

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 378 291**

51 Int. Cl.:
F42B 10/66 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **10290309 .3**
- 96 Fecha de presentación: **08.06.2010**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **2261593**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **15.12.2010**

54 Título: **Sistema para controlar la trayectoria de un móvil movido por reacción**

30 Prioridad:
12.06.2009 FR 0902861

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
10.04.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
10.04.2012

73 Titular/es:
**MBDA France
37, Boulevard de Montmorency
75016 Paris, FR**

72 Inventor/es:
Carton, Laurent

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

ES 2 378 291 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

Sistema para controlar la trayectoria de un móvil movido por reacción

5 La presente invención se refiere a un sistema para controlar la trayectoria de un móvil, tal como un misil, un satélite, etc..., así como a un móvil provisto de un sistema de este tipo. Aunque no de modo exclusivo, ésta es particularmente apropiada para el guiado de misiles provistos de un acelerador de empuje, durante la fase de lanzamiento de los citados misiles.

Se sabe que, en los móviles movidos por reacción, es habitual controlar su trayectoria por orientación del empuje, especialmente durante la fase de aceleración inicial con el fin de reducir la trayectoria y el tiempo de vuelo del móvil.

10 Se conoce así un sistema para el control de la trayectoria de un misil que comprende cuatro timones de material refractario al calor (por ejemplo materiales compuestos carbono/carbono), implantados directamente en la tobera del acelerador de empuje, en el núcleo del flujo de los gases de propulsión, y mandados cada uno por un accionador.

15 Sin embargo, la abrasión progresiva de los timones, sometidos permanentemente a un calentamiento importante por los gases de propulsión, genera una degradación de la deflexión de empuje en el transcurso del tiempo. Además, la necesidad de un accionador por timón (o sea cuatro accionadores para el conjunto del sistema de control) aumenta considerablemente la masa y el coste de un sistema de control de trayectoria de este tipo embarcado a bordo del misil.

La presente invención tiene por objeto poner remedio a estos inconvenientes.

20 A tal fin, de acuerdo con la invención, el sistema para controlar la trayectoria de un móvil, definida por un punto de lanzamiento y un punto objetivo, siendo movido el citado móvil por reacción y comprendiendo al menos una tobera, fija con respecto al fondo trasero del citado móvil y con simetría de revolución con respecto al eje longitudinal de este último, comprendiendo el citado sistema al menos un deflector de flujo móvil exterior a la citada tobera y apto para penetrar en el flujo de salida de la citada tobera de manera que provoca una desviación del citado móvil, se caracteriza porque el citado sistema comprende medios para orientar angularmente al citado deflector por rotación alrededor del eje longitudinal del citado móvil, previamente al lanzamiento de este último, de manera que permite en vuelo la desviación del citado móvil en un plano sensiblemente vertical que pasa por el citado punto de lanzamiento y el citado punto objetivo, por la acción del citado deflector.

25 Así, gracias a la invención, el citado deflector de flujo está dispuesto fuera de la tobera y por tanto no está sometido, de modo permanente, a un calentamiento importante de los gases de propulsión, lo que reduce considerablemente su desgaste y mejora el control de la trayectoria en el transcurso del tiempo. Además, la tobera del citado móvil es preferentemente simple e inmóvil, lo que no hace indispensable la integración de parte móvil compleja estanca a los gases de propulsión.

30 Además, siendo la fase de aceleración inicial generalmente de corta duración (algunos segundos como máximo), es ventajoso orientar angularmente el citado deflector previamente al lanzamiento del citado móvil, de modo que durante la fase de aceleración inicial solo puede efectuarse eventualmente la desviación del móvil en el plano vertical. Se reduce así la trayectoria y el tiempo de vuelo del móvil.

Se observará que el documento americano US-4562980A describe un móvil movido por reacción que comprende:

- tres deflectores de un primer tipo, inclinables cada uno en un plano longitudinal que pasa por el eje longitudinal del móvil, que están destinados a orientar al citado móvil en el espacio; y
- 40 - dos deflectores de un segundo tipo destinados a arrastrar en rotación al móvil alrededor de su eje longitudinal. Estos deflectores de segundo tipo, que permiten la puesta en rotación angular del móvil alrededor de su eje longitudinal, arrastran en rotación alrededor de este eje a los deflectores del primer tipo.

45 Sin embargo, la orientación de los deflectores del primer tipo alrededor del eje longitudinal se obtiene únicamente en el transcurso del vuelo del móvil, después del lanzamiento de éste, gracias a la interacción de los deflectores del segundo tipo y del flujo a la salida del móvil. No se realiza ninguna orientación angular de los deflectores previamente al lanzamiento del móvil y sin interacción con el flujo de salida de este último, contrariamente a la presente invención.

En un modo de realización de la invención, siendo lanzado inicialmente el citado móvil desde un tubo de lanzamiento de forma cilíndrica, el citado tubo comprende, en su pared lateral, un anillo periférico saliente dentado, y los citados medios de orientación angular comprenden:

- 50 • al menos un accionador, por ejemplo del tipo de tornillo sin fin, apto para cooperar con el citado anillo dentado del citado tubo, de manera que orienta angularmente al citado móvil por rotación del citado tubo alrededor de su eje longitudinal, y

- el citado tubo de lanzamiento orientable angularmente.

Así, los medios de orientación angular no están montados a bordo del móvil, lo que reduce otro tanto la masa y el coste del éste. Además, la orientación angular del móvil puede ser realizada previamente a su lanzamiento.

5 En otro modo de realización de la invención, siendo el citado móvil de forma cilíndrica, los citados medios de orientación angular comprenden:

- al menos un accionador, por ejemplo del tipo de tornillo sin fin, exterior al citado móvil; y
- un anillo periférico saliente dentado, solidario de la pared lateral del citado móvil y apto para cooperar con el citado accionador, de manera que orienta angularmente al citado móvil por rotación alrededor de su eje longitudinal, previamente al lanzamiento.

10 Así, cualquiera que sea la forma exterior del tubo de lanzamiento del móvil (por ejemplo de sección cuadrada), puede realizarse la orientación angular del citado móvil previamente al lanzamiento de éste.

De acuerdo todavía con otro modo de realización de la invención, los citados medios de orientación angular comprenden:

- 15
- al menos un accionador, por ejemplo del tipo de tornillo sin fin, montado en el citado fondo trasero del móvil, y
 - al menos una corona montada móvil en el citado fondo trasero del citado móvil en rotación alrededor del eje longitudinal de la citada tobera.

20 Además, en este modo, el citado deflector está articulado a la citada corona móvil y la citada corona es apta para cooperar con el citado accionador, de manera que orienta angularmente al citado deflector por rotación alrededor del eje longitudinal de la citada tobera.

Así, es posible realizar una orientación angular del citado deflector, ya sea previamente al lanzamiento del citado móvil, o bien en el transcurso del vuelo de este último (por ejemplo durante la fase de aceleración inicial). El citado móvil puede así ser alineado según cualquier dirección deseada.

25 Por otra parte, cualquiera que sea el modo de realización de la invención, el citado deflector puede comprender al menos un brazo articulado al citado fondo trasero, por una de sus extremidades, y apto para bascular alrededor de un eje, así como un elemento de deflexión de flujo (por ejemplo una paleta, una cuchara, etc ...) solidario de la otra extremidad libre del citado brazo.

Comprendiendo la citada tobera un pabellón divergente, la longitud del citado elemento de deflexión es ventajosamente al menos igual al diámetro de salida del citado pabellón divergente.

30 De modo ventajoso, el citado elemento de deflexión de flujo está constituido por un material refractario al calor, por ejemplo de tipo carbono/carbono.

Preferentemente, el citado deflector es mandado por un accionador del tipo de gato.

De lo que precede, se deduce que la presente invención se refiere igualmente a un móvil movido por reacción que comprenda un sistema tal como el descrito anteriormente.

35 Las figuras de los dibujos anejos harán comprender bien cómo puede ser realizada la invención. En estas figuras, referencias idénticas designan elementos semejantes.

La figura 1 es una vista en perspectiva de la parte trasera de un misil de acuerdo con un primer modo de realización de la presente invención.

40 Las figuras 2 y 3 muestran, en vista de perfil, el misil de la figura 1 en el cual el deflector de flujo ocupa respectivamente una posición basculada y una posición replegada.

La figura 4 es una vista de costado del tubo de lanzamiento del misil de la figura 1, de acuerdo con el primer modo de realización.

La figura 5 es una vista semejante a la figura 1, que representa la parte trasera de un misil de acuerdo con un segundo modo de realización de la invención.

45 La figura 6 es un arranque parcial del tubo de lanzamiento que comprende el misil de la figura 5, de acuerdo con el segundo modo de realización.

La figura 7 muestra, en una vista semejante a la figura 1, la parte trasera de un misil de acuerdo con un tercer modo de realización de la presente invención.

En las figuras 1 a 3, se ha representado esquemáticamente la parte trasera 2 de un misil 1, de acuerdo con el primer modo de realización de la presente invención.

5 Como muestran estas figuras, la parte trasera 2 del misil 1 comprende una tobera 3 destinada a propulsar el misil 1 por reacción, que está montada fija en el fondo trasero 2A. La tobera 3, provista de un cuello 4 prolongado por un pabellón divergente 5, presenta una simetría de revolución alrededor de su eje longitudinal X-X, confundido con el eje longitudinal del misil 1.

10 Además, un deflector de flujo 6, que comprende una paleta 7 de deflexión de flujo y dos brazos basculantes 8 (estando representado solo uno en la figura 1), está articulado, por intermedio de estos últimos, al fondo trasero 2A del misil 1, exteriormente a la tobera 3.

La paleta de deflexión 7, de forma rectangular, comprende un borde longitudinal adelgazado 9A, que facilita la penetración del deflector 6 en el flujo de salida de la tobera 3. Además, la paleta es ventajosamente de material refractario al calor, por ejemplo de tipo carbono/carbono.

15 También, la longitud L de la paleta 7 es al menos igual al diámetro de salida D del pabellón divergente 5 de la tobera 3.

Los brazos basculantes 8, que enmarcan a una y otra parte a la tobera 3, son aptos para bascular, por intermedio de su extremidad articulada 8A, alrededor de un eje transversal T-T, por ejemplo ortogonal al eje longitudinal X-X de la tobera 3.

20 Además, la extremidad libre 8B de cada brazo basculante 8 es solidaria de uno de los bordes laterales 10 de la paleta de deflexión 7, de modo que el basculamiento de los brazos 8 comunica un movimiento de inclinación a la paleta 7.

El deflector de flujo 6 es mandado por un accionador 11, por ejemplo de tipo de gato, articulado, en una de sus extremidades 11A, al fondo trasero 2A del misil 1 y, en su otra extremidad 11B, al borde longitudinal 9B de la paleta de deflexión 7, opuesto al borde longitudinal adelgazado 9A. Naturalmente, es evidente que podrían considerarse otros tipos de accionador (por ejemplo un accionador eléctrico).

25 Así, como muestran las figuras 2 y 3, la paleta de deflexión 7 es apta para ocupar dos posiciones límites:

Así, como muestran las figuras 2 y 3, la paleta de deflexión 7 es apta para ocupar dos posiciones límites:

- una posición basculada (véase la figura 2), en la cual ésta desvía de modo máximo el flujo de salida de la tobera 3; y
- 30 - una posición replegada (véase la figura 3), en la cual no se realiza ninguna deflexión del flujo de salida.

La paleta de deflexión 7 puede así atravesar el flujo de salida de la tobera 3 entre estas dos posiciones límites para desviar la trayectoria del misil 1. La intensidad de la desviación del misil 1 está ligada al movimiento angular de la paleta de deflexión 7.

35 En este primer modo de realización, como muestra la figura 4, el misil 1 es lanzado a partir de un tubo de lanzamiento 12 de forma exterior tubular. El tubo 12 comprende un anillo periférico saliente 13 dentado apto para cooperar con un accionador externo 14, del tipo de tornillo sin fin, con el fin de hacer girar sobre sí mismo el citado tubo 12 alrededor de su eje longitudinal Y-Y.

40 Cuando el misil 1 está dispuesto dentro del tubo de lanzamiento 12 (estando el eje longitudinal del misil 1 confundido con el del tubo 12), la orientación angular del deflector de flujo 6 se obtiene por rotación del tubo de lanzamiento 12 alrededor de su eje longitudinal Y-Y, por intermedio del accionador 14.

En este primer modo de realización, el misil 1 está asociado a un sistema de control de la trayectoria (siendo ésta en este caso por ejemplo parabólica y estando definida por un punto de lanzamiento y un punto objetivo) que comprende:

- 45 - el deflector de flujo 6 apto para penetrar, al menos parcialmente, en el flujo de salida de la tobera 3, de manera que realiza una desviación del misil 1 en el transcurso del vuelo (por ejemplo en la fase de aceleración inicial); y
- medios de orientación angular del deflector 6 (por ejemplo previamente al lanzamiento) que comprenden el tubo de lanzamiento 12 provisto del anillo periférico dentado 13, así como el accionador 14.

El funcionamiento del sistema de control de la trayectoria del misil es el siguiente.

5 En primer lugar, durante la fase de preparación para el lanzamiento, se realiza la orientación angular del tubo de lanzamiento 12 (supuesto en posición vertical) que contiene al misil 1 por acción del accionador 14 sobre el anillo dentado 13, de tal modo que la desviación del misil 1 por el deflector 6 sea efectuada en el plano vertical de la trayectoria que pasa por el punto de lanzamiento (es decir, el tubo de lanzamiento) y el punto objetivo. Para esto, el borde longitudinal adelgazado 9A de la paleta 7 es dispuesto por ejemplo ortogonalmente al plano vertical de la trayectoria.

10 Después, durante la fase de aceleración inicial, la paleta 7 del deflector 6 es llevada al interior del flujo de salida de la tobera, por intermedio del accionador 11. De este modo, la trayectoria parabólica del misil 1 puede ser reducida con respecto a una trayectoria parabólica sin puesta en práctica de una desviación del misil, para limitar el tiempo de vuelo del misil 1. Dicho de otro modo, se realiza un ajuste en vuelo de la trayectoria del misil 1 en función especialmente de la posición del punto objetivo.

15 En el segundo modo de realización de acuerdo con la invención, representado en la figura 5, se encuentran todos los elementos descritos en relación con las figuras 1 y 3, excepto el hecho de que ahora está presente un anillo periférico saliente 15 dentado en la superficie lateral del misil 1.I (no comprendiendo el tubo de lanzamiento 12.I anillo dentado saliente), por ejemplo en su parte trasera 2. Este anillo 15 es apto para cooperar con un accionador 14.I del tipo de tornillo sin fin, por ejemplo asociado al tubo de lanzamiento 12.I (véase la figura 6). La orientación angular del deflector de flujo 6 es obtenida por rotación del misil 1.I en el interior del tubo 12.I alrededor de su eje longitudinal X-X, por intermedio del accionador 14.I.

20 Así, igual que en el primer modo de realización, la orientación angular del deflector de flujo 6 de acuerdo con el segundo modo de realización se realiza preferentemente durante la fase de preparación para el lanzamiento. Sin embargo, a diferencia del primer modo, el misil 1.I es orientado directamente en el interior del tubo 12.I, permaneciendo este último por ejemplo inmóvil durante la orientación.

25 El sistema de control de la trayectoria asociado al segundo modo de realización es semejante al del primer modo, excepto el hecho de que los medios de orientación angular comprenden ahora el anillo dentado del misil 15, así como el accionador 14.I del tipo de tornillo sin fin.

Además, el funcionamiento del sistema de control de acuerdo con el segundo modo de realización es similar al descrito anteriormente en relación con el primer modo.

30 De acuerdo con el tercer modo de realización de la invención ilustrado en la figura 7, el fondo trasero 2A del misil 1.II comprende una corona dentada 16 montada móvil en rotación alrededor del eje longitudinal X-X de la tobera 3 (que es fija con respecto al citado fondo 2A), a la manera de un cojinete.

Un accionador 17 de tipo de tornillo sin fin, que pertenece al fondo trasero 2A del misil 1, es apto para poner en rotación la corona dentada 16, por intermedio de un piñón 18.

35 También, un deflector de flujo 6, semejante al que ha sido descrito en relación con la figura 1, está montado en la corona móvil 16, de modo que cualquier rotación de esta última alrededor del eje X-X pone en rotación al deflector 6. El accionador 11 del deflector de flujo 6 está igualmente montado en la corona 16.

El sistema de control de la trayectoria asociado al misil 1.II, de acuerdo con el tercer modo de realización, está embarcado a bordo de este último. Éste comprende el deflector de flujo 6 y medios de orientación angular que comprenden, especialmente:

- el accionador 17 montado en el citado fondo trasero 2A del misil 1.II, y
- 40 - la corona 16 montada móvil en el citado fondo trasero 2A del misil 1.II.

De acuerdo con este tercer modo, la orientación angular del deflector 6 se efectúa por la puesta en rotación de la corona móvil 16. Ésta se realiza previamente al lanzamiento, durante la fase de preparación. Evidentemente, debido a que los medios de orientación están embarcados a bordo del misil 1.II, la orientación angular del deflector 6 puede realizarse igualmente después del lanzamiento del misil 1.II, por ejemplo durante la fase de aceleración inicial.

45

REIVINDICACIONES

- 5 1. Sistema para controlar la trayectoria de un móvil, definida por un punto de lanzamiento y un punto objetivo, siendo movido el citado móvil por reacción y comprendiendo al menos una tobera (3), fija con respecto al fondo trasero (2A) del citado móvil y con simetría de revolución con respecto al eje longitudinal (X-X) de este último, comprendiendo el citado sistema al menos un deflector de flujo móvil exterior a la citada tobera (3) y apto para penetrar en el flujo de salida de la citada tobera (3) de manera que provoca una desviación del citado móvil, caracterizado porque el citado sistema comprende medios (12, 14; 14.I, 15; 16, 17) para orientar angularmente al citado deflector (6) por rotación alrededor del eje longitudinal (X-X) del citado móvil (1; 1.I; 1.II), previamente al lanzamiento de este último, de manera que permite en vuelo la desviación del citado móvil (1; 1.I; 1.II) en un plano sensiblemente vertical que pasa por el citado punto de lanzamiento y el citado punto objetivo, por la acción del citado deflector (6).
- 10 2. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, siendo lanzado inicialmente el citado móvil desde un tubo de lanzamiento (12) de forma cilíndrica, caracterizado:
- porque el citado tubo (12) comprende, en su pared lateral, un anillo periférico saliente dentado (13); y
 - porque los citados medios de orientación angular comprenden:
 - 15 • al menos un accionador (14), por ejemplo del tipo de tornillo sin fin, apto para cooperar con el citado anillo dentado (13) del citado tubo (12), de manera que orienta angularmente al citado móvil (1) por rotación del citado tubo (12) alrededor de su eje longitudinal (Y-Y), y
 - el citado tubo de lanzamiento (12) orientable angularmente.
- 20 3. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, siendo el citado móvil de forma cilíndrica, caracterizado porque los citados medios de orientación angular comprenden:
- al menos un accionador (14.I), por ejemplo del tipo de tornillo sin fin, exterior al citado móvil (1.II); y
 - un anillo periférico saliente dentado (15), solidario de la pared lateral del citado móvil (1.I) y apto para cooperar con el citado accionador (14.I), de manera que orienta angularmente al citado móvil (1.I) por rotación alrededor de su eje longitudinal (X-X), previamente al lanzamiento.
- 25 4. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado:
- porque los citados medios de orientación angular comprenden:
 - 30 • al menos un accionador (17), por ejemplo del tipo de tornillo sin fin, montado en el citado fondo trasero (2A) del móvil (1.II), y
 - al menos una corona montada móvil (16) en el citado fondo trasero (2A) del citado móvil (1.II) en rotación alrededor del eje longitudinal (X-X) de la citada tobera (3);
 - porque el citado deflector (6) está articulado a la citada corona móvil (16); y
 - porque la citada corona (16) es apta para cooperar con el citado accionador (17), de manera que orienta angularmente al citado deflector (6) por rotación alrededor del eje longitudinal (X-X) de la citada tobera (3).
- 35 5. Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el citado deflector (6) comprende al menos un brazo (8) articulado al citado fondo trasero (2A), por una de sus extremidades (9A), y apto para bascular alrededor de un eje (T-T), así como un elemento (7) de deflexión de flujo solidario de la otra extremidad libre (9B) del citado brazo (8).
- 40 6. Sistema de acuerdo con la reivindicación 5, comprendiendo la citada tobera (3) un pabellón divergente (5), caracterizado porque la longitud (L) del citado elemento de deflexión (7) es al menos igual al diámetro de salida (D) del citado pabellón divergente (5).
7. Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones 5 o 6, caracterizado porque el citado elemento de deflexión (7) está constituido por un material refractario al calor.
8. Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque el citado deflector (6) es mandado por un accionador (11) del tipo de gato.
- 45 9. Móvil movido por reacción, caracterizado porque comprende un sistema tal como el especificado en una de las reivindicaciones 1 a 8.

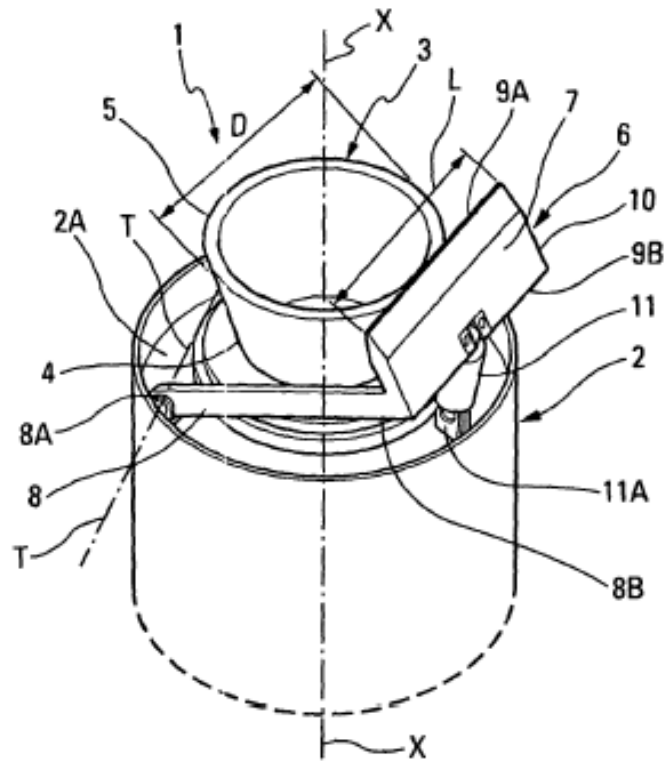


Fig. 1

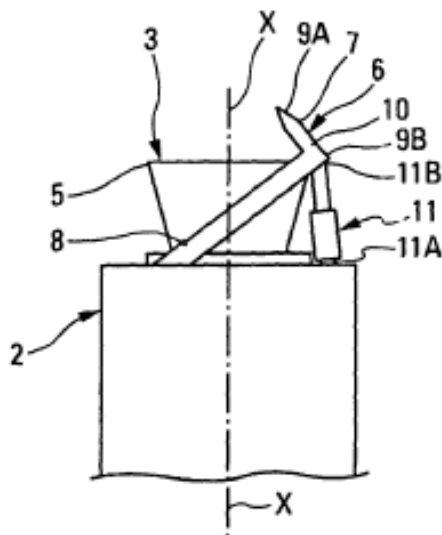


Fig. 2

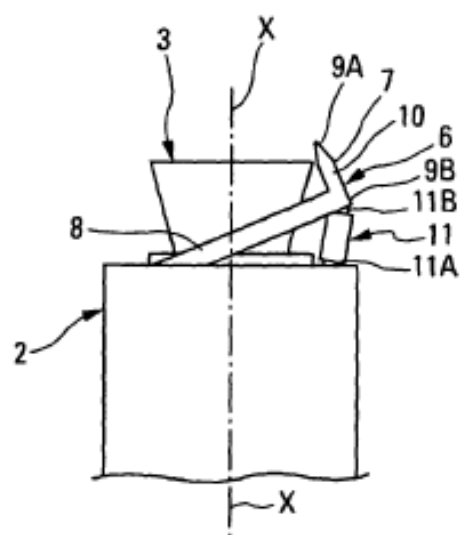


Fig. 3

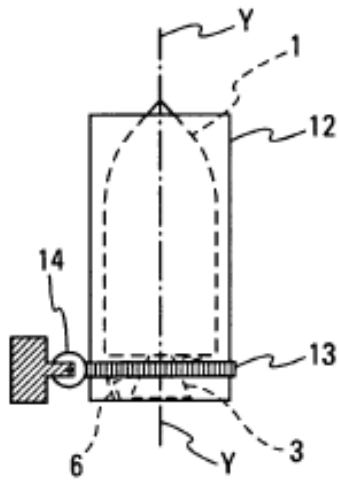


Fig. 4

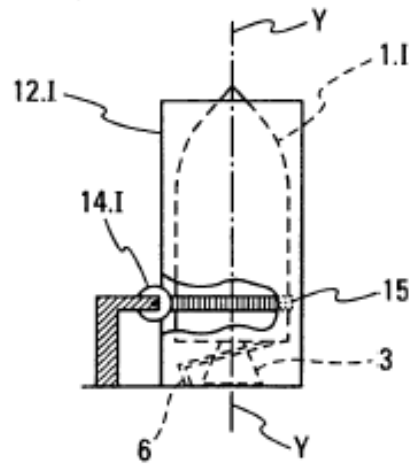


Fig. 6

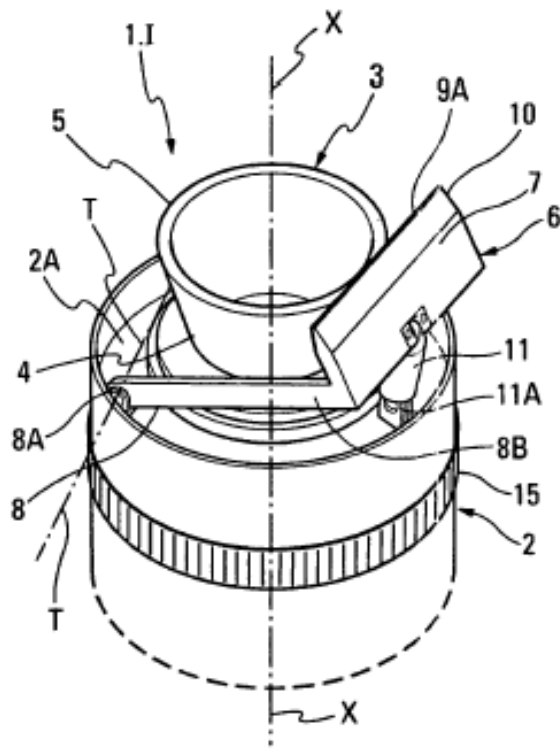


Fig. 5

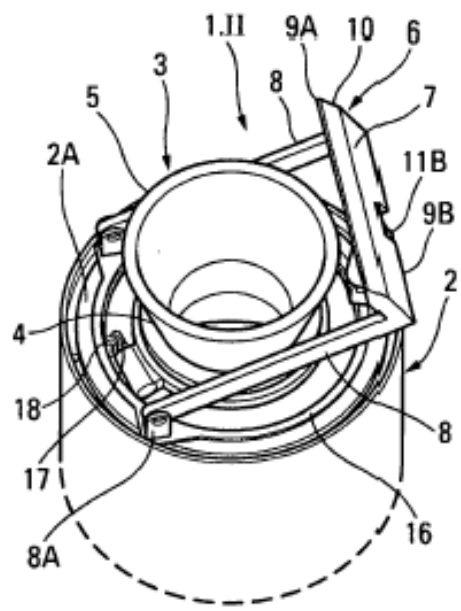


Fig. 7