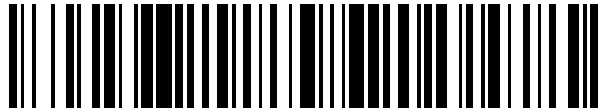


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 407 862**

51 Int. Cl.:

**F42B 10/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.09.2010 E 10290479 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.03.2013 EP 2295928**

54 Título: **Dispositivo de apertura y bloqueo de una aleta canard**

30 Prioridad:

**10.09.2009 FR 0904373**

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

**14.06.2013**

73 Titular/es:

**NEXTER MUNITIONS (100.0%)  
13 Route de la Minière  
78000 Versailles, FR**

72 Inventor/es:

**ROY, RICHARD y  
HUGUENIN, SIMON**

74 Agente/Representante:

**TOMAS GIL, Tesifonte Enrique**

**ES 2 407 862 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 apertura y bloqueo de una aleta canard.

5 [0001] El campo técnico de la invención es el de los dispositivos de apertura y de bloqueo de aletas canard para proyectiles.

10 [0002] Los proyectiles guiados son frecuentemente dotados de aletas canard que se alojan en ranuras radiales del cuerpo de proyectil. Las aletas canard son accionadas después del despliegue por motorreductores para asegurar el pilotaje del proyectil.

15 [0003] Las patentes US 6 880 780 B1 que forman una procedencia para el preámbulo de la reivindicación 1, FR-2846079, FR-2846080, EP-1550837 y EP1772698 describen de este modo ejemplos de dispositivos de despliegue de aletas canard.

[0004] El despliegue de la aleta es habitualmente asegurado con ayuda de un resorte de torsión en espiral rodeado alrededor del eje de pivotamiento de la aleta. Esta solución tradicional presenta sin embargo inconvenientes.

20 [0005] Ocurre de hecho que el par de pivotamiento de la aleta sea insuficiente o que varíe de una aleta a otra conduciendo a las asimetrías de apertura de los canards.

25 [0006] Además, los medios de bloqueo de los canards en posición desplegada comprenden la mayoría de las veces un pasador que coopera con una huella cuando el canard es desplegado. Sin embargo, cuando éste tiene un rebote del canard, el bloqueo no se asegura y el canard puede quedar en posición parcialmente desplegada.

30 [0007] Se conoce igualmente por FR-2241761 un proyectil equipado de un empenaje de estabilización trasero desplegable. Cada aleta del empenaje se despliega con ayuda de un resorte. Sin embargo tal empenaje es fijo después del despliegue. El posicionamiento del resorte con respecto a la aleta así como el modo de bloqueo de la aleta por el resorte son tales que esta solución no podría ser adaptada a una aleta de pilotaje que puede girar con respecto a un eje perpendicular al eje del proyectil.

[0008] La invención tiene como objetivo proponer un dispositivo de apertura y bloqueo de aleta canard que permite hacer más fiable tanto la apertura como el bloqueo de la aleta.

35 [0009] De este modo, la invención tiene como objeto un dispositivo de apertura y bloqueo de una aleta canard para proyectil según la reivindicación 1.

40 [0010] Según un modo de realización de la invención, el perno de apoyo se constituye por un bucle de un resorte espiral dispuesto alrededor de un eje paralelo al eje de despliegue de la aleta y dispuesto a una distancia de este último.

[0011] Según una característica, en posición desplegada, el bucle del resorte espiral es sensiblemente perpendicular al eje de la aleta desplegada.

45 [0012] Ventajosamente, el resorte incluirá dos partes enrolladas en espiral y conectadas por un bucle que incluye un cable de extremidad, cada parte estando dispuesta alrededor de un eje dispuesto en un alojamiento del cuerpo de proyectil, los dos ejes estando alineados según un eje geométrico que es paralelo al eje de despliegue de la aleta y dispuesto a una distancia de este último.

50 [0013] Los ejes que reciben las partes en espiral podrán contener una parte de rosca macho que coopera con una rosca hembra del cuerpo y una parte excéntrica con respecto a la parte de rosca macho y que se aloja en el interior de la parte en espiral considerada.

55 [0014] Según otro modo de realización de la invención, el perno de apoyo se constituye por la extremidad de una palanca instalada basculante con respecto a un eje paralelo al eje de despliegue de la aleta.

[0015] Según una característica, en posición desplegada, la extremidad de la palanca forma con la superficie externa del brazo un ángulo obtuso.

60 [0016] La palanca basculará como resultado de la acción de al menos un resorte de compresión y podrá ejercer de este modo sobre la aleta un par de pivotamiento.

[0017] Un sensor de posición podrá ser dispuesto en la proximidad del perno de apoyo y detectará el paso de este último a su posición de bloqueo de la aleta.

[0018] La invención se comprenderá mejor tras la lectura de la descripción que sigue de diferentes modos de realización, descripción hecha en referencia a los dibujos anexos y en los cuales:

- las figuras 1a y 1b muestran un primer modo de realización del dispositivo según la invención en posición cerrada, la figura 1a siendo una vista en perspectiva parcial y la vista 1b una vista en sección parcial,

5 - las figuras 2a y 2b muestran este primer modo en posición semi-abierta, la figura 2a siendo una vista en perspectiva parcial y la vista 2b una vista en sección parcial,

- las figuras 3a y 3b muestran este primer modo en posición abierta, la figura 3a siendo una vista en perspectiva parcial y la vista 3b una vista en sección parcial,

- la figura 4 es una vista de la palanca sola,

10 - las figuras 5a y 5b muestran un segundo modo de realización del dispositivo según la invención en posición cerrada, la figura 5a siendo una vista en perspectiva parcial y la vista 5b una vista en sección parcial,

- las figuras 6a y 6b muestran este segundo modo en posición semi-abierta, la figura 6a siendo una vista en perspectiva parcial y la vista 6b una vista en sección parcial,

15 - las figuras 7a y 7b muestran este segundo modo en posición abierta, la figura 7a siendo una vista en perspectiva parcial y la vista 7b una vista en sección parcial,

- la figura 8 es una vista del resorte espiral solo.

[0019] Las figuras 1a a 3b muestran por lo tanto un primer modo de realización de un dispositivo de despliegue canard según la invención.

20 [0020] La envoltura externa del proyectil 1 ha sido retirada y secciones parciales han sido efectuadas para permitir la visualización del dispositivo.

[0021] El proyectil 1 lleva cuatro aletas canard 2 de las cuales una sola se representa en las figuras. Cada aleta incluye una superficie portadora 2a que está unida a un brazo 2b articulado con respecto a un eje de despliegue 3 que es perpendicular al eje 4 del proyectil. El eje de despliegue 3 está unido a una horquilla de accionamiento 5 que está ella misma montada pivotante respecto al cuerpo 7 del proyectil 1, y según un eje 6, llamado eje de pilotaje, que es un eje a la vez perpendicular al eje 4 del proyectil y al eje de despliegue 3.

30 [0022] Una vez en posición desplegada (figuras 3a,3b) la aleta 2 podrá pivotar alrededor de este eje 6, arrastrada por la horquilla 5, ella misma arrastrada por una motorización (no representada).

[0023] Los medios de conducción de la horquilla 5 y de la aleta 2 no forman parte del objeto de la presente invención y no serán por lo tanto descritos en detalle. Se podrá hacer referencia a la patente EP1772698 que describe el medio de conducción el cual es aplicado en la presente.

35 [0024] Cabe indicar sencillamente que el punto de referencia 8 (figura 1b) muestra una palanca que permite controlar el pivotamiento de la horquilla 5 a partir de un motorreductor.

40 [0025] El dispositivo de despliegue incluye aquí un primer medio motor que hace pivotar la aleta canard 2 con respecto a su horquilla 5. Este medio se constituye por un resorte espiral coaxial al eje 3 y tiene como efecto ejercer sobre la aleta 2 un par de pivotamiento que la lleva desde su posición plegada (figura 1a) a su posición desplegada (figura 3a).

45 [0026] El medio motor incluye igualmente otro medio que ejerce un par de pivotamiento sobre la aleta 2.

[0027] Este otro medio motor es aquí constituido por una palanca 9 que es instalada basculante con respecto a un eje 10 paralelo al eje 3 de despliegue de la aleta.

50 [0028] La figura 4 muestra de manera aislada y en perspectiva la palanca 9. La palanca incluye dos ramas 9a, 9b separadas por una hendidura 11 que permite el paso de la superficie portante 2a de la aleta 2. Las ramas son alcanzadas en la extremidad de la palanca 9 para formar un perno de apoyo 12.

55 [0029] El perno de apoyo 12 se encuentra, en la posición plegada del dispositivo (figuras 1a,1b), directamente en contacto con la superficie externa del brazo 2b y a una distancia del eje de despliegue 3.

[0030] Además, dos resortes de compresión 13 ejercen un empuje al nivel de un abultamiento 14 de cada rama de la palanca 9. Estos resortes 13 son justo posicionados en las figuras para ubicar su localización. Estos son dispuestos en perforaciones unidas a una parte del cuerpo de proyectil. Se representa en las figuras 2b y 3b las perforaciones a través de puntos 15 así como la parte 16 del cuerpo de proyectil que recibe estas perforaciones.

60 [0031] Las perforaciones aseguran el guiado de los resortes 13 en el momento de su compresión y el fondo de cada perforación forma un área de soporte para el resorte.

65 [0032] De este modo, cuando la aleta 2 está en su posición plegada (figuras 1a,1b), la palanca 9 comprime los resortes 13. Estos últimos ejercen un esfuerzo sobre la palanca 9 que ejerce (por el perno de apoyo 12) un par de

pivotamiento directamente sobre el brazo 2b de la aleta y a una distancia del eje de despliegue 3 y de la capa 5, y sin tocar la superficie de soporte 2a.

5 [0033] La palanca completa de este modo el resorte de torsión que rodea al eje 3 y ayuda de este modo al despliegue de la aleta 2.

[0034] Las figuras 2a y 2b muestran una etapa intermedia del despliegue de la aleta 2.

10 [0035] Se ve en estas figuras que el perno de apoyo 12 sigue la superficie externa del brazo 2b de la aleta y sigue ejerciendo un par que ayuda a la rotación de la aleta 2 con respecto al eje 3.

15 [0036] Las figuras 3a y 3b muestran finalmente la aleta 2 en posición desplegada. De una manera tradicional, la aleta 2 incluye un medio de bloqueo constituido por un pasador deslizante 17 empujado por un resorte (no visible sobre las figuras) y que coopera (en posición desplegada de la aleta) con una muesca 18 (figuras 1a,1b y 3a) llevada por la horquilla 5. El pasador 17 está dispuesto en un alojamiento del brazo 2b de la aleta. Es mantenido tapado dentro de su alojamiento por superficies de apoyo unidas al cuerpo de proyectil (y no visibles en las figuras que incluyen secciones parciales del cuerpo de proyectil que permiten ver los diferentes órganos). El pasador 17 penetra en la hendidura 18 únicamente cuando la aleta está en posición desplegada.

20 [0037] Conforme a otra característica de la invención cuando la palanca 9 está en la posición desplegada (figuras 3a,3b) su extremidad 12 (perno de apoyo) forma un tope de bloqueo para el brazo 2b.

25 [0038] Se ve en la figura 3b que la extremidad 12 de la palanca 9 está inclinada respecto a la palanca 9 misma. Ésta forma de este modo con la superficie externa del brazo 2b un ángulo  $\beta$  obtuso (superior a  $90^\circ$ ) que vuelve irreversible el despliegue. Una vez desplegado, el brazo 2b de la aleta ya no puede hacer pivotar a la palanca 9. El ángulo  $\beta$  podría eventualmente ser igual a  $90^\circ$ . Sólo los valores de ángulo inferiores a  $90^\circ$  podrían volver el despliegue reversible. Tal valor del ángulo  $\beta$  permite además facilitar la integración. Se indica de hecho que en posición plegada (figura 1b) la extremidad 12 de la palanca es sensiblemente paralela al eje 4 del proyectil. Se evita de este modo toda interferencia mecánica en esta posición plegada.

30 [0039] Un ángulo  $\beta$  obtuso permite finalmente acrecentar la distancia entre la zona de apoyo de la extremidad 12 sobre el brazo 2b y el eje de despliegue 3. Un aumento de esta distancia permite disminuir el juego angular de la aleta desplegada con respecto a su eje de despliegue 3.

35 [0040] La extremidad 12 de la palanca 9 permite proteger el bloqueo. De hecho, ésta impide todo rebote de la aleta 2 en el momento de su llegada en posición desplegada.

40 [0041] Se indica además en la figura 4 que la extremidad 12 de la palanca incluye un perfil cilíndrico 12a que se destina a cooperar con un perfil complementario del brazo 2b. De este modo el brazo 2b puede girar libremente alrededor del eje 6 una vez que la aleta ha sido desplegada para permitir el pilotaje del proyectil. El tope de bloqueo formado por la extremidad 12 de la palanca 9 no molesta por lo tanto al funcionamiento de la aleta canard de pilotaje 2.

45 [0042] Se ha representado por un círculo punteado 19 en la figura 3b la localización de un sensor inductivo de posición.

[0043] Cuando la palanca 9 adopta su posición de bloqueo (figura 3b) su extremidad 12 se detecta por el sensor 19. Este sensor se conecta a la electrónica de guiado / pilotaje del proyectil. La señal de detección se utiliza para validar el funcionamiento ulterior del proyectil.

50 [0044] Este medio de detección es más fiable que el conocido hasta ahora. De hecho era conocido detectar el despliegue de la aleta por una detección de la ausencia de la aleta (salida de la aleta fuera del cuerpo de proyectil).

[0045] Sin embargo tal detección presenta una precisión insuficiente. La aleta que puede efectivamente ser sacada del cuerpo de proyectil sin embargo sin estar correctamente bloqueada en posición desplegada.

55 [0046] El dispositivo según la invención detecta, no sólo la salida de la aleta fuera del cuerpo de proyectil, sino el bloqueo de esta aleta. La detección se hace además por localización de la posición de un elemento metálico (el perno de apoyo 12) de espesor relativamente reducido lo que mejora la precisión de la detección.

60 [0047] Las figuras 5a a 7b muestran un segundo modo de realización de un dispositivo de despliegue de aleta canard según la invención.

[0048] Este modo no difiere de lo anterior más que por la estructura del medio motor.

65 [0049] Este medio incluye aquí (en complemento al espiral llevado por el eje 3) un resorte de doble espiral 20. Este resorte está representado solo y en perspectiva en la figura 8.

- 5 [0050] Incluye dos partes 20a y 20b enrolladas en espiral y conectadas por un bucle 21 que comporta un cable de extremidad 21a. Las partes en espiral 20a y 20b están dispuestas cada una alrededor de un eje 22a,22b que está dispuesto en un alojamiento de una parte (no representada) del cuerpo de proyectil. Los dos ejes 22a y 22b son alineados según un eje geométrico 23 que es paralelo al eje 3 de despliegue de la aleta y dispuesto a una distancia de este último.
- 10 [0051] Los ejes 22a,22b comportarán ventajosamente una parte de rosca macho que coopera con una rosca hembra del cuerpo y una parte excéntrica con respecto a la parte de rosca macho y que se aloja dentro de la parte en espiral 20a o 20b considerada. De este modo por atornillamiento de cada eje se podrá desplazar ligeramente longitudinalmente cada parte en espiral.
- 15 [0052] Este tipo de disposición facilita el montaje permitiendo un ajuste final de la posición del bucle 21 respecto al brazo 2b de la aleta.
- [0053] Las extremidades libres 24a, 24b de las partes en espiral 20a,20b están unidas al cuerpo de proyectil. La superficie portadora 2a de la aleta 2 pasa entre las dos partes espirales 20a y 20b.
- 20 [0054] Como se puede ver de una forma más particular en la figura 5b, el cable de extremidad 21a del bucle 21 del resorte espiral 20 está en apoyo contra la superficie externa del brazo 2b de la aleta. Este cable 21a forma el perno de apoyo que ejerce un par de pivotamiento sobre el brazo 2b de la aleta.
- 25 [0055] En esta posición plegada (figura 5b) el brazo 2b de la aleta fuerza el resorte 20 en torsión. El par ejercido por este último es por lo tanto máximo.  
Las figuras 6a y 6b muestran la aleta en una posición intermedia de despliegue. Se ve en estas figuras que el cable 21a del resorte 20, que forma un perno de apoyo, sigue la superficie externa del brazo 2b de la aleta y continúa ejerciendo un par ayudando al pivotamiento de la aleta 2 con respecto al eje 3.  
Las figuras 7a y 7b muestran finalmente la aleta 2 en posición desplegada.
- 30 [0056] Como en el modo de realización precedente, el cable 21a constituye un tope de bloqueo para el brazo 2b de la aleta. Se ve de hecho sobre estas figuras que el resorte 20 en su posición de reposo tiene su bucle 21 sensiblemente paralelo al eje 4 del proyectil. El cable de extremidad 21a del bucle 21 está entonces en contacto con el brazo 2b.
- 35 [0057] El cable de extremidad 21a es tangente a la superficie externa del brazo 2b. Este último puede por lo tanto girar libremente alrededor del eje 6 una vez que la aleta se despliegue para permitir el pilotaje del proyectil. El tope de bloqueo formado por el cable de extremidad 21a del bucle 21 del resorte 20 no molesta por lo tanto en el funcionamiento de la aleta canard de pilotaje 2.
- 40 [0058] Además, la orientación del bucle 21 sensiblemente perpendicular al eje 6 de la aleta desplegada (ver figuras 7a y 7b) prohíbe todo retroceso del brazo 2b para comprimir de nuevo el resorte 20. El despliegue de la aleta es por lo tanto de nuevo irreversible.
- 45 [0059] Este tipo de disposición aporta seguridad al bloqueo impidiendo todo rebote de la aleta en el momento de su llegada en posición desplegada.
- [0060] Se indica que el eje geométrico 23 del resorte 20 alrededor del cual se posicionan las partes en espiral 20a y 20b se sitúa detrás del eje de despliegue 3 de la aleta 2 y a una distancia de este último (figura 7a). Además la superficie portadora 2a de la aleta 2 es alojada entre las dos partes espirales 20a y 20b en posición cerrada (figuras 5a y 5b) y queda entre estas dos partes espirales en el momento del despliegue (figuras 6a.6b). No hay por lo tanto ninguna interferencia entre el resorte 20 y la aleta en el momento del despliegue de la aleta después del pivotamiento de ésta alrededor de su eje 6 en posición desplegada. El único contacto relativo al resorte 20 / aleta 2 se hace al nivel del brazo 2a por el apoyo del cable 21a que ayuda al despliegue y luego asegura un bloqueo antirrebote.
- 50 [0061] Como en el modo de realización precedente, un sensor inductivo de posición 19 ha sido instalado.
- 55 [0062] Este sensor 19 detecta el paso del bucle 21 del resorte 20 en su posición de bloqueo (figura 7b). Se detecta de este modo de forma precisa y fiable el bloqueo de la aleta en posición desplegada.
- 60 [0063] A título de variante, sería por supuesto posible modificar las dimensiones de los medios descritos (resorte o palanca). Sería también posible poner en práctica una palanca 9 que incluya sólo una rama o un resorte espiral 20 y que sólo incluya un sólo bucle espiral.
- 65 [0064] Se ha descrito previamente medios motores que asocian un medio principal constituido por un espiral coaxial al eje de despliegue 3 y un medio complementario constituido por una palanca 9 o una doble espiral 20.

[0065] Es posible por supuesto no prever espiral coaxial al eje de despliegue 3. En tal caso los medios motores que aseguran el despliegue sin rebote se constituyen únicamente por la palanca 9 o por el doble espiral 20.

- 5 [0066] Tales modos de realización son posibles si las restricciones de integración en el proyectil autorizan la disposición de resortes 13 o 20 teniendo una rigidez suficiente para permitir el despliegue.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Dispositivo de apertura y bloqueo de una aleta canard (2) para proyectil (1), aleta que incluye una superficie portadora (2a) unida a un brazo (2b) articulado con respecto a un eje (3) de despliegue perpendicular al eje (4) del proyectil, eje (3) de despliegue solidario de una capa de conducción (5) que es ella misma pivotante según un eje (6) llamado eje de pilotaje que es a la vez perpendicular al eje (4) del proyectil y al eje (3) de despliegue, dispositivo que incluye al menos un medio motor que hace girar la aleta (2) desde una posición de transporte dentro del cuerpo de proyectil hacia una posición desplegada sensiblemente radial al cuerpo del proyectil, el medio motor incluyendo un perno de apoyo (12,21) que ejerce un par de pivotamiento directamente sobre el brazo (2b) y a una distancia del eje (3) de despliegue, el perno de apoyo constituyendo además un tope de bloqueo para el brazo (2b) cuando la aleta (2) está en posición desplegada, dispositivo caracterizado por el hecho de que el perno de apoyo está unido al cuerpo de proyectil al nivel de un eje (10, 22a, 22b) que es paralelo al eje (3) de despliegue de la aleta, el apoyo del perno (12, 21) sobre el brazo (2b) estando orientado de modo que el despliegue es irreversible, este apoyo no molestando para el pivotamiento ulterior de la aleta desplegada según el eje de pilotaje (6).
- 10
- 15 2. Dispositivo de apertura y bloqueo según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el perno de apoyo está constituido por un bucle (21) de un resorte espiral (20) dispuesto alrededor de un eje (23) paralelo al eje (3) de despliegue de la aleta y dispuesto a una distancia de este último.
- 20 3. Dispositivo de apertura y bloqueo según la reivindicación 2, caracterizado por el hecho de que, en posición desplegada, el bucle (21) del resorte espiral (20) es sensiblemente perpendicular al eje (6) de la aleta desplegada.
- 25 4. Dispositivo de apertura y bloqueo según una de las reivindicaciones 2 o 3, caracterizado por el hecho de que el resorte (20) incluye dos partes (20a, 20b) enrolladas en espiral y conectadas por un bucle (21) que incluye un cable de extremidad (21a), cada parte (20a, 20b) estando dispuesta alrededor de un eje (22a, 22b) dispuesto en un alojamiento del cuerpo de proyectil, los dos ejes (22a, 22b) estando alineados según un eje geométrico (23) que es paralelo al eje (3) de despliegue de la aleta y dispuesto a una distancia de este último.
- 30 5. Dispositivo de apertura y bloqueo según la reivindicación 4, caracterizado por el hecho de que los ejes (22a, 22b) que reciben las partes (20a, 20b) en espiral tienen una parte de rosca macho que coopera con una rosca hembra del cuerpo y una parte excéntrica con respecto a la parte de rosca macho y que se aloja dentro de la parte en espiral (20a, 20b) considerada.
- 35 6. Dispositivo de apertura y bloqueo según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el perno de apoyo está constituido por la extremidad (12) de una palanca (9) instalada de forma basculante con respecto a un eje (10) paralelo al eje (3) de despliegue de la aleta.
- 40 7. Dispositivo de apertura y bloqueo según la reivindicación 6, caracterizado por el hecho de que, en posición desplegada, la extremidad (12) de la palanca (9) forma con la superficie externa del brazo (2b) un ángulo ( $\beta$ ) obtuso.
- 45 8. Dispositivo de apertura y bloqueo según una de las reivindicaciones 6 o 7, caracterizado por el hecho de que la palanca (9) bascula como continuación de la acción de por lo menos un resorte (13) de compresión y ejerce de este modo sobre la aleta (2) un par de pivotamiento.
9. Dispositivo de apertura y bloqueo según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por el hecho de que un sensor de posición (19) está dispuesto en la proximidad del perno de apoyo (12,21) y detecta el paso de este último en su posición de bloqueo de la aleta.

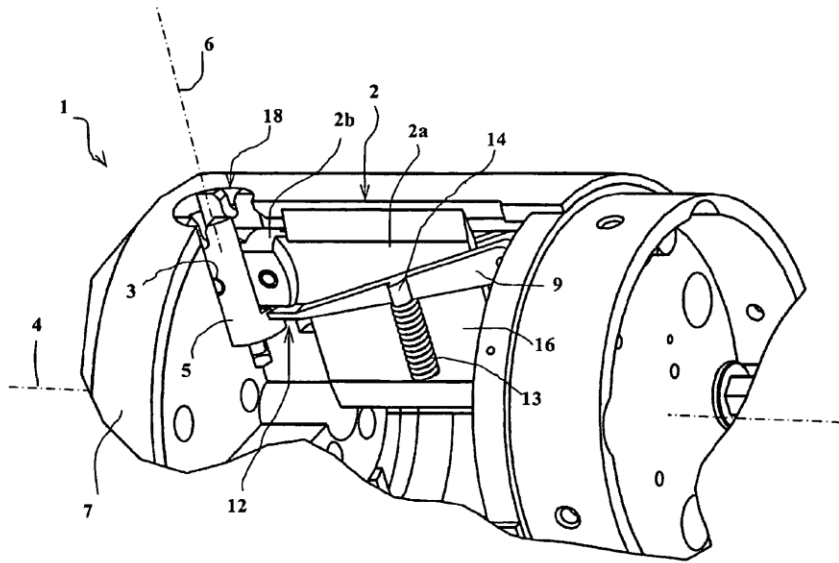


Fig. 1a

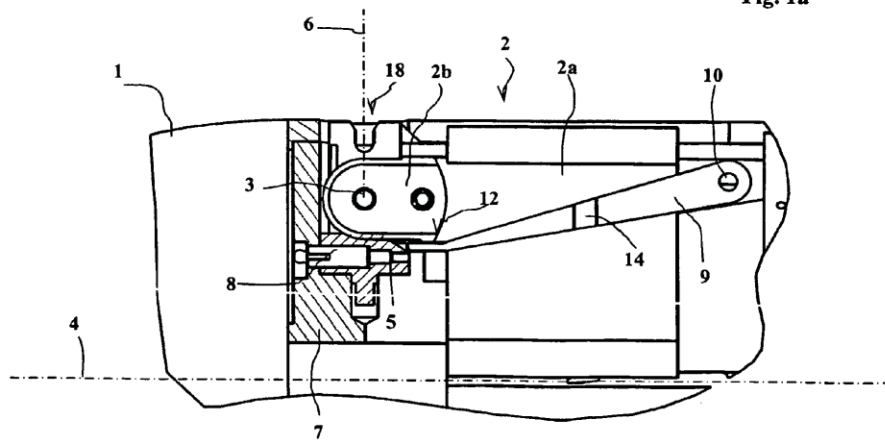


Fig. 1b



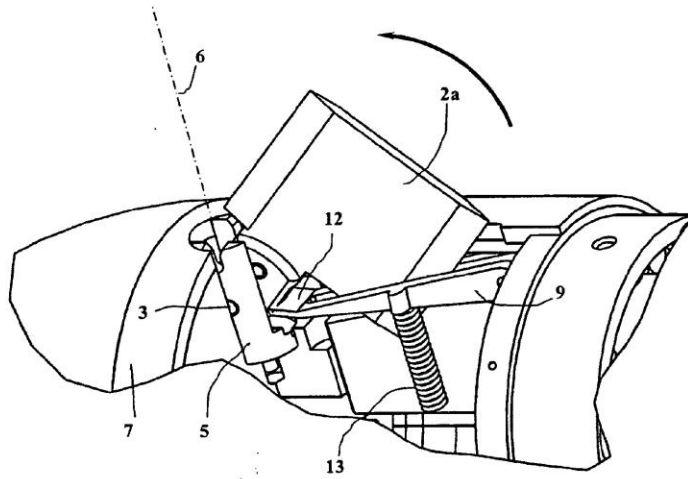


Fig. 2a

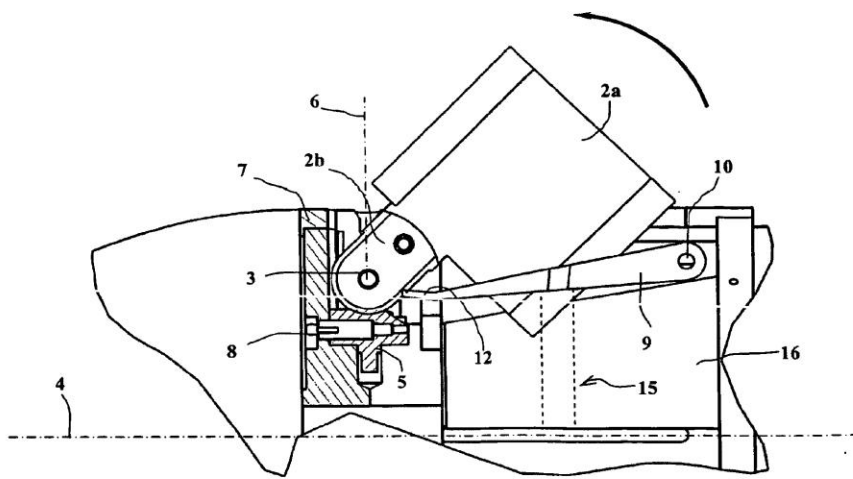


Fig. 2b

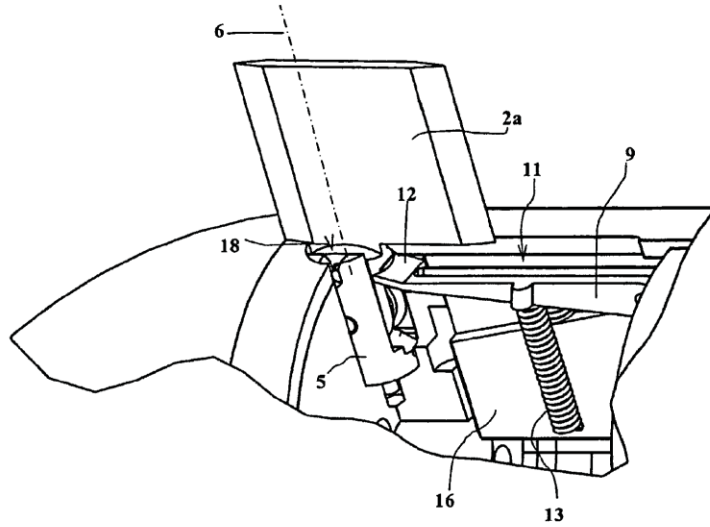


Fig. 3a

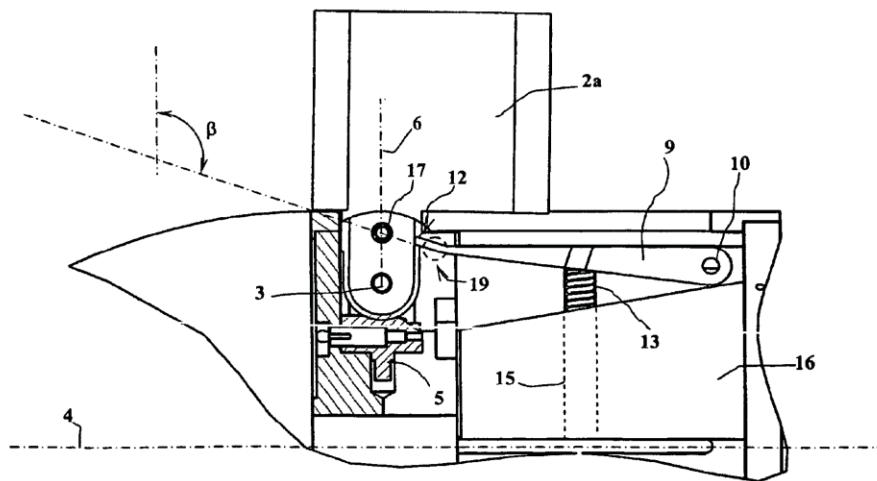


Fig. 3b

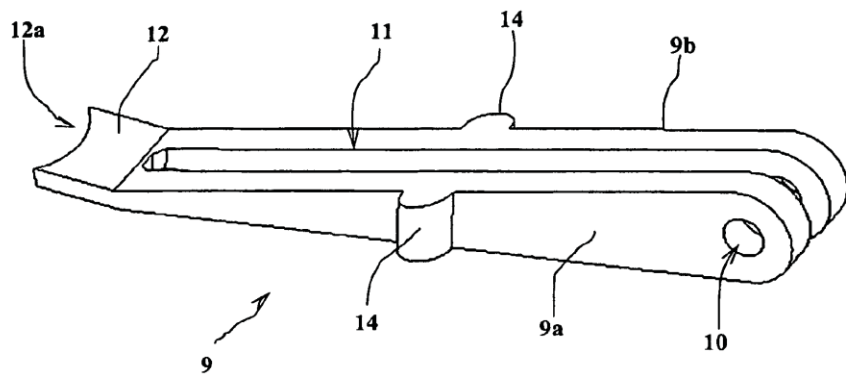


Fig. 4

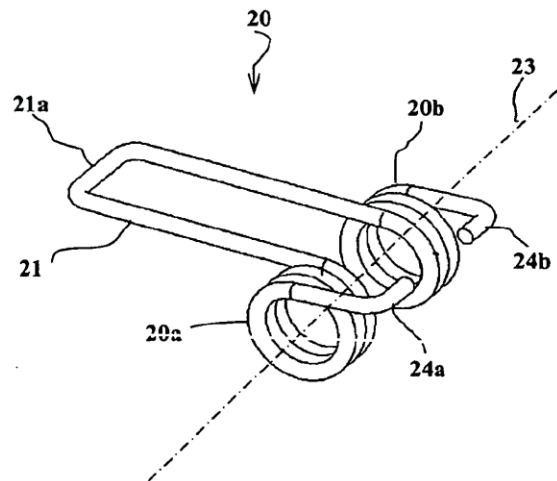


Fig. 8

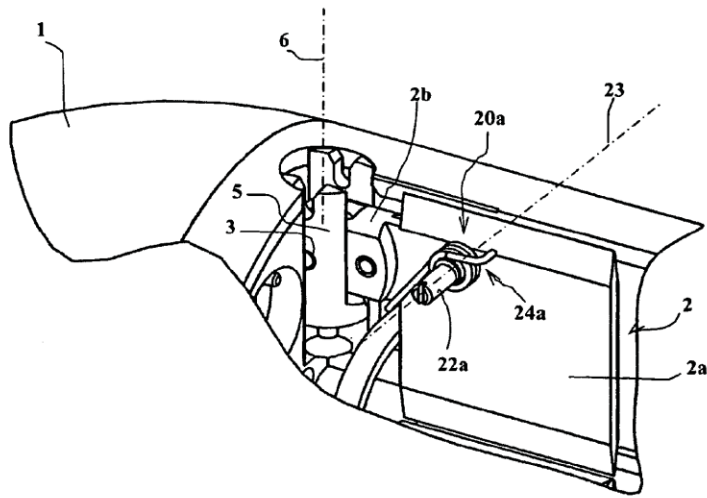


Fig. 5a

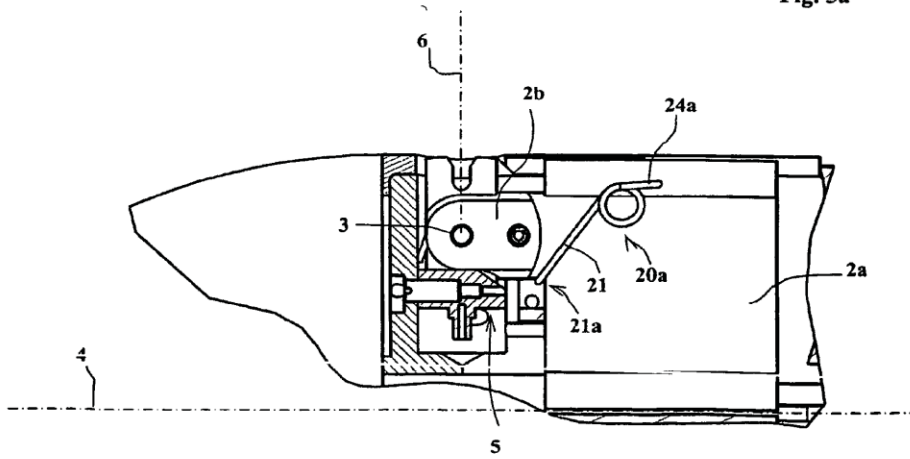


Fig. 5b

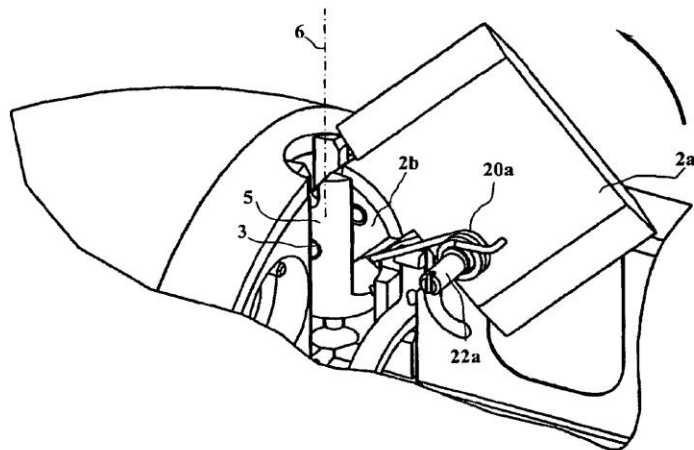


Fig. 6a

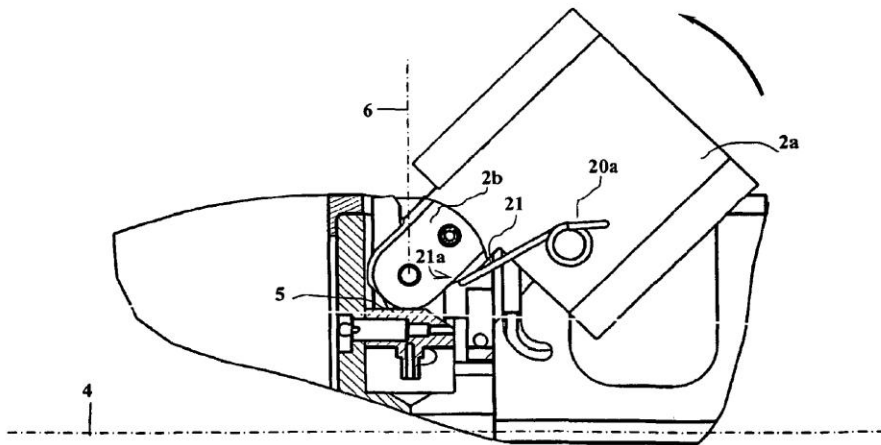


Fig. 6b

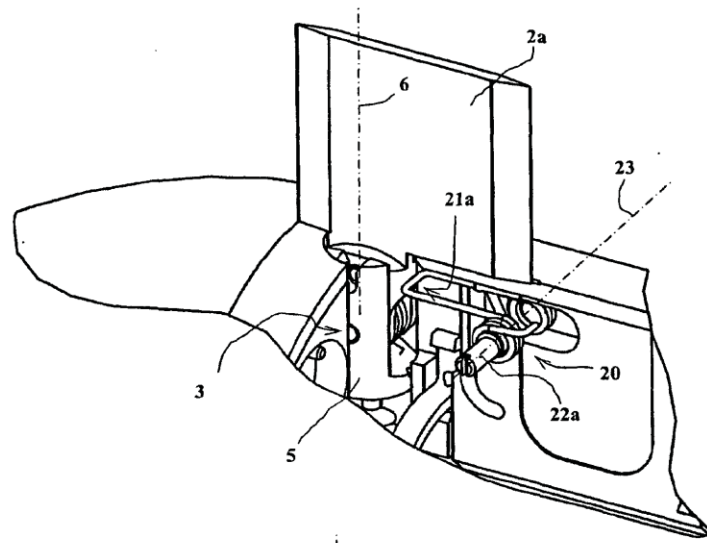


Fig. 7a

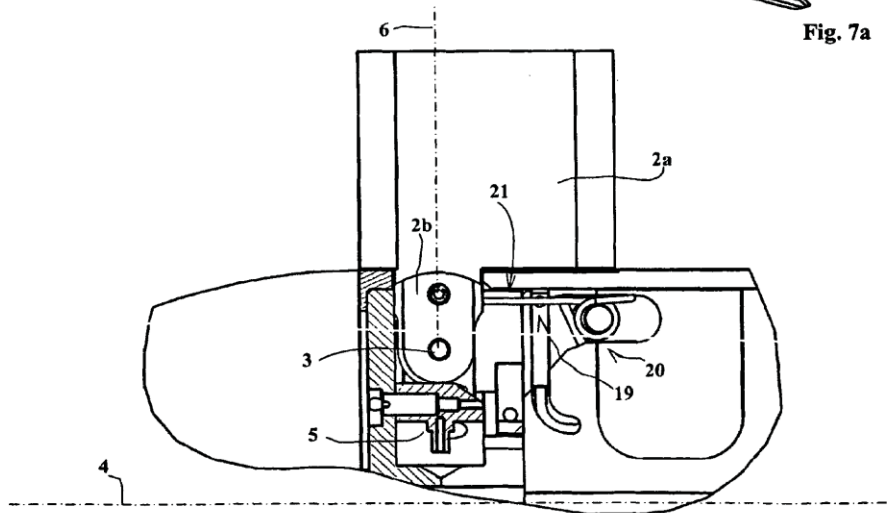


Fig. 7b