección. La parte 21 de proyectil intermedia comprende una sección 2 media rotatoria, que se dispone en la mitad trasera del proyectil y en la que se dispone el dispositivo 14 regulador del proyectil 1. La sección 2 media comprende al menos dos alas 3 de guiado extensibles, que durante el proceso de lanzamiento se extienden o retraen contra el cuerpo 5 de proyectil para extenderse radialmente con respecto al cuerpo 5 de proyectil después del proceso de lanzamiento. El proyectil 1 está constituido por el cuerpo 5 de proyectil y la sección 2 media rotatoria, disponiéndose este último con un acoplamiento móvil y estando dotado de alas 3 de guiado e imanes 13 permanentes. Las alas 3 de guiado, por ejemplo, se retraen contra el cuerpo 5 de proyectil y/o se disponen en una construcción pretensada con, por ejemplo, un mecanismo de resorte, y pueden enclavarse con un anillo de enclavamiento. También son posibles otros dispositivos de enclavamiento, tales como pasadores de cizalladura o encolado, no mostrados en la figura.

60 Las alas 3 de guiado tienen, de manera mutua unas con respecto a otras, diferentes formaciones en ángulo en el eje que se forma en la dirección longitudinal de las alas de guiado hacia el exterior radialmente con respecto al cuerpo 5 de proyectil. Las diferentes formaciones en ángulo de las alas 3 de guiado significan que se crea una fuerza de elevación así como una fuerza de rotación sobre la sección 2 media, fuerzas que aportan tanto capacidad de guiado como de planeo. Las alas de guiado se colocan en esa parte del proyectil 1 en la que el proyectil 1 tiene el diámetro mayor. Esa parte del proyectil en la que el diámetro es prácticamente el mismo que el diámetro interno del cañón

también es la circunferencia máxima del proyectil 1 y, por tanto, también proporciona la oportunidad de construir alas de guiado de una longitud de aleta mayor. La colocación de las alas 3 de guiado se produce en o en las proximidades del centro de gravedad del proyectil 1. Las alas de guiado se colocan enfrente de la banda 4 de rotación del proyectil 1, lo que protege las alas 3 de guiado frente a la exposición de gas propulsor generado por la carga propulsora durante el proceso de lanzamiento.

La sección 2 media se dispone de manera rotatoria en la parte 21 de proyectil intermedia mediante un acoplamiento móvil, que preferiblemente está constituido por uno o más cojinetes 11 deslizantes o de bolas con fricción baja. Los cojinetes 11 deslizantes o de bolas son del tipo habitual y, por tanto, no se comentan en detalle en el resto de la descripción. La parte 21 de proyectil intermedia también comprende un conjunto de imanes 13 permanentes dispuestos de manera concéntrica en el lado interno de la sección 2 media, y un devanado 12 eléctrico dispuesto de manera concéntrica en el lado externo de la parte 21 de proyectil intermedia, en la que los imanes 13 permanentes encierran el devanado 12 eléctrico de manera que los imanes 13 permanentes, tras la rotación de la sección 2 media, inducen un campo magnético en el devanado 12 eléctrico, mediante lo cual la rotación de la sección 2 media con respecto al proyectil 1 puede regularse. En una realización alternativa, el devanado 12 puede disponerse de manera concéntrica en el lado interno de la sección 2 media, y pueden disponerse imanes permanentes de manera concéntrica en el lado externo de la parte 21 de proyectil intermedia.

En la realización preferida, figura 1, el devanado 12 eléctrico también se dispone de manera que la resistencia magnética entre los imanes 13 permanentes y el devanado 12 eléctrico pueden regularse al mismo nivel mediante una carga resistiva, mediante la conexión de una o más resistencias eléctricas. Por tanto, a través de la carga resistiva del devanado 12 eléctrico, la rotación de la sección 2 media con respecto al proyectil 1 puede controlarse.

En una realización alternativa, el proyectil 1 también comprende una unidad 23 de almacenamiento de energía para energizar el devanado 12 eléctrico para permitir la rotación y, por tanto, la colocación de la sección 2 media, por ejemplo, cuando el proyectil 1 ha terminado de rotar. Preferiblemente, la unidad 23 de almacenamiento de energía es del tipo que puede cargarse y está constituida por un condensador o batería que puede cargarse. Alternativamente, la unidad 23 de almacenamiento de energía es del tipo desechable, por ejemplo, una celda de combustible o una carga pirotécnica.

En general, los elementos de control están constituidos por la sección 2 media dotada de alas 3 de guiado y por un dispositivo 14 regulador que comprende los imanes 13 permanentes y el devanado 12 eléctrico. El dispositivo 14 regulador hace rotar la sección 2 media en relación con la parte 21 de proyectil intermedia con el fin de guiar el proyectil 1. Una unidad 24 de control aporta señales de control al dispositivo 14 regulador basándose en la posición del proyectil 1 y el objetivo del proyectil, lo que se trata de información conocida para la unidad 24 de control.

En la siguiente descripción del proyectil 1 y sus alas 3 de guiado, se hace referencia a las figuras 1-4. Un proyectil 1 que tiene alas 3 de guiado extendidas, según la figura 2, adquiere un alcance de tiro mayor en virtud de una fuerza de elevación aerodinámica mayor aportada por las alas 3 de guiado más grandes en comparación con la aportada por aquellas aletas de guiado dispuestas de manera fija, más pequeñas. En el caso de dos alas 3 de guiado, la formación en ángulo de las alas 3 de guiado crea dos fuerzas 41 y 42 de elevación diferentes. Un ala 3 de guiado crea una fuerza 41 de elevación y la otra ala 3 de guiado crea una fuerza 42 de elevación, en la que la fuerza 41 de elevación es mayor que la fuerza 42 de elevación. Con el fin de manejar el proyectil 1 hacia la derecha en la dirección de vuelo, la sección 2 media de rotación y las alas 3 de guiado se colocan según la figura 3. Los vectores 41 y 42 de fuerza actúan conjuntamente para guiar el proyectil 1 hacia la derecha, visto desde la dirección de recorrido, con, desde la superficie de la tierra, la dirección vertical indicada mediante el vector 43. Del mismo modo, no mostrado en este caso, el manejo del proyectil 1 hacia la izquierda, visto en la dirección de recorrido, puede lograrse mediante la colocación de las alas de guiado a 180 grados opuestas a la posición en la figura 3.

Cuando el proyectil 1 se configura con cuatro alas 3 de guiado, según la figura 4, dos de las alas 3 de guiado se configurarán con una formación en ángulo en la misma dirección y, esencialmente, serán aletas de guiado, y las otras dos alas 3 de guiado serán, esencialmente, aletas de planeo, preferiblemente con una formación en ángulo opuesta con el fin de lograr una función similar a un propulsor. Las alas 3 de guiado que son, esencialmente, aletas de planeo también pueden configurarse sin una formación en ángulo para proporcionar solamente elevación. Cuando las alas 3 de guiado que son aletas de planeo tienen una formación en ángulo con forma de propulsor, entonces la formación en ángulo se dispone para, preferiblemente, ser opuesta a la dirección de rotación del proyectil con el fin de estabilizar el alabeo más rápidamente de la sección 2 media de rotación, pero también puede ser unidireccional con respecto a la dirección de rotación del proyectil.

La dirección de rotación del proyectil 1 se proporciona mediante el rayado interno del cañón. En el lanzamiento del proyectil 1, el rayado sujetará la banda 4 de rotación y hará que el proyectil 1 rote mecánicamente. El tamaño de la velocidad de rotación se determina por la longitud del cañón, el cabeceo del rayado y por la velocidad de lanzamiento. Una alternativa para reducir o prevenir de manera global la rotación tras el lanzamiento es usar una banda de rotación deslizante.

## Descripción funcional

Cuando el proyectil 1 se lanza desde un cañón, el proyectil 1 abandona la boca del cañón estabilizado rotacionalmente o con una determinada rotación, pero no completamente estabilizado rotacionalmente.

5 Como resultado de la banda 4 de rotación, las alas 3 de guiado y la sección 2 media se han protegido frente a gases de pólvora y partículas de pólvora durante la fase de lanzamiento. En un momento o distancia adecuados, preferiblemente próximos a la cumbre de la trayectoria del proyectil 1, cuando el proyectil está en su punto más elevado, las alas 3 de guiado se extienden radialmente del proyectil 1. La sección 2 media de rotación se frena, completa o parcialmente, dependiendo de la amortiguación de alabeo dinámica durante la extensión de las alas.

10 Antes de que se produzca la extensión de alas, la sección 2 media de rotación se frena mediante una carga resistiva que está conectada al devanado 12 eléctrico montado en la parte 21 de proyectil intermedia y creando de este modo un aumento de la fuerza de frenado electromagnética entre el devanado 12 eléctrico y los imanes 13 permanentes dispuestos en la sección 2 media de rotación. Alternativamente, la sección 2 media puede frenarse mediante la energización del devanado 12 eléctrico creando tras esto una fuerza contra los imanes 13 permanentes, realizándose la energización desde una unidad 23 de almacenamiento de energía eléctrica, tal como, por ejemplo, una batería, condensador o celda de combustible, incorporados en el proyectil. Cuando la sección media se frena de manera resistiva, entonces el devanado 12 eléctrico se energiza y la energía creada durante el frenado puede usarse para cargar la unidad 23 de almacenamiento de energía eléctrica. El devanado 12 eléctrico puede consistir en uno o más devanados eléctricos.

15 Independientemente de cómo se amortigüe el alabeo de la sección media, la rotación del cuerpo 5 de proyectil no se verá afectada más allá de en cierta medida esencialmente mediante pérdidas de fricción en el almacenamiento 11. A través de cambios a una carga resistiva, no mostrados, acoplados a un devanado 12 eléctrico, la carga inductiva en dicho devanado 12 eléctrico se ve afectada por el campo magnético creado por los imanes 13 permanentes. Al cambiar la carga resistiva, el ángulo de alabeo de las alas 3 de guiado puede verse alterado y, por tanto, guiarse el proyectil mediante la regulación de la sección 2 media con el dispositivo 14 regulador.

20 Para alcances de tiro largos, la rotación del cuerpo 5 de proyectil puede disminuir y la sección 2 media puede, por tanto, necesitar hacerse rotar de manera activa alrededor de la parte 21 de proyectil intermedia, y por tanto el cuerpo 5 de proyectil, con el fin de colocarse para guiar el proyectil 1. Al energizar el devanado 12 eléctrico, el dispositivo 14 regulador puede hacer rotar la sección 2 media dotada de alas de guiado alrededor del cuerpo 5 de proyectil, de modo que puede procederse al guiado del proyectil incluso cuando la rotación del cuerpo 5 de proyectil ha disminuido. La energización del devanado 12 eléctrico se realiza desde la unidad 23 de almacenamiento de energía eléctrica.

25 En la realización preferida, la sección 2 media se hace rotar con el dispositivo 14 regulador tanto mediante el frenado como la rotación activa de la sección 2 media. En una realización alternativa, la sección 2 media se hace rotar con rotación activa por medio del dispositivo 14 regulador después de que la extensión de ala haya amortiguado el alabeo de la sección 2 media. En esta realización, no se usa ninguna función de frenado, sino solamente una función para hacer rotar activamente la sección 2 media.

30 Basándose en la posición del proyectil 1, la sección 2 media se hace rotar con el fin de guiar el proyectil 1 hacia un objetivo. La posición se calcula basándose en navegación 6 por satélite, preferiblemente GPS, y/o en navegación inercial. Próximo al objetivo, en la fase final del proyectil, puede realizarse el guiado basándose en información procedente del dispositivo 7 de autodirección. Dependiendo de la medida en la que la trayectoria del proyectil 1 necesite cambiarse, el dispositivo 14 regulador coloca la sección 2 media, y por tanto las alas 3 de guiado, para el guiado en periodos de tiempo, también conocidos como periodos de guiado. Entre los periodos de guiado, las alas 3 de guiado se mantienen colocadas en horizontal con el fin de aumentar la elevación, y por tanto el alcance de tiro, del proyectil. La monitorización y el control de cómo el dispositivo 14 regulador regula la sección 2 media alrededor del cuerpo 5 de proyectil se realiza mediante una unidad 24 de control montada en el proyectil. La unidad 24 de control proporciona información al dispositivo 14 regulador, que comprende los imanes 13 permanentes y el devanado 12 eléctrico. Dicho dispositivo 14 regulador hace rotar la sección 2 media, y por tanto las alas 3 de guiado, hasta la posición correcta basándose en la posición calculada por la unidad 24 de control o que de otro modo se determine.

35 La posición de la sección 2 media con respecto a la parte 21 de proyectil intermedia, y por tanto al cuerpo 5 de proyectil, se lee y se devuelve a la unidad 24 de control con sensores de, por ejemplo, construcción óptica, eléctrica o mecánica. El dispositivo 7 de autodirección se usa para guiar el proyectil 1 en la fase final cuando el proyectil 1 se aproxima al objetivo. En este caso, las señales procedentes del dispositivo 7 de autodirección actuarán sobre la unidad 24 de control, y por tanto el dispositivo 14 regulador, con el fin de guiar el proyectil 1 hacia el objetivo.

#### Realización ilustrativa

40 Un ejemplo de un proyectil estabilizado rotacionalmente es una granada de artillería que tiene un diámetro exterior de 155 mm y que tiene una longitud de proyectil del orden de magnitud de 30-80 cm, que comprende dos alas de

guiado extensibles montadas opuestas una con respecto a otra en una sección que rota libremente del perfil, en el que una aleta de guiado se gira 10 grados y la otra 11 grados con el fin de crear de manera conjunta esencialmente una fuerza de elevación que tiene una fuerza de torsión determinada cuando las alas están en el plano horizontal.

5 **Realizaciones alternativas**

La invención no se limita a las realizaciones mostradas sino que se define por las reivindicaciones adjuntas.

10 Se apreciará, por ejemplo, que el número, tamaño, material y forma de los elementos y componentes que conforman el proyectil están adaptados al sistema o sistemas de armas y otras características de diseño que sean relevantes en ese momento.

15 Se apreciará que el proyectil descrito anteriormente puede albergar muchas dimensiones y tipos de proyectil diferentes dependiendo del campo de aplicación y la anchura de cañón. Sin embargo, anteriormente se hace referencia a al menos los tipos de munición más habituales actualmente que tienen un diámetro de entre aproximadamente 25 mm y 200 mm.

20 El método de guiado también puede usarse para lanzar proyectiles desde un cañón de calibre liso, tal como, por ejemplo, una bazuca. Una vez que el proyectil es estable al alabeo, la sección media se hace rotar, con las alas extendidas, hasta la posición deseada para el guiado del proyectil.

**REIVINDICACIONES**

1.       Proyectil (1) estabilizado rotacionalmente para su lanzamiento desde un cañón, que tiene una capacidad de planeo y una capacidad de guiado mejoradas durante la fase de planeo y la fase final del proyectil, dicho proyectil (1) comprende una parte (22) de proyectil frontal, una parte (20) de proyectil trasera que comprende una banda (4) de rotación, y una parte (21) de proyectil intermedia que comprende una sección (2) media que rota libremente dotada de alas (3) de guiado, mediante lo cual las alas (3) de guiado están dispuestas de manera extensible en la sección (2) media que rota libremente, y mediante lo cual la parte (21) de proyectil intermedia también comprende un dispositivo (14) regulador del tipo electromagnético para regular la rotación de la sección (2) media, y en el que el dispositivo (14) regulador del tipo electromagnético que comprende imanes (13) permanentes dispuestos coaxialmente en el lado interno de la sección (2) media rotatoria rodeando de manera concéntrica un devanado (12) eléctrico dispuesto en la parte (21) de proyectil intermedia, en el que el número y tamaño de los imanes (13) permanentes se elige de manera que una rotación de la sección (2) media induce un campo magnético en el devanado (12) eléctrico, de modo que una corriente eléctrica se genera en una resistencia eléctrica conectada al devanado (12) eléctrico, que se manifiesta en sí misma como una fuerza de frenado sobre la sección media de rotación.
  
2.       Proyectil (1) estabilizado rotacionalmente para su lanzamiento desde un cañón, que tiene una capacidad de planeo y una capacidad de guiado mejoradas durante la fase de planeo y la fase final del proyectil, dicho proyectil (1) comprende una parte (22) de proyectil frontal, una parte (20) de proyectil trasera que comprende una banda (4) de rotación, y una parte (21) de proyectil intermedia que comprende una sección (2) media que rota libremente dotada de alas (3) de guiado, mediante lo cual las alas (3) de guiado están dispuestas de manera extensible en la sección (2) media que rota libremente, y mediante lo cual la parte (21) de proyectil intermedia también comprende un dispositivo (14) regulador del tipo electromagnético para regular la rotación de la sección (2) media, y en el que el dispositivo (14) regulador del tipo electromagnético que comprende un devanado (12) eléctrico dispuesto coaxialmente en el lado interno de la sección (2) media rotatoria rodeando de manera concéntrica imanes (13) permanentes dispuesto en la parte (21) de proyectil intermedia, en el que el número y tamaño de los imanes (13) permanentes se elige de manera que una rotación de la sección (2) media induce un campo magnético en el devanado (12) eléctrico, de modo que una corriente eléctrica se genera en una resistencia eléctrica conectada al devanado (12) eléctrico, que se manifiesta en sí misma como una fuerza de frenado sobre la sección media de rotación.
  
3.       Proyectil (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1-2, caracterizado porque el devanado (12) eléctrico puede cargarse de manera variable mediante la conexión de diferentes resistencias eléctricas para la generación de una fuerza de frenado variable en la sección (2) media.
  
4.       Proyectil (1) estabilizado rotacionalmente para su lanzamiento desde un cañón, que tiene una capacidad de planeo y una capacidad de guiado mejoradas durante la fase de planeo y la fase final del proyectil, dicho proyectil (1) comprende una parte (22) de proyectil frontal, una parte (20) de proyectil trasera que comprende una banda (4) de rotación, y una parte (21) de proyectil intermedia que comprende una sección (2) media que rota libremente dotada de alas (3) de guiado, mediante lo cual las alas (3) de guiado están dispuestas de manera extensible en la sección (2) media que rota libremente, y mediante lo cual la parte (21) de proyectil intermedia también comprende un dispositivo (14) regulador del tipo electromagnético para regular la rotación de la sección (2) media, y en el que el dispositivo (14) regulador del tipo electromagnético que comprende imanes (13) permanentes dispuestos coaxialmente en el lado interno de la sección (2) media rotatoria rodeando de manera concéntrica un devanado (12) eléctrico dispuesto en la parte (21) de proyectil intermedia para la creación de fuerza de rotación variable en la sección (2) media en virtud del hecho de que el número y tamaño de los imanes (13) permanentes se elige para la creación de un campo magnético estático dirigido de manera opuesta a un campo magnético variable creado por el devanado (12) eléctrico que se ha energizado de manera variable a partir de una unidad (23) de almacenamiento de energía eléctrica independiente.
  
5.       Proyectil (1) estabilizado rotacionalmente para su lanzamiento desde un cañón, que tiene una capacidad de planeo y una capacidad de guiado mejoradas durante la fase de planeo y la fase final del proyectil, dicho proyectil (1) comprende una parte (22) de proyectil frontal, una parte (20) de proyectil trasera que comprende una banda (4) de rotación, y una parte (21) de proyectil intermedia que comprende una sección (2) media que rota libremente dotada de alas (3) de guiado, mediante lo cual las alas (3) de guiado están dispuestas de manera extensible en la sección (2) media que rota libremente, y mediante lo cual la parte (21) de proyectil intermedia también comprende un dispositivo (14) regulador del tipo electromagnético para regular la rotación de la sección (2) media, y en el que el dispositivo (14) regulador del tipo electromagnético que comprende un devanado (12) eléctrico dispuestos coaxialmente en el lado interno de la sección (2) media rotatoria rodeando de manera concéntrica imanes (13) permanentes dispuestos en la parte (21) de proyectil intermedia para la creación de fuerza de rotación variable en la sección (2) media en virtud del hecho de que el número y tamaño de los imanes (13) permanentes se eligen para la creación de un campo magnético estático dirigido de manera opuesta a un campo magnético variable creado por el devanado (12) eléctrico que se ha energizado de manera variable a partir de una unidad (23) de almacenamiento de

energía eléctrica independiente.

- 5
6. Proyectil (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 4-5, caracterizado porque la unidad (23) de almacenamiento de energía eléctrica independiente es un condensador que puede cargarse.
7. Proyectil (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 4-5, caracterizado porque la unidad (23) de almacenamiento de energía eléctrica independiente es una batería que puede cargarse.
- 10
8. Proyectil (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 4-5, caracterizado porque la unidad (23) de almacenamiento de energía eléctrica independiente es una celda de combustible.
9. Proyectil (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1-8, caracterizado porque la sección (2) media comprende dos alas (3) de guiado extensibles dispuestas de manera opuesta una con respecto a otra en cada lado del proyectil (1).
- 15
10. Proyectil (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1-8, caracterizado porque la sección (2) media comprende cuatro alas (3) de guiado extensibles distribuidas de manera uniforme alrededor del proyectil (1).
- 20
11. Proyectil (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1-10, caracterizado porque la sección (2) media está montada de manera rotatoria en la parte (21) de proyectil intermedia con cojinetes (11) deslizantes.
- 25
12. Método para guiar un proyectil (1) según la reivindicación 1, 2, 4 ó 5 durante las fases de planeo y final del proyectil, mediante lo cual el proyectil (1) se guía hacia su objetivo mediante la extensión de las alas (3) de guiado y en virtud del hecho de que la rotación de la sección (2) media rotatoria mediante un dispositivo (14) regulador, en respuesta a señales de control procedentes de una unidad (24) de control, se regula hasta la posición correcta con respecto al proyectil.

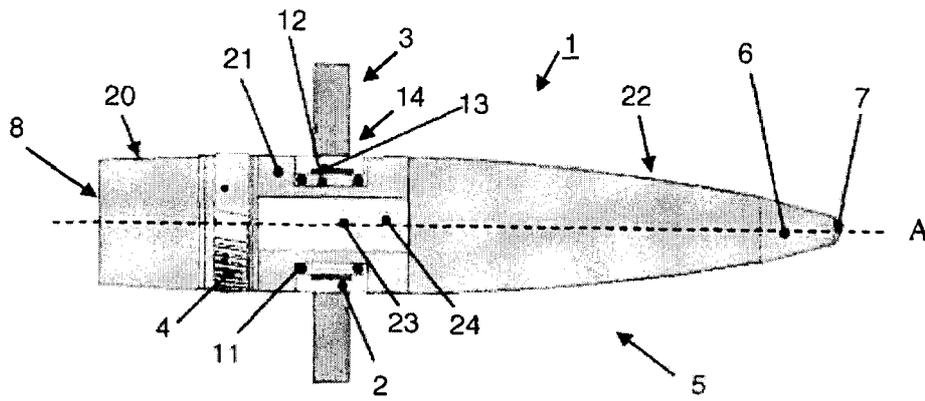


Fig. 1

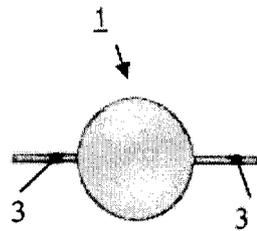


Fig. 2

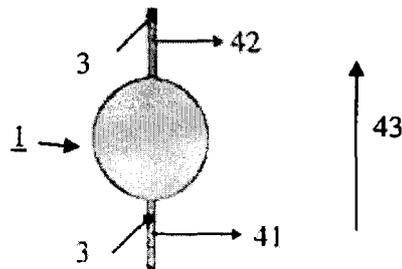


Fig. 3

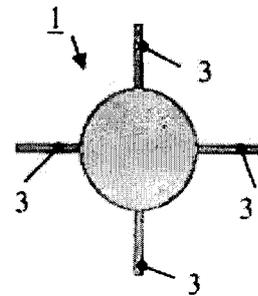


Fig. 4