

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 689 074**

51 Int. Cl.:

F42B 10/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.09.2016** E 16190582 (3)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.08.2018** EP 3150957

54 Título: **Proyectil de artillería con una fase pilotada**

30 Prioridad:

29.09.2015 FR 1502030

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

08.11.2018

73 Titular/es:

**NEXTER MUNITIONS (100.0%)
13 Route de la Minière
78034 Versailles Cedex, FR**

72 Inventor/es:

**TROUILLOT, CHRISTIAN y
DESCHATRE, GEOFFROY**

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 689 074 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 de artillería con una fase pilotada

- 5 [0001] El campo técnico de la invención es el de los proyectiles de artillería destinados para tener una trayectoria que comprende una fase inicial balística y una fase pilotada.
- [0002] Hoy buscamos realizar proyectiles de artillería (u obuses) con un alcance alargado y que puedan ser pilotados para controlar su trayectoria, buscar y alcanzar un objetivo particular.
- 10 [0003] Los medios de pilotaje comprenden la mayoría de las veces controles canard que se disponen al nivel de una parte delantera del proyectil y que se controlan mediante reductores (individualmente o por planos). La parte delantera del proyectil incorpora un autodirector y un calculador que permiten guiar y pilotar el proyectil hacia un objetivo particular cuyas características particulares se habrán puesto en la memoria del calculador. Un sistema de posicionamiento por satélites se puede aplicar igualmente en la cadena de pilotaje del proyectil.
- 15 [0004] Estos proyectiles pueden tener un alcance importante a menor coste a gracias al tiro mediante un cañón de artillería que permite colocar un obús de 45 kg a más de 10 km de altitud en un minuto de vuelo.
- 20 [0005] Este tipo de proyectil viene a completar la gama de obuses que se pueden emplear mediante un mismo sistema de artillería. La polivalencia de un sistema de arma responde a una necesidad operativa recurrente de las fuerzas.
- [0006] Además, el tiro balístico mediante un cañón permite obtener una relativa precisión de posicionamiento del proyectil con respecto a una zona (o ventana de tiro) donde se encuentran los objetivos potenciales.
- 25 [0007] A igual precisión, los proyectiles de artillería tienen así un coste inferior al de los misiles que deben ser pilotados durante toda su trayectoria y que deben llevar una carga propulsiva.
- 30 [0008] Una de las particularidades de los proyectiles de artillería tradicionales es que se estabilizan giroscópicamente, donde la rotación se transmite por las estrías del tubo durante el recorrido balístico. Este modo de estabilización se vuelve un inconveniente para los proyectiles de artillería que comprenden una fase balística y una fase pilotada porque deben tener una velocidad de rotación reducida para no limitar mecánicamente demasiado los sensores y la electrónica de guiado/pilotaje.
- 35 [0009] También se conoce, por ejemplo, a partir de la patente EP905473, realizar un obús de artillería que lleva en su parte trasera un empenaje estabilizador desplegable.
- [0010] Un sabot trasero mantiene las aletas del empenaje replegadas en el tubo del arma. Este lleva una correa deslizante que permite transmitir al obús solo una velocidad de rotación reducida, del orden de algunas decenas de giros por segundo (la rotación habitual de un obús de 155 mm sin correa deslizante es del orden de 300 giros/segundo).
- 40 [0011] En la salida del tubo el sabot se eyecta, ya sea por el efecto de una toma de los gases propulsores en el tubo, o por el efecto del flujo aerodinámico que se ejerce sobre el mismo en la salida del tubo, el sabot podrá, por ejemplo, llevar fragilizaciones longitudinales que causan un corte en pétalos en la salida del tubo del arma y la eyección del sabot.
- 45 [0012] El proyectil se encuentra así aeroestabilizado en fase balística.
- 50 [0013] La estabilización en vuelo supersónico necesita un margen estático (distancia entre el foco aerodinámico y el centro de gravedad) del orden de -1 calibre. El empenaje trasero asegura además un frenado en rotación complementario del proyectil. Permite eventualmente controlar la velocidad de rotación residual que puede ser impuesta por el tipo de sensores embarcados y los algoritmos de pilotaje.
- 55 [0014] Cuando el proyectil alcanza el apogeo de su trayectoria (que puede encontrarse a más de 10 km de altitud para tiros de largo alcance), inicia su descenso hacia la zona donde se encuentran los objetivos potenciales.
- 60 [0015] Generalmente el pilotaje hacia el objetivo se asegura con la ayuda de controles canard dispuestos al nivel de una parte delantera del proyectil, como se describe en la patente EP0905473.
- [0016] Uno de los problemas encontrados es que la estabilización que se asegura por el empenaje no es óptima para el vuelo pilotado y disminuye los rendimientos de corrección de la trayectoria que son permitidos por los canard.
- 65 [0017] Se conoce también por la patente US8894004 un mecanismo de despliegue de alas para un proyectil en el cual las alas se disponen en posición replegada con sus planos paralelos al eje del proyectil. Sin embargo,

cuando estas alas están en posición desplegada, se orientan de manera fuertemente estabilizadora, lo que disminuye siempre los rendimientos de corrección de los canard eventuales. De hecho, las alas descritas por esta patente aseguran ellas mismas una función de corrección de trayectoria con una capacidad de girar con respecto a su eje principal, perpendicular al eje del proyectil.

5

[0018] El objetivo de la invención es proponer una arquitectura de proyectil de artillería en la cual la estabilización aerodinámica asegurada por el empenaje en fase balística no disminuya los rendimientos de los medios de pilotaje en fase pilotada.

10

[0019] Siguiendo una forma particular de realización, un mismo velamen oscilante puede además asegurar la estabilización aerodinámica en fase balística generando un momento longitudinal estabilizante (margen estático del orden de -1 cal) y puede también asegurar la maniobrabilidad en fase pilotada (generando sustentación con un margen estático del orden de -0,25 cal).

15

[0020] La invención permite así eliminar la correlación de la estabilidad estática y la sustentación en función de los regímenes de vuelo.

[0021] La invención permite así optimizar la definición del módulo de pilotaje, en particular las dimensiones y la elección de los componentes tales como los motores y, por lo tanto, el coste del proyectil.

20

[0022] Así la invención tiene como objeto un proyectil de artillería destinado para tener una trayectoria que comprende una fase balística y una fase pilotada, proyectil que comprende al menos un medio que asegura su estabilización aerodinámica sobre toda o parte de su trayectoria y un medio destinado para asegurar un pilotaje durante la fase pilotada, proyectil caracterizado por el hecho de que el medio de estabilización aerodinámica incluye un velamen que comprende al menos dos alas que son aptas para ser posicionadas con respecto al eje del proyectil, al menos durante la fase pilotada, con sus ángulos de flechas negativos, es decir, con los extremos libres de las alas orientados hacia la parte delantera del proyectil.

25

[0023] Según una primera forma de realización, las alas del velamen podrán desplegarse en el curso de una primera parte de la trayectoria balística de manera que presenten ángulos de flecha positivos, donde se prevé un medio de maniobra que permite modificar el ángulo de flecha de las alas y darle valores negativos en el curso de una segunda parte de la trayectoria balística.

30

[0024] Cada ala podrá unirse a una carcasa en relación a la cual se montará oscilante mediante un soporte de ala, donde el ala se une al soporte mediante una varilla que comprende medios que le permiten girar con respecto al soporte de ala durante el movimiento de oscilación del soporte con respecto a la carcasa, donde el ala pasa así de una posición replegada, en la cual se posiciona a lo largo del proyectil con el plano del ala aplicado a lo largo de una pared externa del proyectil, a una posición desplegada en la cual el plano del ala se orienta radialmente con respecto al proyectil, donde cada carcasa se instala además pivotante con respecto al cuerpo del proyectil y el medio de maniobra permitiendo girar todas las carcasas que llevan las alas de manera que se modifique simultáneamente el ángulo de flecha de todas las alas.

35

40

[0025] El medio de maniobra podrá comprender un pistón que tiene el mismo eje que el eje del proyectil, pistón que comprenderá una cara trasera que estará en apoyo contra una cara inferior de las carcasas, donde el pistón se puede desplazar mediante la acción de un medio motor, donde la translación del pistón provoca el giro simultáneo de todas las carcasas.

45

[0026] Ventajosamente, el pistón podrá adoptar una posición final al final de la translación en la cual asegurará un bloqueo de todas las carcasas en la posición con ángulo de flecha negativo.

50

[0027] Las carcasas de alas y el medio de maniobra se podrán alojar en un culote trasero unido al cuerpo de proyectil.

[0028] El proyectil podrá contener un sabot que rodea el culote y que cubre las alas en su posición replegada, sabot que lleva una correa deslizante y que se eyecta después del tiro.

55

[0029] Cada ala podrá encontrarse introducida en una muesca del cuerpo de proyectil cuando se encuentre en su posición final con ángulo de flecha negativo.

60

[0030] Según otra forma de realización de la invención, el medio de estabilización aerodinámica podrá contener igualmente un empenaje desplegable que se dispondrá al nivel de una parte trasera del proyectil, empenaje que se desplegará durante la fase balística.

65

[0031] Según una forma particular de realización, el empenaje se podrá fijar al proyectil por un medio de enlace desbloqueable, donde el empenaje se eyecta antes de la abertura del velamen con ángulos de flecha negativos.

[0032] La invención se comprenderá mejor con la lectura de la descripción siguiente de diferentes formas de realización, descripción hecha en referencia a los dibujos anexos y en los cuales:

- 5 – La figura 1 es una vista externa de un proyectil según una primera forma de realización de la invención, proyectil representado antes del tiro;
- La figura 2 es una vista esquemática en sección longitudinal del proyectil según esta primera forma de realización de la invención;
- La figura 3 es una vista externa y en perspectiva del proyectil según la primera forma de realización durante su fase balística;
- 10 – La figura 4 es una vista externa y en perspectiva del proyectil según la primera forma de realización durante su fase pilotada;
- La figura 5a es una vista parcial en sección de la parte trasera de esta primera forma de realización, proyectil representado antes de la abertura de las alas del velamen;
- 15 – La figura 5b es una vista parcial en sección de la parte trasera de esta primera forma de realización, proyectil representado con las alas en la posición que ocupan durante la fase balística, por lo tanto, con los ángulos de flecha positivos;
- La figura 5c es una vista parcial en sección de la parte trasera de esta primera forma de realización, proyectil representado durante el inicio del movimiento del medio de maniobra;
- La figura 5d es una vista parcial en sección de la parte trasera de esta primera forma de realización, proyectil representado durante una primera fase intermedia del movimiento del medio de maniobra;
- 20 – La figura 5e es una vista parcial en sección de la parte trasera de esta primera forma de realización, proyectil representado durante una segunda fase intermedia del movimiento del medio de maniobra;
- La figura 5f es una vista parcial en sección de la parte trasera de esta primera forma de realización, proyectil representado con las alas en la posición bloqueada que ocupan durante la fase pilotada, por lo tanto, con los ángulos de flecha negativos;
- 25 – Las figuras 6a y 6b muestran un ala y su carcasa en perspectiva parcial y de manera aislada, donde la figura 6a muestra el ala en su posición replegada y la figura 6b muestra el ala al inicio de su movimiento de abertura;
- Las figuras 7a, 7b, 7c, 7d, 7e y 7f muestran una perspectiva trasera parcial del proyectil, donde la figura 7a muestra las alas en posición replegada y la figura 7f las alas en posición balística, por lo tanto, con los ángulos de flecha positivos, donde las otras figuras muestran las fases intermedias del movimiento de abertura de las alas;
- 30 – La figura 8 es una vista externa de un proyectil según una segunda forma de realización de la invención, proyectil representado antes del tiro;
- 35 – La figura 9 es una vista externa y en perspectiva de este proyectil durante su fase balística;
- La figura 10 es una vista externa y en perspectiva de este proyectil durante su fase pilotada;
- La figura 11 es una vista externa de un proyectil según una tercera forma de realización durante su fase pilotada.

40 [0033] En referencia a las figuras 1 y 2, un proyectil de artillería 1 según una primera forma de realización de la invención incluye un cuerpo 2 que lleva un cohete 3 provisto de sensores de objetivos 4 regularmente distribuidos angularmente (por ejemplo, sensores infrarrojos). Se podría también prever un solo sensor axial con un campo suficiente para detectar y perseguir un objetivo. El proyectil podrá ser, por ejemplo, de calibre 155 mm.

45 [0034] El cuerpo 2 incluye una parte delantera 2a y una parte trasera 2b.

[0035] La parte trasera 2b encierra una carga explosiva 8 y su relé de iniciación 10.

50 [0036] La parte delantera 2a encierra una electrónica 5 de guiado/pilotaje (que podrá contener un dispositivo de posicionamiento por satélites o GPS), un dispositivo de seguridad y de armamento 6 para la carga explosiva 8 y un medio de pilotaje 7 del proyectil. El medio de pilotaje 7 se constituye aquí de cuatro controles canard 9 que son desplegados en trayectoria. Los controles 9 se desplegarán con la ayuda de un mecanismo (no representado) de tipo conocido, por ejemplo, el que se describe en la patente FR2949848. El despliegue de los controles 9 se accionará en un momento dado en trayectoria mediante la electrónica de guiado/pilotaje. Los motorreductores controlarán el giro de los controles canard (o de un plano de controles canard) después del despliegue para permitir el pilotaje.

60 [0037] La parte trasera 2b del proyectil está cubierta por un sabot 11 que es una pieza metálica o compuesto que comprende una parte tubular 11a cerrada por un fondo 11b. El sabot 11 lleva en su parte trasera una correa deslizante 12 que se destina para asegurar la estanqueidad a los gases propulsores durante el tiro del proyectil en un tubo de artillería.

[0038] De una manera tradicional y que se describe en la patente EP905473, la correa deslizante permite transmitir al proyectil solo una parte de la rotación inducida por las estrías del tubo del arma. La velocidad de

rotación del proyectil en la salida del tubo del arma es, por lo tanto, del orden de algunas decenas de giros por segundo (la rotación habitual de un obús de 155 mm sin correa deslizante es del orden de 300 giros/segundo).

5 [0039] Como se ve más particularmente en la figura 2, el proyectil 1 lleva en su parte trasera un culote trasero 13 que lleva las carcasa 14 ligadas cada una a un ala 16 y un medio de maniobra 15 de estas carcasa 14 de ala.

[0040] El proyectil lleva además un medio de estabilización aerodinámica que según esta primera forma de realización consiste en un velamen que comprende al menos dos alas 16. Aquí el proyectil 1 comprende seis alas 16 regularmente repartidas angularmente.

10 [0041] Según la configuración de fase balística representada en la figura 2, las alas 16 se repliegan a lo largo del proyectil 1 con el plano de cada ala 16 aplicado a lo largo de una pared externa del proyectil 1, al nivel de la parte trasera 2b.

15 [0042] El sabot 11 cubre así igualmente las alas 16 durante la fase de balística interior (en el tubo del arma) y asegura su protección contra el efecto de los gases propulsores y las agresiones del tubo en función del zarandeo del proyectil.

20 [0043] La figura 5a muestra de manera más precisa el culote trasero 13, donde el sabot 11 está retirado. En esta figura, las alas 16 están en la posición que ocupan antes de la abertura. Cada ala 16 se aplica contra una pared externa 17 del proyectil 1. La pared tendrá un perfil plano o tendrá un perfil correspondiente al del perfil aerodinámico del ala, permitiendo de este modo recibir el ala 16.

25 [0044] En esta figura 5a dos alas 16 son visibles.

[0045] Cada ala 16 se une a una carcasa 14 en relación a la cual se monta oscilante mediante un soporte de ala 18.

30 [0046] Un eje 19 permite la oscilación del soporte 18 del ala 16 con respecto a la carcasa 14.

[0047] El ala se une además al soporte 18 mediante una varilla 20 que comprende medios que le permiten girar con respecto al soporte de ala 18 durante el movimiento de oscilación del soporte 18 con respecto a la carcasa 14.

35 [0048] Tal arquitectura que permite un giro del ala alrededor de su varilla 20 durante la abertura del ala se describe de manera detallada en la patente EP1524488 a la cual se podrá dirigirse para más detalles.

40 [0049] Si se dirige más particularmente a las figuras 6a y 6b, se ve un ala 16 aislada y fijada a su carcasa 14 mediante el soporte 18. Se destaca que la carcasa 14 incluye muñones laterales 14a y 14b que permitirán un montaje pivotante de la carcasa 14 con respecto al culote trasero 13. Estos muñones se alojarán en cojinetes del culote (no representados).

45 [0050] Los medios que permiten el giro de la varilla 20 con respecto al soporte 18 comprenden en particular un brazo lateral 21 unido al extremo de la varilla 20 (brazo visible en las figuras 6a y 6b y también en la figura 5b). Brazo que coopera con un perfil de leva 22 llevado por la carcasa 14 (figura 5a y 6a).

50 [0051] Así, durante la abertura del ala 16 por el efecto de los esfuerzos aerodinámicos recibidos y del desfase entre el punto de aplicación de la fuerza aerodinámica y del eje de rotación 19, el soporte 18 oscila con respecto a la carcasa 14 sobre su eje 19 (el eje geométrico del eje 19 se detecta en las figuras 6a y 6b). Durante esta oscilación, el brazo 21 va a ser arrastrado por el perfil de leva 22 y va a provocar el giro del ala 16 con respecto a su soporte 18. El plano del ala 16 va a girar 90° y a posicionarse en el sentido del flujo aerodinámico (figura 5b).

55 [0052] Las figuras 7a a 7f permiten visualizar diferentes etapas del giro del ala 16. La figura 7a muestra (al igual que la figura 5a) las distintas alas posicionadas a lo largo de la pared externa 17 del proyectil.

[0053] La figura 7b muestra el inicio de la abertura de las alas 16. El giro de los soportes 18 aplica los brazos 21 de cada ala contra el perfil de leva 22.

60 [0054] Cada ala gira entonces con respecto a su soporte 18 siguiendo el eje de su varilla 20. Las figuras 7c y 7d muestran dos etapas de este giro del ala.

[0055] La figura 7e muestra el ala después de su giro. Tiene entonces su plano en el sentido del flujo aerodinámico, y el borde de fuga del ala 16 se encuentra dirigido hacia una ranura radial 24 llevada por el culote 13.

65

[0056] Cuando el ala 16 ha girado, se encuentra bloqueada con respecto a su soporte 18, por ejemplo, por detención de una lámina muelle (no representada), perpendicular al plano del ala 16, y unida a la carcasa 14 (tal solución se describe en la patente EP1798513).

5 [0057] Las figuras 5b y 7f muestran la parte trasera del proyectil cuando las alas 16 están en la posición que ocupan durante la fase balística. Se ve que en esta posición las alas 16 están en un tope de retención contra un fondo trasero 23 del culote 13. Cada ala se aloja en una ranura radial 24 del culote trasero 13. Las figuras 3 y 4 permiten visualizar el culote trasero 13 con sus ranuras radiales 24.

10 [0058] Las diferentes carcasas 14 que llevan las alas 16 se montan además ellas mismas pivotantes con respecto al culote trasero 13 gracias a los muñones 14a, 14b.

[0059] Como se ve en la figura 5a, el culote trasero 13 encierra un medio de maniobra 15 que permite girar todas las carcasas 14 que llevan las alas 16 de manera que se modifique simultáneamente el ángulo de flecha de todas las alas 16.

15 [0060] El medio de maniobra 15 comprende un pistón 25 que tiene el mismo eje que el eje 26 del proyectil. Este pistón 25 incluye una cara trasera que está en apoyo contra una cara inferior 14a de las carcasas 14. El medio de maniobra 15 comprende también un medio motor 27 que puede desplazar el pistón 25 mediante una varilla 28 (por ejemplo, mediante un enlace con tornillo sin final).

[0061] Al estar el pistón 25 en contacto simultáneo con todas las carcasas 14, la translación del pistón 25 provoca el giro simultáneo de todas las carcasas 14 y, por lo tanto, de todas las alas 16.

25 [0062] Así, la figura 5b muestra la parte trasera del proyectil 1 cuando las alas 16 están en su posición desplegada con ángulo de flecha α positivo. El ángulo de flecha es el ángulo entre el borde de ataque 16a del ala 16 y un plano 29 perpendicular al eje 26 del proyectil.

30 [0063] El ángulo de flecha α positivo es del orden de 60° . La figura 3 muestra el proyectil 1 en esta configuración de vuelo que es la que corresponde a la fase balística.

[0064] Cuando se controla el medio motor 27, el pistón 25 provoca el giro simultáneo de todas las carcasas 14. La figura 5c muestra así el inicio del movimiento de translación del pistón 25 y, por lo tanto, del giro de las carcasas 14 y de las alas asociadas 16.

35 [0065] La figura 5d muestra una primera fase intermedia del movimiento de translación del pistón 25, fase durante la cual los ángulos de flecha de las alas 16 son nulos (alas 16 perpendiculares al eje 26 del proyectil).

40 [0066] La figura 5e muestra una segunda fase intermedia del movimiento de translación del pistón 25. Esta fase corresponde a un posicionamiento de las alas 16 con un ángulo de flecha β que es negativo, es decir, con los extremos 16b (véase la figura 4) de las alas 16 todos orientados hacia la parte delantera del proyectil 1.

[0067] Cada ala 16 se introduce entonces en una muesca 30 del cuerpo de proyectil 1. Las muescas 30 permiten bloquear el encastre alar de cada ala 16. El valor de la flecha β es del orden de -30° .

45 [0068] La figura 5f muestra finalmente la posición final del pistón 25. La flecha de las alas 16 no se ha modificado entre la figura 5e y la figura 5f, pero el pistón 25 ha continuado su recorrido y se encuentra en una posición final al final de la translación en la cual asegura un bloqueo de todas las carcasas 14 en la posición con ángulo de flecha negativo β .

50 [0069] Para asegurar este bloqueo, el borde periférico cilíndrico del pistón 25 coopera con la cara inferior 14a de cada carcasa 14. El pistón 25 se encuentra en posición final dispuesto a una distancia D del eje de giro de cada carcasa 14 y prohíbe cualquier retorno de las alas a una posición con flecha positiva.

55 [0070] La rigidez de la posición final está asegurada, donde cada aleta está introducida en una muesca 30 y bloqueada por el pistón 25.

[0071] El funcionamiento del proyectil según la invención es el siguiente.

60 [0072] Durante el tiro del proyectil, la correa deslizante 12 permite limitar la velocidad de rotación del proyectil a algunas decenas de giros por segundo (mientras que la velocidad de rotación de un proyectil de 155 mm es de más de 300 giros por segundo para los tiros de largo alcance).

65 [0073] El sabot 11 que asegura a la vez la puesta en velocidad del proyectil 1 y la estanqueidad a los gases propulsores se separa del proyectil 1 de manera natural en la salida del tubo del arma, por la acción de los esfuerzos aerodinámicos.

[0074] A título de variante, una ayuda a la separación se podría realizar, por ejemplo, por una toma de los gases propulsores o por un mecanismo muelle colocado entre el culote 13 y el sabot 11. La patente EP905473 describe tales modos de separación por toma de gases.

5

[0075] Una vez que el sabot 11 se ha eyectado, las alas 16 se despliegan naturalmente bajo la acción del centrifugado de las alas y de la dinámica del proyectil en la salida de tubo.

10

[0076] Cuando cada ala 16 se eleva frente al flujo por un efecto aerodinámico, ella gira inmediatamente con respecto a su carcasa 14 con su soporte de ala 18 limitando la velocidad de oscilación del ala y, por lo tanto, el golpe al final de la abertura. Un ala pesada limita en efecto la intensidad del golpe por efecto de inercia. El mecanismo formado por la varilla 20 y su brazo 21 que coopera con los perfiles 22 previstos en la carcasa 14 provoca el giro del ala 16 y su posicionamiento en la cama del viento, plano del ala 16 radial con respecto al proyectil y que pasa, por lo tanto, por el eje 26 del proyectil.

15

[0077] Las alas adoptan todas la posición representada en las figuras 3 y 5b, posición en la cual se encuentran en un tope de retención trasero contra los fondos traseros 23 de las ranuras radiales 24. Cada ala 16 se bloquea además con respecto a su carcasa 14 mediante un dispositivo de bloqueo apropiado, por ejemplo, el que se describe en la patente EP1798513 (bloqueo por detención de una lámina muelle).

20

[0078] El ángulo de flecha positiva de aproximadamente 60° minimiza la resistencia en vuelo supersónico asegurando un margen estático suficiente (del orden de -1 calibre), garantizando así la estabilidad del proyectil en la salida de tubo, durante la fase de vuelo más crítica (vuelo supersónico a alto Mach). Cuando la velocidad disminuye, el margen estático aumenta.

25

[0079] Una vez que las alas 16 se han desplegado, el proyectil 1 está en su fase de vuelo balístico. Puede subir a más de 10 000 m de altitud con las fuertes cargas propulsoras con una configuración de resistencia aerodinámica mínima. Las alas 16 reducen además la velocidad de rotación del proyectil 1.

30

[0080] Después de una duración que se programará, por ejemplo, al nivel de un calculador de la electrónica de guiado 5, o incluso programada en un módulo electrónico específico alojado en el culote, se controla el medio de maniobra 15 para modificar el ángulo de flecha de las alas 16. Este control interviene preferiblemente en el apogeo de la trayectoria en el momento en el que el proyectil inicia su descenso para alcanzar los mayores alcances.

35

[0081] El medio de maniobra 15 permite hacer oscilar las alas 16 hacia la parte delantera del proyectil 1. La amplitud angular de la oscilación es del orden de 90° (paso de las alas de +60° a -30°).

40

[0082] El medio motor 27 del medio de maniobra 15 podrá ser eléctrico o pirotécnico (retractor, cierre, gato...). La oscilación podrá hacerse en algunos segundos sabiendo que la estabilidad del proyectil durante esta fase transitoria estará siempre asegurada (vuelo en régimen subsónico).

45

[0083] Además, la energía necesaria para esta maniobra se reduce debido a la débil densidad del aire y a la resistencia mínima de las alas.

50

[0084] Cuando las alas 16 tienen su extremo libre 16b orientado hacia la parte delantera del proyectil (ángulo de flecha negativo), los controles canard 9 están igualmente desplegados y operativos (figura 4). La modificación del ángulo de flecha de las alas 16 se ha controlado en proximidad del apogeo de la trayectoria del proyectil 1.

55

[0085] Debido a la flecha negativa de las alas, la estabilidad aerodinámica del proyectil 1 se encuentra reducida (margen estático inferior a -0,5 calibre).

60

[0086] El valor óptimo que se ha de elegir para el margen estático depende de los rendimientos de la cadena de pilotaje y los objetivos del vuelo.

[0087] Es posible con la invención ajustar el margen estático al perfil de la misión prevista. Para un tiro de muy largo alcance se privilegiará la maniobrabilidad en fase terminal. Para un tiro de corto alcance será posible mantener las alas en posición balística (posición con flecha positiva), y no controlar su paso en posición delantera (flecha negativa). La maniobrabilidad se reducirá entonces con un proyectil muy estable estáticamente, pero esto puede ser aceptable para un tiro de corto alcance.

[0088] El margen estático en posición con flecha negativa se elige justo suficiente para asegurar la aeroestabilización del proyectil, independientemente de si los canard 9 están desplegados o no.

[0089] Los controles canard 9 permitirán el pilotaje del proyectil por modificación de su incidencia. Las alas 16 con flecha negativa aseguran una sustentación elevada y autorizarán una fuerte maniobrabilidad gracias a sus buenas características aerodinámicas de sustentación.

5 [0090] El proyectil según la invención permite, por lo tanto, al mismo tiempo, asegurar la estabilidad en vuelo balístico supersónico y las capacidades de maniobra fuertes en fase de pilotaje terminal en régimen subsónico.

[0091] Las figuras 8 a 10 muestran un proyectil según una segunda forma de realización de la invención.

10 [0092] Esta forma de realización se representa en este documento muy esquemáticamente.

[0093] Como en la forma precedente, el proyectil 1 incluye un cuerpo 2 que lleva un cohete 3 provisto de sensores de objetivos 4 regularmente distribuidos angularmente (por ejemplo, sensores infrarrojos), o que comprende un solo sensor axial que tiene un campo suficiente para detectar y perseguir un objetivo. La electrónica de guiado/pilotaje podrá también contener un dispositivo de posicionamiento por satélites o GPS. El cuerpo 2 incluye una parte delantera 2a y una parte trasera 2b.

15 [0094] La parte trasera 2b encierra una carga explosiva y su relé de iniciación (no visibles en las figuras) y la parte delantera 2a encierra una electrónica de guiado/pilotaje, un dispositivo de seguridad y de armamento para la carga explosiva y un medio de pilotaje 7 del proyectil.

20 [0095] El medio de pilotaje 7 se constituye aquí de cuatro controles canard 9 que son desplegados en trayectoria.

25 [0096] La parte trasera 2b del proyectil está parcialmente cubierta por un sabot 11 que es una pieza metálica o compuesto que comprende una parte tubular 11a cerrada por un fondo 11b. El sabot 11 lleva en su parte trasera una correa deslizante 12 que se destina para asegurar la estanqueidad a los gases propulsores durante el tiro del proyectil en un tubo de artillería.

30 [0097] Este proyectil 1 difiere del que se ha descrito previamente por el hecho de que el medio de estabilización aerodinámica incluye:

- por una parte, un velamen formado por alas 16 que están durante la fase balística en posición replegada dispuestas con el plano de cada ala 16 aplicado a lo largo de una pared externa del proyectil 1, al nivel de la parte trasera 2b;
- por otra parte, un empenaje desplegable 31 que se dispone al nivel de un culote 34 fijado a la parte trasera 2b del proyectil, por detrás del velamen 16.

35 [0098] El empenaje 31 se constituye aquí de aletas 32 constituidas por chapas de acero que, por ejemplo, se encastran o articulan en su encastre alar en el culote 34 y bloqueables en posición desplegada. Estas aletas 32 están al principio enrolladas elásticamente sobre una parte cilíndrica 33 del culote 34 y se mantienen en posición mediante el sabot 11.

40 [0099] El sabot 11 se podrá eyectar después del tiro, ya sea por el efecto de una toma de los gases propulsores en el tubo, o por el efecto del flujo aerodinámico que se ejerce sobre el mismo en la salida del tubo. El sabot podrá, por ejemplo, llevar fragilizaciones longitudinales que causan un corte en pétalos en la salida del tubo del arma y la eyección del sabot.

45 [0100] La eyección del sabot 11 en la salida del tubo del arma provoca el despliegue de las aletas 32 que aseguran la estabilización del proyectil durante toda su fase balística, así como su frenado en rotación.

[0101] Contrariamente a la forma de realización precedente, durante esta fase balística las alas 16 del velamen quedan en posición replegada (figura 9).

50 [0102] Las alas 16 se mantienen en posición replegada, por ejemplo, mediante cierres 35 que se unen al cuerpo 2 del proyectil y que se introducen en orificios de los extremos de las alas 16.

[0103] Además, el culote 34 se une a la parte trasera 2b del cuerpo de proyectil mediante un perno pirotécnico 36.

60 [0104] En proximidad del apogeo de la trayectoria, después de una duración que, por ejemplo, se programará al nivel de un calculador de la electrónica de guiado, se controla el perno pirotécnico 36 para provocar la separación del culote 34 y del cuerpo 2 del proyectil. Además, se controlan los cierres 35 que liberan las alas 16.

65 [0105] Cada ala 16 se conecta al cuerpo 2 del proyectil por un enlace del tipo del que se ha descrito previamente en referencia a la figura 5a y que también se describe en la patente EP1524488.

[0106] Este enlace no está dibujado con detalles. Incluye como se ha descrito previamente una carcasa unida al cuerpo 2 y con respecto al cual gira un soporte de ala que recibe una varilla unida al ala, que puede ella misma girar con respecto al soporte y que lleva un brazo lateral que coopera con un perfil de leva de la carcasa.

5

[0107] Este enlace permite un giro del ala alrededor de su varilla durante la abertura del ala, lo que permite el paso de una posición donde el plano del ala está en apoyo contra el cuerpo de proyectil (figura 9) a una posición en la cual el plano del ala 16 ha girado 90° y se encuentra posicionado en el sentido del flujo aerodinámico (figura 10), donde el ala 16 presenta su borde de ataque 16a en el flujo aerodinámico.

10

[0108] Los perfiles de leva de la carcasa se dimensionarán por la persona experta de manera que se asegure un giro del ala con una posición final tal y como se presenta en la figura 10, con un ángulo de flecha negativo β , es decir, con los extremos libres 16b de las alas orientados hacia la parte delantera del proyectil. Un tope de retención trasero se posicionará para asegurar el mantenimiento de las alas con esta flecha negativa.

15

[0109] Al mismo tiempo los controles canard 9 están desplegados y operativos.

[0110] Debido a la flecha negativa de las alas 16, la estabilidad aerodinámica del proyectil 1 se encuentra reducida (margen estático inferior a -0,5 calibre). Este margen se elige justo suficiente para asegurar la aeroestabilización del proyectil independientemente de que los controles canard 9 estén desplegados o no.

20

[0111] Esta forma de realización permite suprimir la fase de transición de las alas 16 de una flecha positiva a una flecha negativa.

25

[0112] Los medios que aseguran la estabilización en fase balística y en fase pilotada son entonces distintos y el movimiento de despliegue de las alas 16 es igualmente de amplitud más reducida.

[0113] Diversas variantes de este modo son posibles.

30

[0114] Se podrá, por ejemplo, enlazar las aletas 32 al culote 34 a través de ranuras longitudinales que serán pasantes en la parte trasera del culote. Cada aleta 32 se concebirá entonces para poder deslizarse axialmente en su ranura.

35

[0115] Un tope de retención será previsto al nivel de la parte trasera del culote 34. La supresión del tope de retención permitirá la eyección axial de las aletas 32 por deslizamiento en su ranura bajo el efecto de la resistencia aerodinámica.

40

[0116] Esta eyección de las aletas podrá entonces intervenir sin que sea necesario eyectar todo el culote 34. Tal variante permite conservar sensiblemente la misma longitud al proyectil 1 en el curso de las fases balística y pilotada.

45

[0117] A título de variante se podrán poner en práctica en esta última forma de realización alas 16 cuyo plano permanece posicionado radialmente al proyectil y que giran cada una alrededor de un eje perpendicular al eje 26 del proyectil. Esta forma de realización impone, sin embargo, tener ranuras radiales en el cuerpo 2 del proyectil 1 y alas 16 que son entonces intrusivas en el cuerpo 2. Las capacidades de carga del proyectil de explosivo se encontrarán disminuidas.

50

[0118] La figura 11 muestra otra forma de realización del proyectil según la invención que solo difiere de la anterior por el hecho de que el empenaje 31 no se eyecta en proximidad del apogeo de la trayectoria.

55

[0119] Se ha representado en la figura 11 el proyectil durante su fase de vuelo pilotado. Los controles canard 9 están desplegados, así como las alas 16 que tienen una flecha negativa. Las aletas traseras 32 están siempre constituidas de chapas de acero encastradas o articuladas en el culote 34. Estas permanecen unidas al proyectil durante esta fase pilotada. Esta forma de realización aumenta un poco la resistencia aerodinámica del proyectil, pero podrá ser satisfactoria en ciertas configuraciones.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Proyectil de artillería (1) destinado para tener una trayectoria que comprende una fase balística y una fase pilotada, proyectil que comprende al menos un medio que asegura su estabilización aerodinámica en toda o parte de su trayectoria y un medio destinado para asegurar un pilotaje durante la fase pilotada, donde el medio de estabilización aerodinámica comprende un velamen que comprende al menos dos alas (16), proyectil **caracterizado por el hecho de que** dichas al menos dos alas son aptas para posicionarse con respecto al eje (26) del proyectil, al menos durante la fase pilotada, con sus ángulos de flechas (β) negativos, es decir, con los extremos libres (16b) de las alas (16) orientados hacia la parte delantera del proyectil (1).
- 10 2. Proyectil de artillería según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** las alas (16) del velamen se despliegan en el curso de una primera parte de la trayectoria balística de manera que presentan ángulos de flecha (α) positivos, donde se prevé un medio de maniobra (15) que permite modificar el ángulo de flecha de las alas (16) y darle valores negativos en el curso de una segunda parte de la trayectoria balística.
- 15 3. Proyectil de artillería según la reivindicación 2, **caracterizado por el hecho de que** cada ala (16) se une a una carcasa (14) en relación a la cual se monta oscilante mediante un soporte (18) de ala, donde el ala se une al soporte (18) mediante una varilla (20) que comprende medios (21) que le permiten girar con respecto al soporte (18) de ala durante el movimiento de oscilación del soporte (18) con respecto a la carcasa (14), donde el ala (16) pasa así de una posición replegada, en la cual se posiciona a lo largo del proyectil (1) con el plano del ala aplicado a lo largo de una pared externa (17) del proyectil, a una posición desplegada en la cual el plano del ala (16) se orienta radialmente con respecto al proyectil, donde cada carcasa (14) se monta además pivotante con respecto al cuerpo del proyectil (1) y el medio de maniobra (15) permitiendo girar todas las carcasas (14) que llevan las alas (16) de manera que se modifique simultáneamente el ángulo de flecha de todas las alas.
- 20 4. Proyectil de artillería según la reivindicación 3, **caracterizado por el hecho de que** el medio de maniobra (15) comprende un pistón (25) que tiene el mismo eje que el eje (26) del proyectil, pistón que incluye una cara trasera que está en apoyo contra una cara inferior (14a) de las carcasas (14), donde el pistón (25) puede desplazarse mediante la acción de un medio motor (27), donde la translación del pistón (25) provoca el giro simultáneo de todas las carcasas (14).
- 25 5. Proyectil de artillería según la reivindicación 4, **caracterizado por el hecho de que** el pistón (25) adopta una posición final al final de la translación en la cual asegura un bloqueo de todas las carcasas (14) en la posición con ángulo de flecha negativo.
- 30 6. Proyectil de artillería según una de las reivindicaciones 3 a 5, **caracterizado por el hecho de que** las carcasas (14) de las alas y el medio de maniobra (15) se alojan en un culote trasero (13) unido al cuerpo de proyectil.
- 35 7. Proyectil de artillería según la reivindicación 6, **caracterizado por el hecho de que** incluye un sabot (11) que rodea el culote (13) y que cubre las alas (16) en su posición replegada, sabot (11) que lleva una correa deslizante (12) y que se eyecta después el tiro.
- 40 8. Proyectil de artillería según una de las reivindicaciones 2 a 7, **caracterizado por el hecho de que** cada ala (16) se encuentra introducida en una muesca (30) del cuerpo de proyectil cuando se encuentra en su posición final con ángulo de flecha negativo.
- 45 9. Proyectil de artillería según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** el medio de estabilización aerodinámica incluye igualmente un empenaje desplegable (31) que se dispone al nivel de una parte trasera del proyectil, empenaje que se despliega durante la fase balística.
- 50 10. Proyectil de artillería según la reivindicación 9, **caracterizado por el hecho de que** el empenaje (31) se fija al proyectil mediante un medio de enlace desbloqueable (36), donde el empenaje se eyecta antes de la abertura del velamen (16) con ángulos de flecha negativos.
- 55

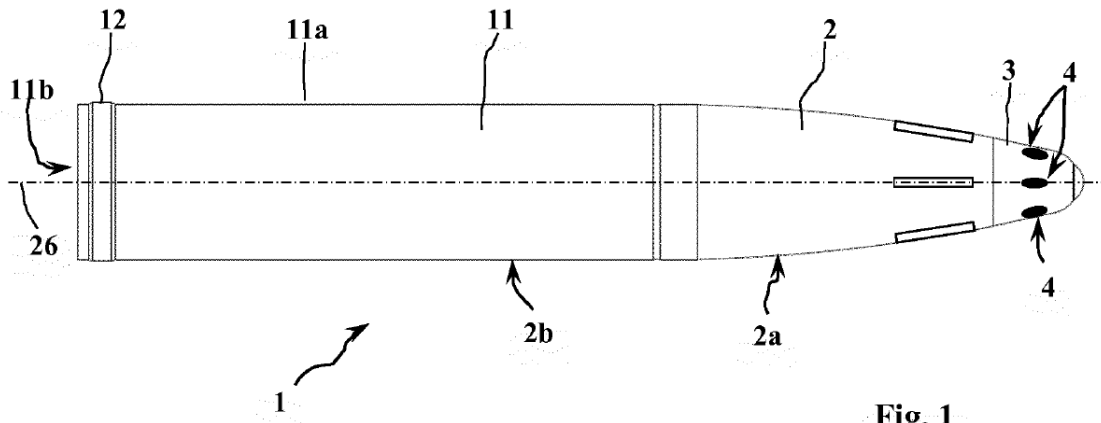


Fig. 1

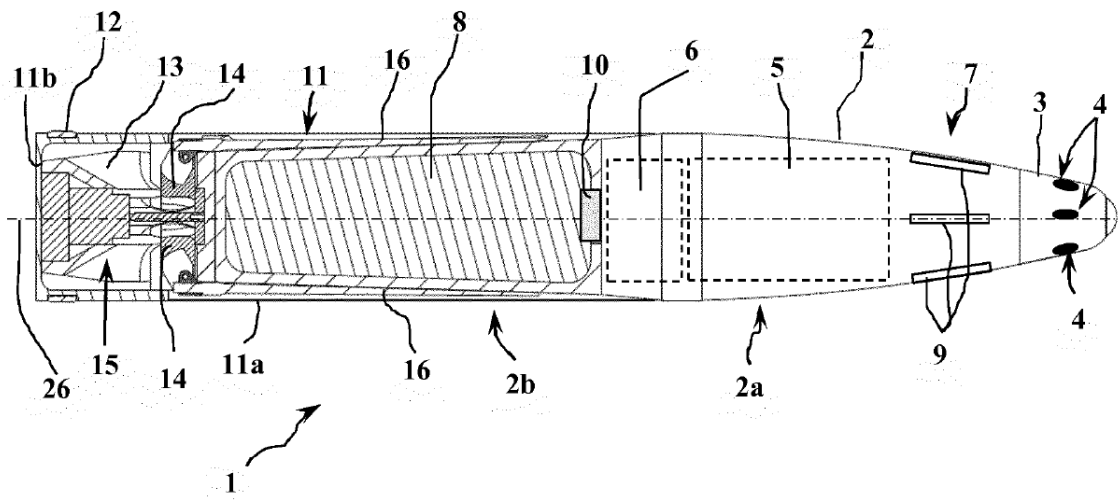


Fig. 2

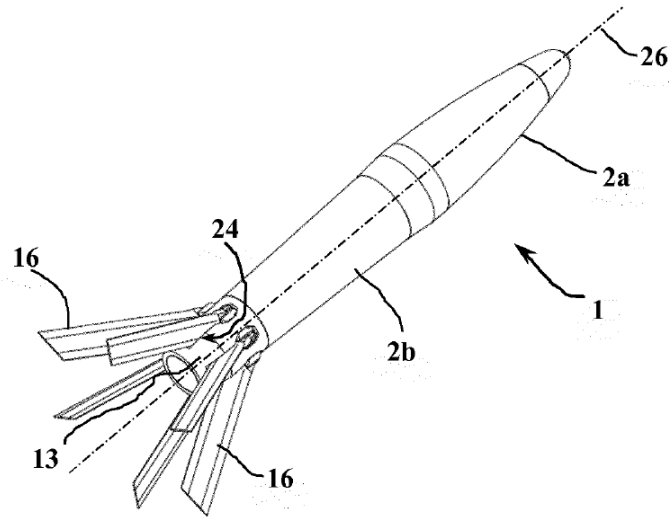


Fig. 3

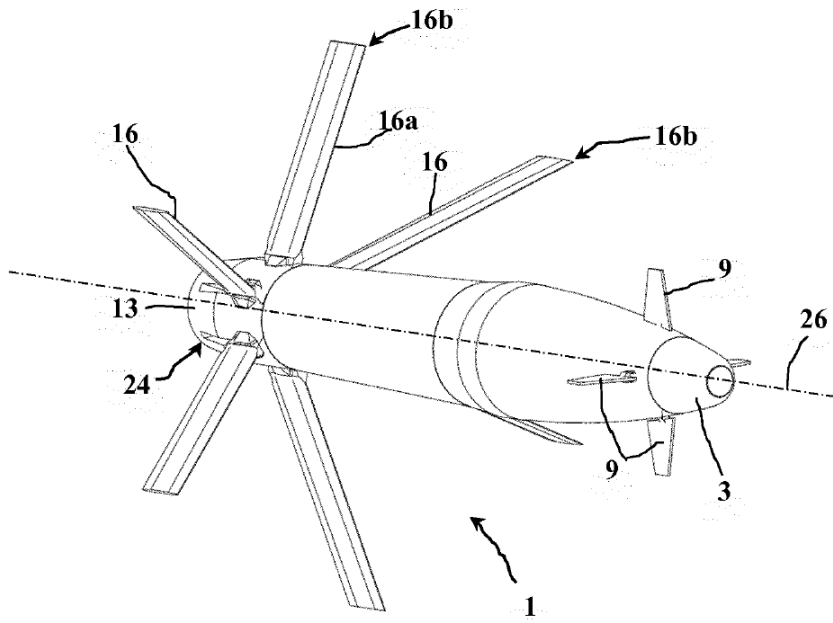


Fig. 4

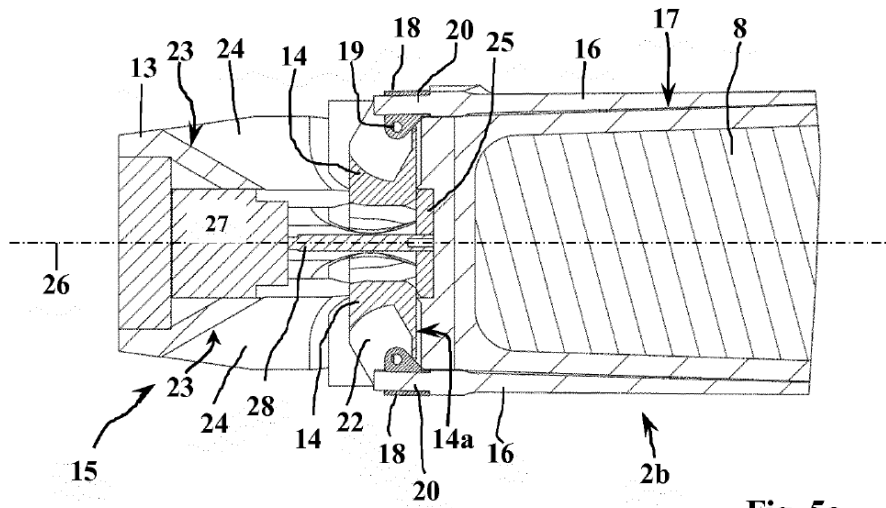


Fig. 5a

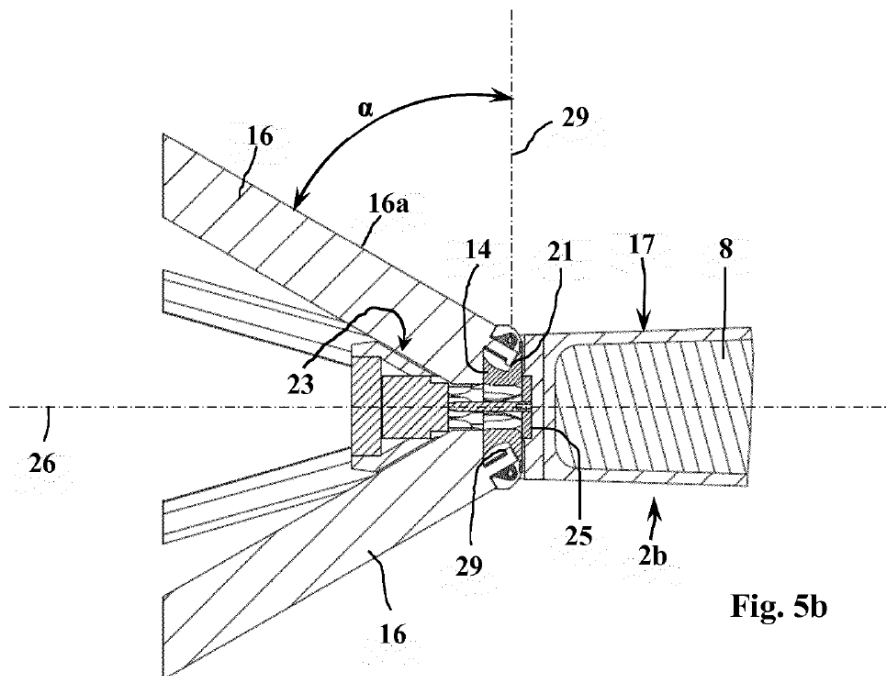


Fig. 5b

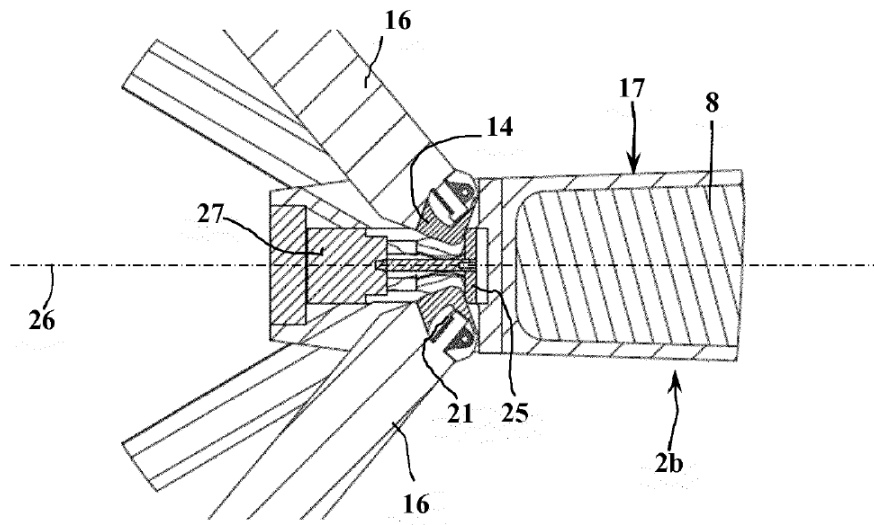


Fig. 5c

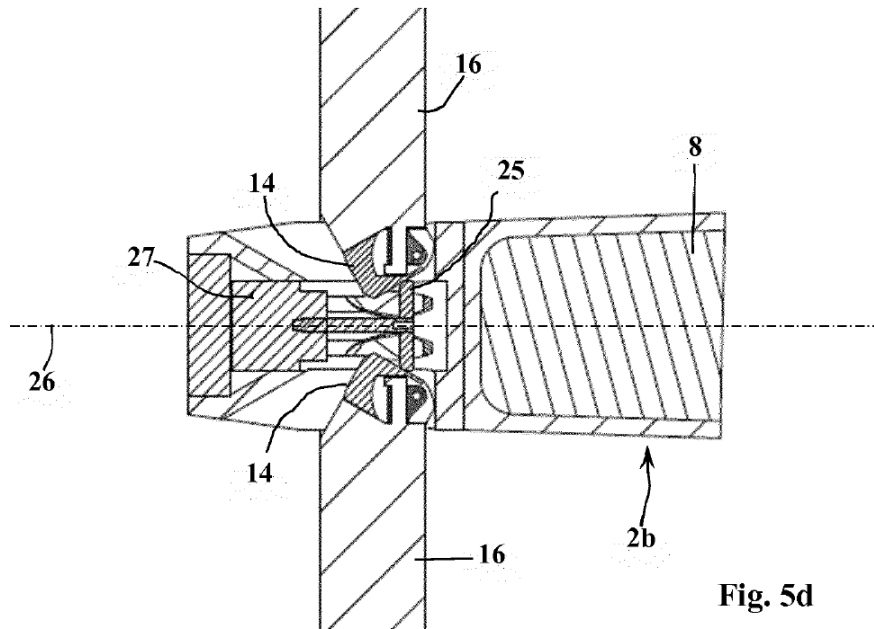


Fig. 5d

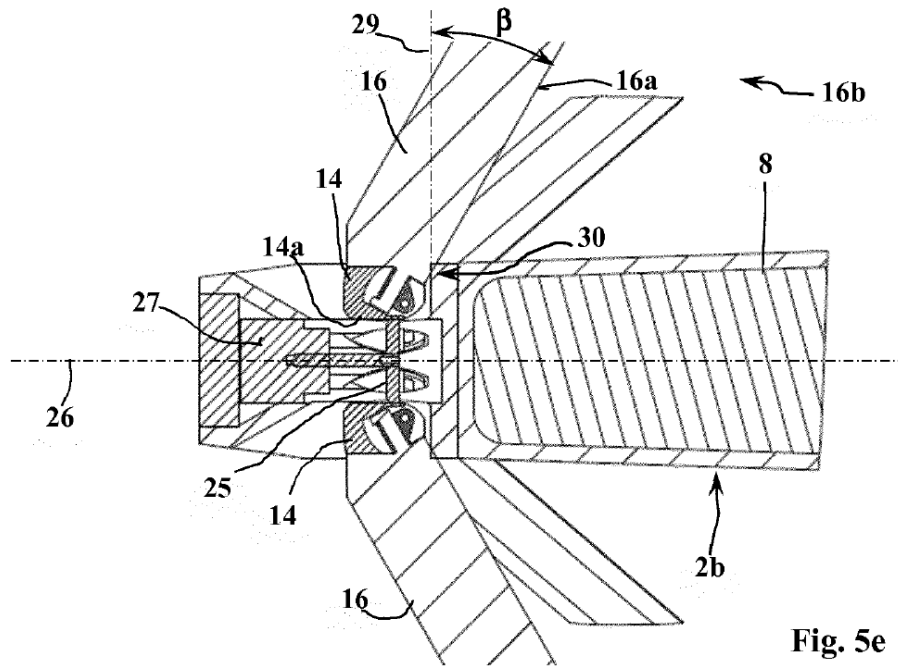


Fig. 5e

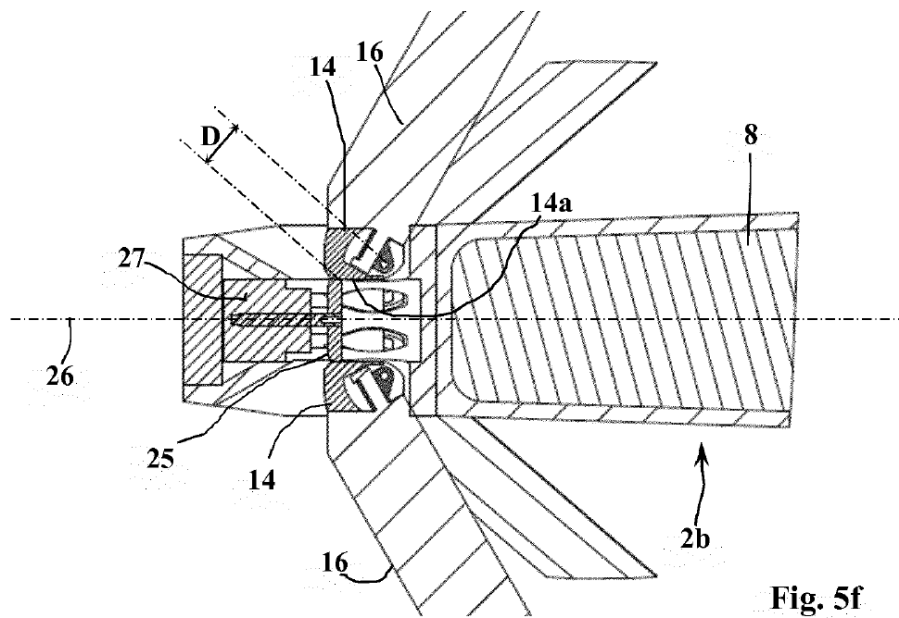


Fig. 5f

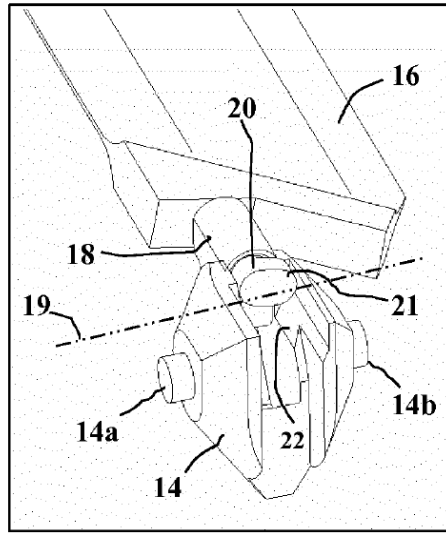


Fig. 6a

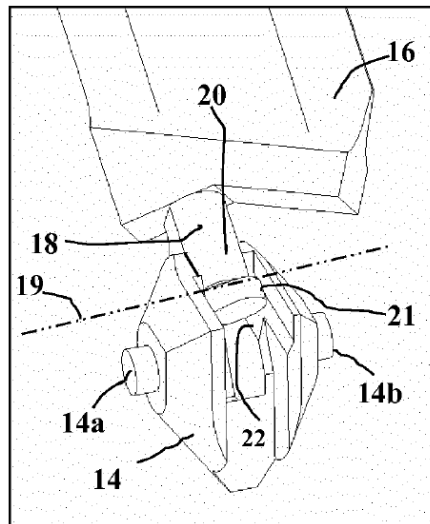


Fig. 6b

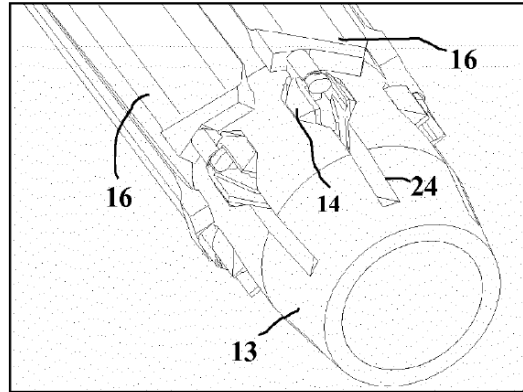


Fig. 7a

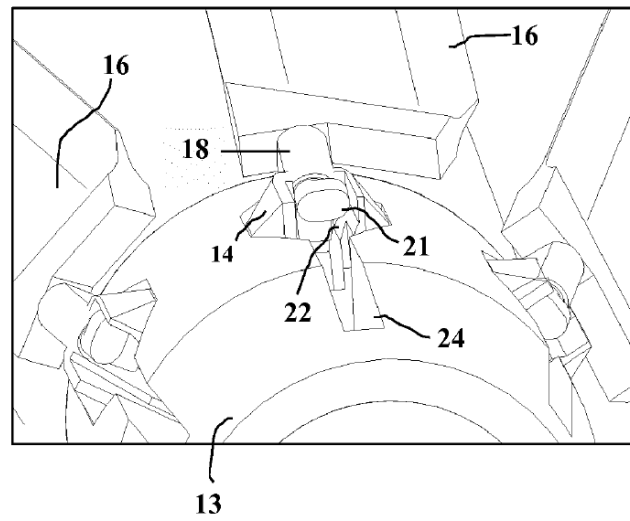


Fig. 7b

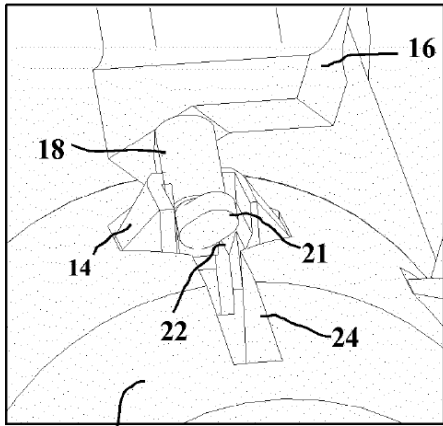


Fig. 7c

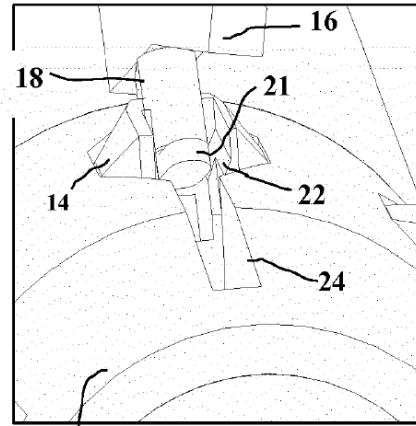


Fig. 7d

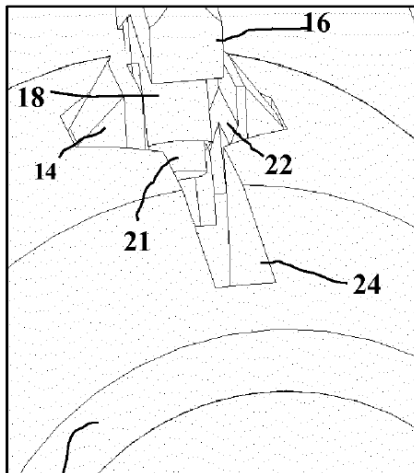


Fig. 7e

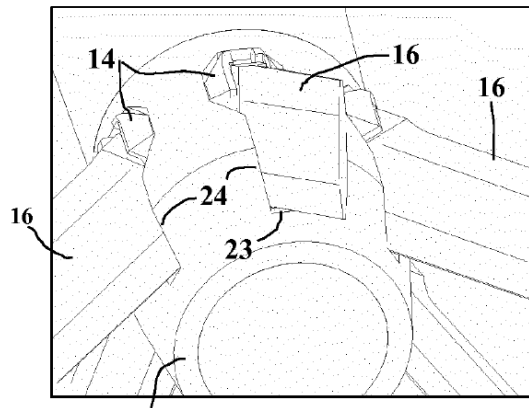


Fig. 7f

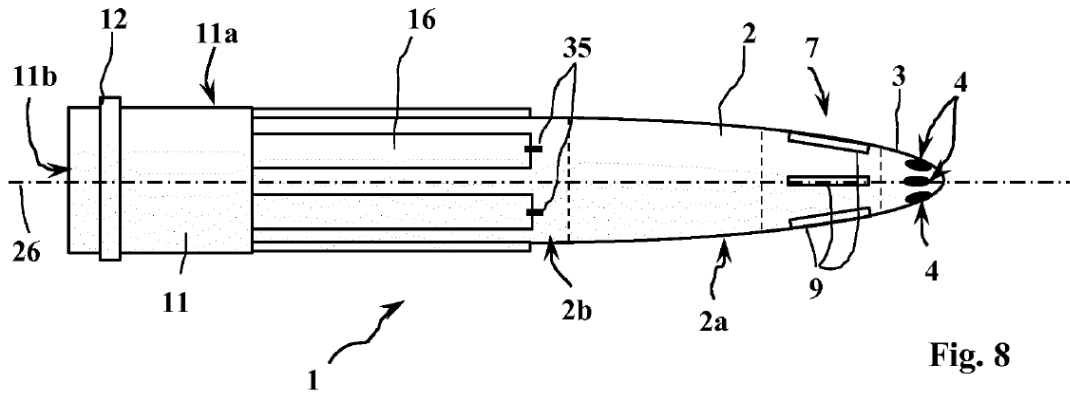


Fig. 8

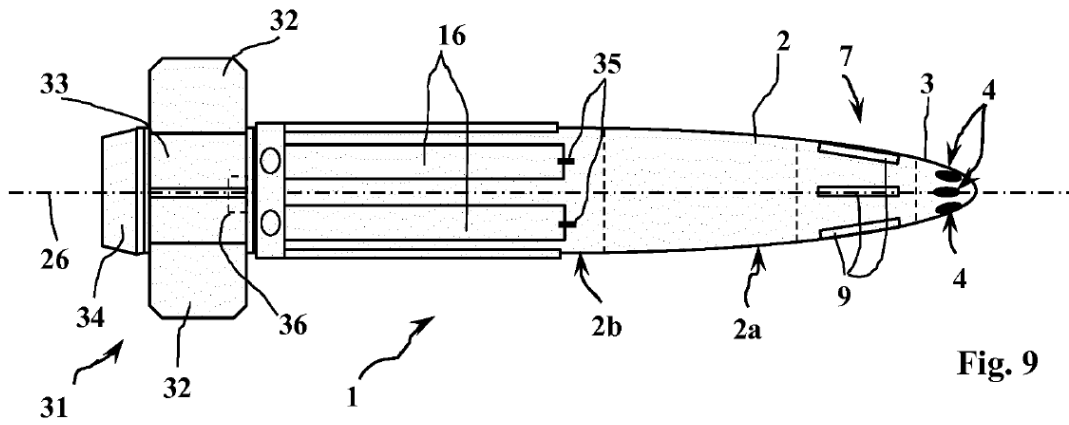


Fig. 9

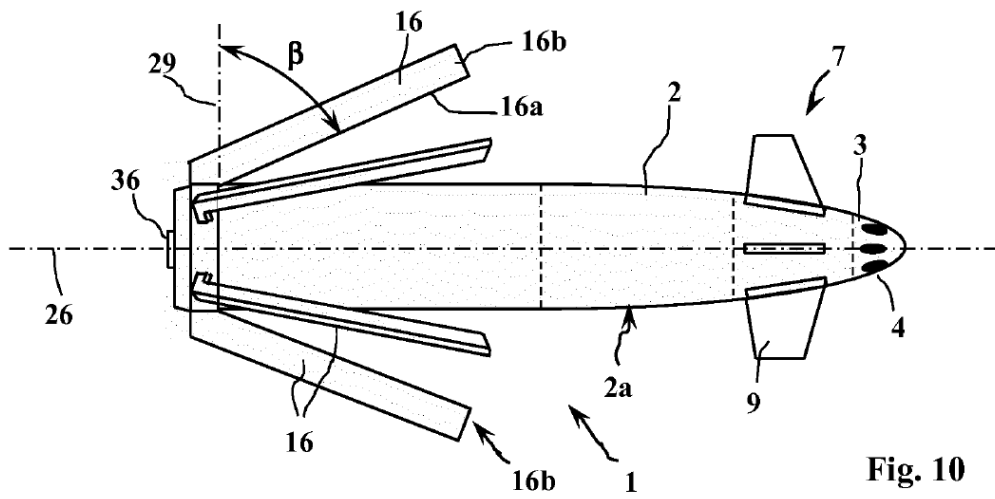


Fig. 10

