

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 710 151**

51 Int. Cl.:

F42B 10/54 (2006.01)

F42B 12/62 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.09.2014** E 14187121 (0)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.12.2018** EP 2863164

54 Título: **Dispositivo de frenado en rotación de una envuelta de una carga útil, y proyectil giroestabilizado equipado con tal dispositivo**

30 Prioridad:

15.10.2013 FR 1302413

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

23.04.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

TROUILLOT, CHRISTIAN

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 710 151 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

Dispositivo de frenado en rotación de una envuelta de una carga útil, y proyectil giroestabilizado equipado con tal dispositivo

5

[0001] El campo técnico de la invención es el de los dispositivos de frenado en rotación de una envuelta de una carga útil eyectada a partir de un proyectil giroestabilizado.

10

[0002] Los proyectiles giroestabilizados que eyectan una carga útil en trayectoria son ampliamente conocidos. La mayoría de las veces se trata de proyectiles de artillería, por lo tanto, de calibre grande (calibre superior o igual a 105 mm).

15

[0003] La carga útil puede ser un cartucho de composición pirotécnica iluminante o incluso fumígena. También puede tratarse de un contenedor portador que transporta una carga electrónica como un relé de comunicaciones o un medio de aleatorización.

20

[0004] Por ejemplo, la patente FR2260772 describe un proyectil iluminante que incluye una carga útil en forma de una vaina que contiene un cartucho de composición pirotécnica iluminante.

25

[0005] Los proyectiles de artillería giroestabilizados tienen una velocidad de rotación del orden de 80 a 300 giros/segundo. Es necesario reducir en gran medida esta velocidad para evitar, según el tipo de carga útil transportada, la destrucción o el daño de esta última, así como para asegurar su estabilidad y su buen funcionamiento.

30

[0006] En particular, para las composiciones pirotécnicas iluminantes, la rotación perjudica los rendimientos. El efecto de la fuerza centrífuga comporta en efecto el aumento de la velocidad de combustión y, por lo tanto, la disminución de la duración de la iluminación.

35

[0007] La velocidad de rotación del cartucho iluminante, por lo tanto, debe reducirse a algunos giros por segundo, incluso idóneamente anularse. Por lo tanto, es necesario frenar la rotación de la carga útil después de su eyección del cuerpo del proyectil.

40

[0008] La patente FR2260772 describe una eyección de carga útil que funciona en dos tiempos (doble descarga): en primer lugar, la eyección al exterior del cuerpo del proyectil de una envuelta que contiene la carga útil y el doble frenado en traslación y en rotación de esta envuelta, y luego la eyección al cabo de algunos segundos de la carga útil al exterior de la envuelta, eyección que es activada por una cadena pirotécnica constituida por un retardo pirotécnico iniciado por la carga de primera descarga y por una carga llamada de segunda descarga.

45

[0009] El frenado en rotación de la envuelta se asegura mediante aletas radiales desplegadas por el efecto de la fuerza centrífuga. Estas aletas la mayoría de las veces se realizan en forma de lengüetas, de metal o de material plástico, que se fijan por uno de sus bordes a la envuelta de la carga útil y que se envuelven alrededor de esta última. El borde de las aletas, por lo tanto, es paralelo al eje de la carga útil.

50

[0010] La patente EP0466499 describe también un proyectil iluminante de artillería que eyecta durante la trayectoria una envuelta que contiene un cartucho iluminante. En ese caso, la envuelta también se frena en rotación mediante aletas. Se observará que el cartucho eyectado al exterior de la envuelta también lleva aletas que aseguran un frenado en rotación. Esto demuestra que el frenado en rotación proporcionado por las aletas de la envuelta es insuficiente, ya que también hace falta frenar el cartucho iluminante después de su eyección.

55

[0011] La patente US5684267 muestra un ejemplo de realización de una aleta de frenado en rotación de una carga útil.

60

[0012] Las aletas conocidas tienen una eficacia caracterizada por el coeficiente de amortiguación de alabeo (Clp), que depende particularmente de la geometría de las aletas y de su superficie aerodinámica. Estas permiten frenar prácticamente en doce segundos una rotación inicial del orden de 50 giros/segundo para transformarla en algunos giros/segundo.

65

[0013] Estos retardos de frenado siguen siendo demasiado grandes operativamente y, además, es imposible controlar con las aletas conocidas la duración del frenado, ya que la eficacia de las aletas disminuye con la velocidad de rotación.

[0014] Los retardos de frenado llevan a un encendido del cartucho iluminante cuando su velocidad de rotación es aún del orden de 10 a 12 giros por segundo, lo que reduce en gran medida la duración de la iluminación.

[0015] La invención tiene como objetivo proponer un dispositivo de frenado en rotación de la envuelta de una carga útil que sea más eficaz y que asegure un frenado en rotación con una duración controlada y sincronizada con el frenado en traslación de la envuelta.

5 [0016] La descarga de la carga útil se puede asegurarse de este modo en condiciones óptimas.

[0017] Con la invención es posible, para un proyectil como el descrito en la EP0466499, no prever aletas de frenado en rotación al nivel del cartucho iluminante, ya que el dispositivo de frenado fijado a la envuelta asegura por sí solo un frenado en rotación eficaz. La invención permite además reducir la superficie de las aletas de frenado y/o su número.

10 [0018] De este modo, la invención tiene como objeto un dispositivo de frenado en rotación de la envuelta cilíndrica de una carga útil eyectada a partir de un proyectil giroestabilizado, dispositivo que comprende al menos dos aletas desplegadas regularmente repartidas de manera angular por una pared externa de la envuelta, dispositivo caracterizado por el hecho de que las aletas se posicionan con respecto a la envuelta de tal manera que su plano, en posición desplegada, forma un ángulo con el eje de la envuelta, ángulo no nulo y orientado de tal manera que el flujo aerodinámico en el transcurso del vuelo de la envuelta tenga como efecto frenar la rotación de esta última.

15 [0019] Las aletas están formadas por hojas metálicas fijadas a la pared de la envuelta a la altura de uno de sus bordes.

[0020] Cada hoja metálica está fijada a lo largo de una línea helicoidal de la envuelta, y las distintas líneas helicoidales asociadas a las diferentes aletas se derivan unas de otras por rotación alrededor del eje de la envuelta.

20 [0021] La envuelta podrá, por lo tanto, llevar aletas fijadas a lo largo de por lo menos dos líneas helicoidales.

[0022] La envuelta, por ejemplo, podrá llevar aletas fijadas a lo largo de dos líneas helicoidales derivadas la una de la otra por rotación de 180° alrededor del eje de la envuelta.

25 [0023] Según otra forma de realización, no perteneciente a la invención, las aletas del dispositivo son rígidas y se deslizan radialmente entre un compartimento interno a la envuelta y el exterior de la envuelta.

[0024] Cada aleta, por lo tanto, podrá comprender un talón que se apoyará contra una pared de una carcasa que contiene las aletas, talón que detiene el movimiento de salida de la aleta durante su despliegue.

30 [0025] La invención también tiene como objetivo proponer un proyectil giroestabilizado que eyecta una carga útil en trayectoria, donde la carga útil o una envuelta que la contiene está provista de un tal dispositivo de frenado de la rotación.

35 [0026] Este proyectil giroestabilizado podrá contener una carga útil que es una carga pirotécnica iluminante.

[0027] La invención se comprenderá mejor con la lectura de la descripción siguiente de una forma particular de realización, descripción hecha en referencia a los dibujos anexos y en los cuales:

- 40
- La figura 1 es un esquema que muestra la puesta en práctica operativa de un proyectil según la invención,
 - La figura 2 es una vista en perspectiva esquemática y parcial de una envuelta de carga útil equipada con un dispositivo según la invención,
 - Las figuras 3a y 3b son vistas laterales y desde arriba de esta envuelta, donde la figura 3a muestra la envuelta en vista lateral y en reposo, y la figura 3b muestra la envuelta vista desde arriba y en rotación,
 - La figura 4 es una curva que muestra los efectos comparados sobre una envuelta de carga útil de un dispositivo de frenado en rotación según el estado de la técnica anterior y de un dispositivo según la invención,
 - La figura 5 muestra en vista lateral con sección parcial otra forma de realización del dispositivo fuera de la invención.

45 [0028] La figura 1 muestra un terreno 2 de operación en el cual está posicionado un sistema de arma 3 que dispara un proyectil 1 según la invención siguiendo una trayectoria balística 4.

50 [0029] El proyectil 1 es un proyectil portador que comprende un cuerpo 5 que encierra una carga útil 6 dispuesta dentro de una envuelta 7. El proyectil 1 en este caso está representado en el momento de la eyección de la carga útil 6, es decir, en el momento de la segunda descarga sobre el terreno. Durante una primera descarga la envuelta 7 ha sido eyectada al exterior del cuerpo de proyectil por una primera carga pirotécnica de descarga. Un paracaídas 16 ha asegurado antes de la segunda descarga el frenado en traslación de la envuelta 7. La carga útil 6 podrá estar constituida por un cartucho de composición pirotécnica iluminante.

65

[0030] De manera tradicional, el proyectil contiene una carga generadora de gas (no representada) que asegura la eyección de la envuelta 7 en un momento dado determinado por una espoleta cronométrica.

5 [0031] La envuelta 7 lleva un dispositivo de frenado en rotación 8 que está constituido por aletas desplegadas por la fuerza centrífuga. La carga útil 6 se ha descargado fuera de la envuelta 7 con ayuda de una carga pirotécnica de descarga. Un paracaídas 9 asegura el descenso desacelerado de la carga útil hacia el terreno 2.

10 [0032] La descarga de la carga útil 6, por supuesto, se realiza con cierto retardo con respecto a la eyección de la envuelta 7 fuera del cuerpo 5, con el fin de que el dispositivo 8 pueda asegurar el frenado en rotación antes de esta extracción. El paracaídas 16 ha asegurado además el frenado en traslación de la envuelta.

[0033] Este mecanismo de eyección es completamente tradicional y está descrito, por ejemplo, por la patente FR2260772.

15 [0034] La figura 2 es una vista en perspectiva esquemática y parcial de la envuelta 7 de la carga útil. Esta envuelta es cilíndrica y se mueve durante su eyección con un movimiento de rotación Ω alrededor de su eje 10, movimiento que le ha transmitido el cuerpo 5 del proyectil.

20 [0035] La envuelta 7 está equipada con un dispositivo de frenado en rotación según la invención, dispositivo que comprende en este caso dos aletas 8 desplegables, fijadas en la pared externa 11 de la envuelta 7. En la figura se ha representado una sola aleta 8 para mayor claridad del dibujo.

25 [0036] Cada aleta 8 está constituida por una hoja o lámina metálica de poco espesor (algunas décimas de mm) que se fija a la envuelta 7 por ejemplo a través de soldadura continua o por puntos (aunque otros procedimientos como el encolado son posibles). Como se observa en la figura 2, cada aleta metálica 8 incluye a la altura de uno de sus bordes 8a un pie 8b que está soldado a la envuelta. La hoja 8 es sustancialmente perpendicular a su pie 8b una vez desplegada.

30 [0037] Según una característica de la invención, las aletas 8 se posicionan con respecto a la envuelta 7 de tal manera que su plano forma un ángulo α no nulo con el eje 10 de la envuelta (por lo tanto, con una generatriz 12 de la envuelta como se ve en la figura 2).

35 [0038] Las aletas 8 ya no son paralelas al eje 10 como en el estado de la técnica anterior, sino que están inclinadas. Además, el ángulo de incidencia α de las aletas 8 está orientado de tal manera que el flujo aerodinámico E durante el vuelo balístico de la envuelta tiene como efecto, al actuar sobre las aletas, generar una fuerza de sustentación y, por lo tanto, un par de alabeo alrededor del eje 10. Este par está orientado al contrario que la rotación inicial y, por lo tanto, frenará la rotación de la envuelta 7. El ángulo de incidencia α está comprendido entre 5° y 10° .

40 [0039] Las hojas metálicas que constituyen las aletas 8 están fijadas, por lo tanto, a lo largo de líneas helicoidales 15a y 15b de la envuelta 7. Como el ángulo de incidencia α es el mismo a la altura de cada línea, estas líneas 15a, 15b se derivan una de otra por una rotación de un ángulo dado alrededor del eje de la envuelta 7. Se ha representado en las figuras una envuelta en la cual las aletas 8 están fijadas a lo largo de dos líneas helicoidales (15a y 15b). Sola la aleta 8 colocada a la altura de la línea 15a está representada en la figura 2. Estas dos líneas se derivan la una de la otra por una rotación de 180° alrededor del eje 10 de la envuelta.

45 [0040] Por supuesto, es posible definir una envuelta en la que las aletas estén fijadas sobre un número N de líneas helicoidales diferentes. En tal caso, cada línea se derivará de la precedente por una rotación de ángulo igual a $2\pi/N$. Por ejemplo, se podrá prever tres líneas helicoidales derivadas unas de otras por rotaciones de 120° , por lo tanto, tres aletas.

50 [0041] También se podrán prever cuatro líneas helicoidales derivadas unas de otras por rotaciones de 90° , por lo tanto, cuatro aletas. El número y la superficie de las aletas se seleccionarán en función de la eficacia deseada para el frenado.

55 [0042] La longitud de las aletas 8 podrá ser inferior a la longitud de la envuelta 7. Ventajosamente, en ese caso las aletas estarán posicionadas de manera que aumenten la estabilidad (el margen estático) de la envuelta 7. Las aletas, por lo tanto, actúan como empenaje.

60 [0043] Con el dispositivo según la invención, las aletas 8 actúan sobre la envuelta 7 a la vez mediante el frenado tradicional intrínseco a su geometría (caracterizado por el coeficiente de amortiguación de alabeo C_{ip}) y, a la vez, por el par de alabeo contrario a la rotación que es inducido por su incidencia α . El resultado es un frenado en rotación mucho más eficaz.

65 [0044] Además, este frenado en rotación es independiente de la velocidad de rotación de la envuelta 7, puesto que el par generado por las aletas 8 es proporcional al cuadrado de la velocidad en trayectoria de la envuelta. Esta velocidad siempre es alta y del orden de varias decenas de m/s.

- 5 [0045] La figura 4 muestra curvas que representan las disminuciones de la velocidad de rotación de la envuelta 6 en función del tiempo. La curva 13 corresponde a un dispositivo de frenado según el estado de la técnica en el cual las aletas 8 están fijadas a lo largo de generatrices paralelas al eje de la envuelta. La curva 14 muestra la característica de frenado con un dispositivo según la invención (ángulo de oblicuidad $\alpha=5^\circ$), con el resto de los elementos iguales y particularmente las inercias de la envuelta 7, el número y la superficie de las aletas 8.
- 10 [0046] Teniendo en cuenta la curva 13, se destaca que la velocidad de rotación de la envuelta se anula teóricamente al cabo de un tiempo infinito (la ley seguida es una distribución exponencial en $\Omega = \Omega_0 \cdot e^{-kt}$). Concretamente, con tal dispositivo, se debe esperar diez segundos para encender la composición pirotécnica iluminante dispuesta en la envuelta (velocidad de rotación residual del orden de 4 a 5 giros /segundo), mientras que la velocidad en trayectoria óptima se alcanza para realizar la segunda descarga. Por lo tanto, hay un retardo entre los 2 frenados (el frenado en rotación y el frenado en traslación de la carga útil) que disminuye la eficacia operativa del producto.
- 15 [0047] Teniendo en cuenta la curva 14 que muestra los efectos del dispositivo según la invención, se destaca que el frenado es mucho más rápido y que es posible anular completamente la rotación, lo que permite colocar la envuelta en condiciones óptimas en el momento de la eyección de la carga útil 6.
- 20 [0048] Además, el momento T en el que se anula la velocidad de rotación se puede ajustar fácilmente modificando el ángulo de incidencia de las aletas. La sincronización de los frenados, por lo tanto, se facilita.
- 25 [0049] La ausencia de rotación de la carga útil 6 permite simplificar la concepción del producto al suprimir el quitavuelta que la conecta a su paracaídas 9. En los proyectiles según el estado de la técnica anterior, una velocidad de rotación residual de 5 a 10 giros por segundo hacía que tal quitavuelta fuera indispensable para evitar la puesta en rotación del paracaídas 9 por la carga útil 6.
- 30 [0050] En el ejemplo presentado, se observa que el retardo para anular la rotación se divide entonces como mínimo por dos en superficies de aletas iguales.
- 35 [0051] Esto permite concebir un proyectil con carga útil iluminante en el cual el encendido de la composición iluminante se puede iniciar mucho antes, lo que permite aumentar el alcance máximo de la zona iluminada.
- [0052] Se destaca que más allá de los 5 segundos la velocidad de rotación de la envuelta 7 se invierte a causa de la inclinación de las aletas 8. Esto no tiene importancia práctica porque el experto en la materia regulará el momento T del punto de rotación nula al momento especificado para la segunda descarga y una separación de algunos segundos es aceptable porque la velocidad de rotación inversa no sobrepasará algunos giros por segundo a causa de la reducción de la velocidad en trayectoria de la envuelta siempre frenada mediante paracaídas.
- 40 [0053] Aunque el proyectil no comprenda una fase de extracción de un cartucho iluminante, lo cual es el caso de calibres inferiores (105 mm, por ejemplo) para los cuales la carga iluminante está alojada directamente en la envuelta 7 (proyectil de descarga simple), la velocidad de rotación inversa permanece baja (inferior a 5 giros/segundo) y no obstaculiza la combustión de la carga iluminante.
- 45 [0054] Las figuras 3a y 3b muestran en proyección lateral y frontal la envuelta 7 equipada con sus aletas 8. Se ha representado con una línea fina los trazos en proyección de las líneas helicoidales 15a y 15b. Las aletas 8 están representadas plegadas en la figura 3a. En su posición desplegada estarían en paralelo a la línea 15a o 15b. En la figura 3a también se ha representado mediante puntos 16 las soldaduras de cada aleta 8 sobre la envuelta 7 a la altura del pie 8b de la aleta.
- 50 [0055] Se destaca que las aletas 8 tienen biseles delanteros y traseros 18 (este tipo de disposición es tradicional).
- [0056] Las aletas 8 son lo suficientemente delgadas (del orden de 0,5mm de espesor) para seguir el perfil del cuerpo de la envuelta 7 cuando éstas se pliegan, incluso con el ángulo de incidencia previsto.
- 55 [0057] El dispositivo según la invención, por lo tanto, es particularmente sencillo y simple.
- [0058] Son posibles distintas variantes sin apartarse del campo de la invención.
- 60 [0059] Se ha visto que es posible repartir las aletas siguiendo más de 2 líneas helicoidales, por ejemplo, tres o cuatro líneas.
- [0060] También se podrán prever en una misma línea helicoidal varias aletas sucesivas fijadas unas detrás de otras.
- 65

[0061] Según un ejemplo que no pertenece a la invención, es posible definir un dispositivo en el que las aletas son aletas rígidas que se deslizan radialmente entre un compartimento interno de la envuelta 7 y el exterior. En tal caso, será necesario disponer dentro de la envuelta de un volumen suficiente para alojar las aletas deslizantes.

5 [0062] A modo de ejemplo, la figura 5 muestra una envuelta 7 que incluye a la altura de cada extremo un dispositivo de frenado que incluye una carcasa 17 que contiene cuatro aletas rígidas y deslizantes 8. Cada aleta 8 está inclinada un ángulo α con respecto al eje 10 de la envuelta 7. La carcasa incluye un compartimento interno que recibe las aletas. La carcasa constituye un medio de conexión de la envuelta 7 y las aletas.

10 [0063] Estas últimas se posicionan en ranuras de guiado 18 que presentan una inclinación que asegura el ángulo de incidencia α .

15 [0064] Como se observa en la sección parcial representada (en la figura: aleta inferior derecha), cada aleta incluye un talón 19 que se apoya contra la pared de la carcasa 15 y detiene su movimiento de salida durante el despliegue de las aletas. La aleta podrá ser bloqueada en esta posición desplegada por deformación mecánica o gracias a un medio de bloqueo fijado a la carcasa 17 y que se engancha en la aleta (una lámina antirretorno, por ejemplo).

20 [0065] Cuando la envuelta 7 se encuentra en el cuerpo de proyectil, las aletas 8 están alojadas dentro de cada carcasa. La fuerza centrífuga provoca la salida de las aletas durante la eyección de la envuelta 7 al exterior del cuerpo de proyectil. Las aletas 8 aseguran el frenado, como se ha explicado previamente, a la vez por el aumento de la sección transversal máxima de la envuelta y por la rotación inversa provocada por la inclinación de las aletas. Un dispositivo anexo no representado asegurará la eyección de por lo menos una de las carcasas 17 para permitir en el momento deseado la extracción de la carga útil al exterior de la envuelta 7.

25 [0066] La invención se ha descrito en el contexto de su aplicación a una carga útil iluminante. Por supuesto, es posible poner en práctica el dispositivo de frenado según la invención para otro tipo de carga útil, por ejemplo, un contenedor de carga que transporta una carga electrónica como un relé de comunicaciones o un medio de aleatorización.

30

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de frenado en rotación de una envuelta cilíndrica (7) de una carga útil (6) eyectada a partir de un proyectil giroestabilizado, dispositivo que comprende al menos dos aletas (8) desplegadas regularmente repartidas de manera angular por una pared externa de la envuelta (7), dispositivo **caracterizado por el hecho de que** las aletas (8) están posicionadas con respecto a la envuelta (7) de tal manera que su plano forma, en posición desplegada, un ángulo (α) con el eje (10) de la envuelta (7), ángulo no nulo y orientado de tal manera que el flujo aerodinámico (E) en el transcurso del vuelo de la envuelta (7) tenga como efecto frenar la rotación de esta última, donde las aletas (8) están formadas por hojas metálicas fijadas a la pared de la envuelta (7) a la altura de uno de sus bordes (8a), donde cada hoja metálica (8) está fijada a lo largo de una línea helicoidal (15a,15b) de la envuelta (7), donde las distintas líneas helicoidales asociadas a las diferentes aletas (8) se derivan unas de otras por rotación alrededor del eje (10) de la envuelta (7).
- 10
- 15 2. Dispositivo de frenado en rotación según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** la envuelta (7) lleva aletas (8) fijadas a lo largo de por lo menos dos líneas helicoidales (15a, 15b).
- 20 3. Dispositivo de frenado en rotación según la reivindicación 2, **caracterizado por el hecho de que** la envuelta (7) lleva aletas (8) fijadas a lo largo de dos líneas helicoidales (15a,15b) derivadas una de la otra por rotación de 180° alrededor del eje (10) de la envuelta (7).
- 25 4. Proyectil giroestabilizado (1) que eyecta una carga útil (6) en trayectoria, proyectil **caracterizado por el hecho de que** la carga útil (6) o una envuelta (7) que la contiene está equipada con un dispositivo de frenado en rotación (8) según una de las reivindicaciones precedentes.
5. Proyectil giroestabilizado según la reivindicación 4, **caracterizado por el hecho de que** la carga útil (6) es una carga pirotécnica iluminante.

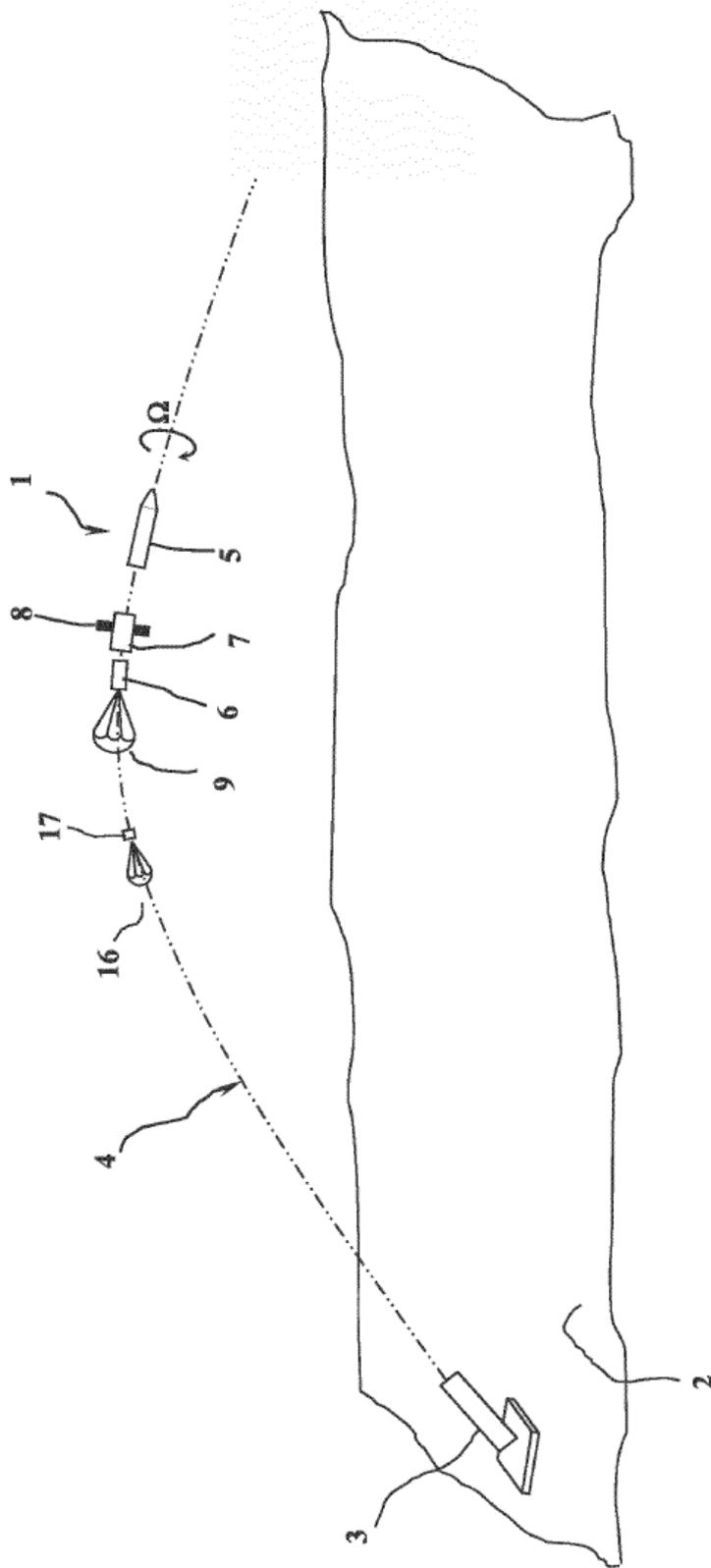


Fig. 1

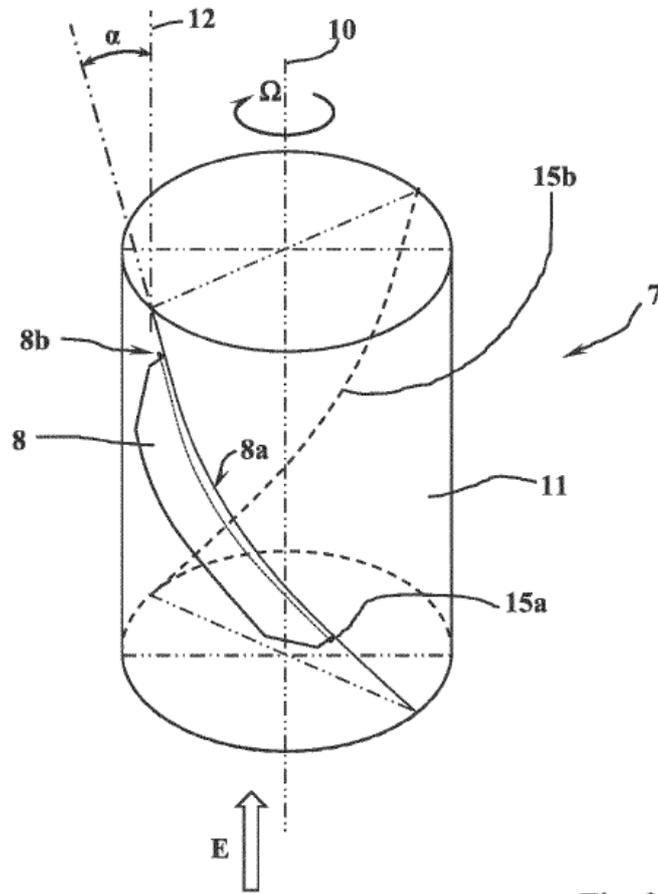


Fig. 2

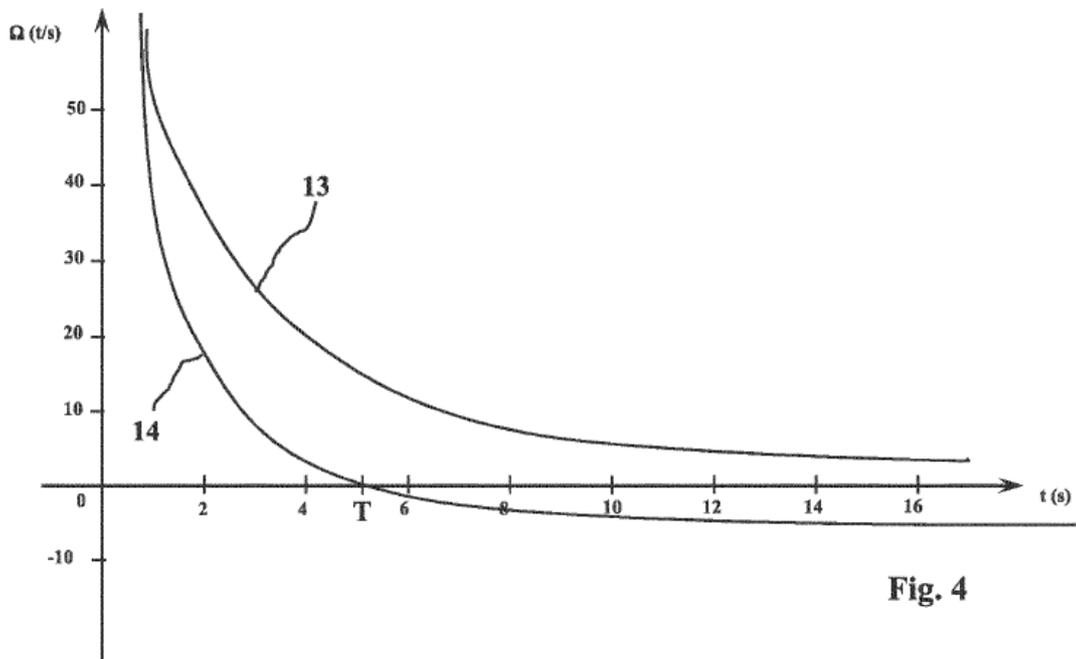


Fig. 4

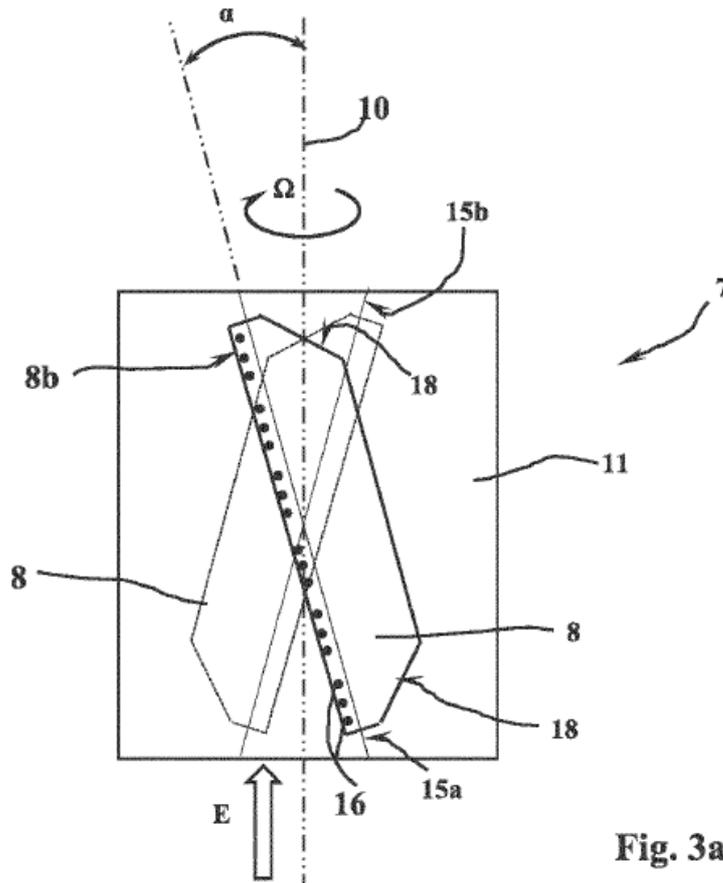


Fig. 3a

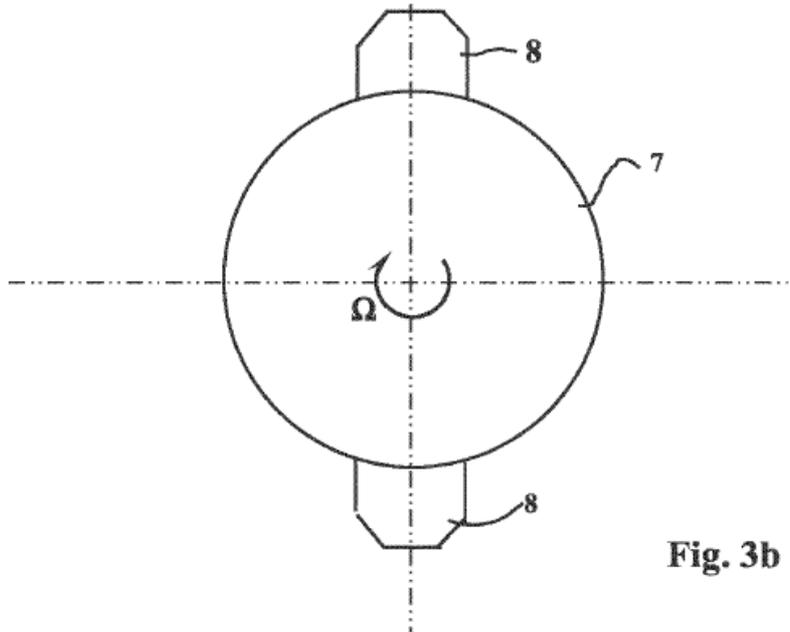


Fig. 3b

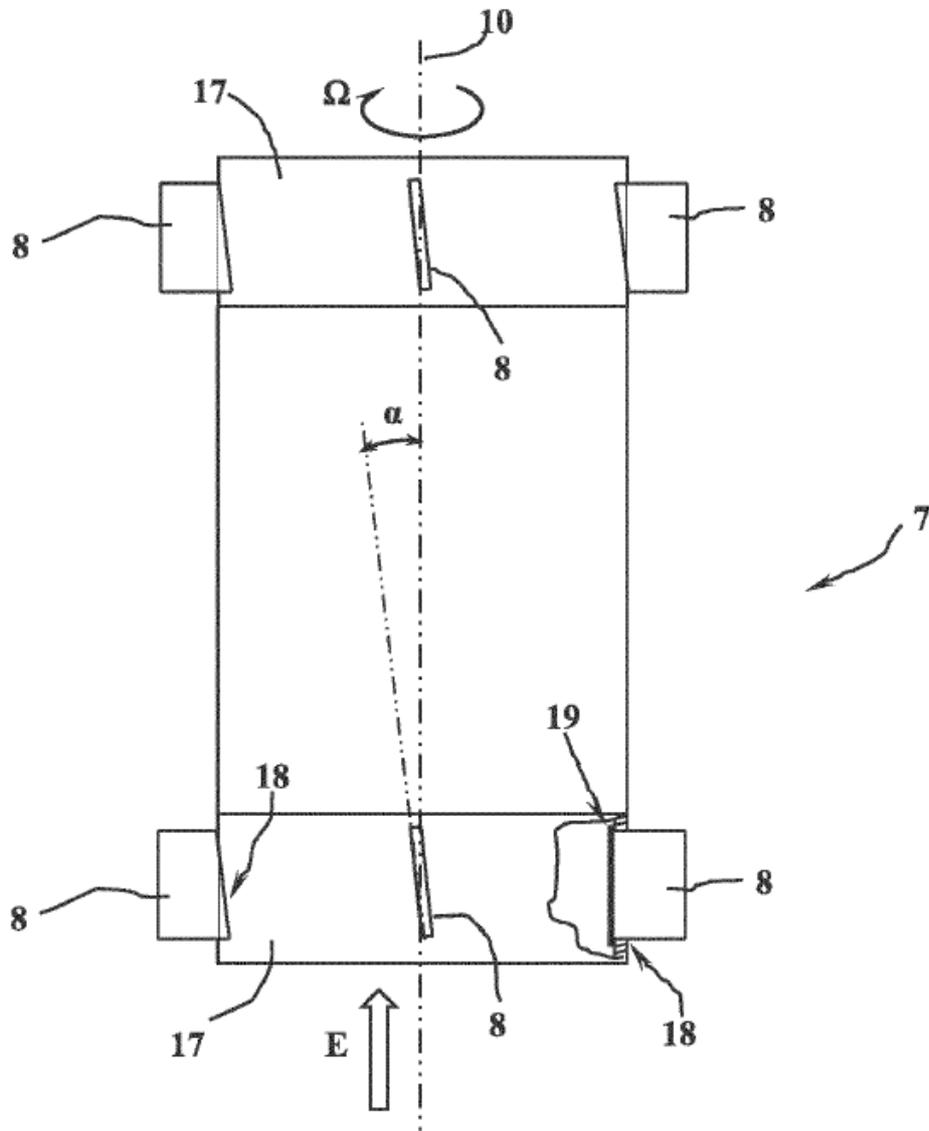


Fig. 5