



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 336 975**

51 Int. Cl.:
F42B 10/66 (2006.01)
F02K 9/84 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08290049 .9**
96 Fecha de presentación : **21.01.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **1950523**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **30.07.2008**

54 Título: **Sistema de toberas para el control de la trayectoria de un objeto móvil.**

30 Prioridad: **24.01.2007 FR 07 00472**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
19.04.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
19.04.2010

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

72 Inventor/es: **Carton, Laurent y**
Tisseron, Bernard

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 336 975 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 de toberas para el control de la trayectoria de un objeto móvil.

5 El presente invento tiene como objeto un sistema de toberas para el control de la trayectoria de un objeto móvil como un misil, un torpedo, un satélite, etc. Aunque no exclusivamente, es particularmente apropiado para el guiado de misiles provistos de un acelerador de empuje, durante la fase de lanzamiento de dichos misiles.

10 Se sabe que, para los móviles movidos a reacción, es habitual controlar la trayectoria de dichos móviles mediante la orientación del empuje. Se sabe además que el guiado de dicho móvil debe poder ser realizado en los cuatro sentidos de dos direcciones ortogonales (hacia arriba, hacia abajo, a la derecha y a la izquierda), de manera que se prevén generalmente sistemas de articulaciones complejas para las toberas, como por ejemplo rótulas estancas o cojinetes elásticos deformables, y numerosos accionadores para orientar dichas toberas (generalmente dos accionadores por tobera).

15 La complejidad de dichos sistemas de articulación aumenta todavía más por el hecho de que, estando sometidos a un calentamiento importante por los gases de propulsión, tienen que estar adaptados para resistir las elevadas temperaturas.

20 Sin embargo, en la patente FR-1 246 339, se describe un sistema para el control de la trayectoria de un misil, que incluye tres toberas dispuestas en la cima de un triángulo equilátero alrededor del eje longitudinal de dicho misil. En este sistema conocido, el pabellón divergente de cada tobera está inclinado respecto a la garganta de la tobera correspondiente y cada garganta de la tobera está montada en rotación respecto a dicho misil como si fuera un árbol en un cojinete cilíndrico, alrededor de un eje paralelo a dicho eje longitudinal.

25 De esta forma se evitan los sistemas de articulación complicados, más aún teniendo en cuenta que dichos cojinetes no están en contacto directo con los flujos calientes que atraviesan las toberas y trabajan pues en unas condiciones de temperatura menos elevadas. Además, la estanquidad de un cojinete cilíndrico se logra fácilmente y un único accionador puede ser utilizado para hacer girar cada tobera.

30 El sistema de la patente FR-1 246 339 presenta pues ciertamente ventajas respecto al resto de la técnica anterior. No obstante, presenta el inconveniente de utilizar tres toberas.

El presente invento tiene como objeto remediar este inconveniente perfeccionando el sistema de la patente FR-1 246 339.

35 Con este fin, según el invento, el sistema de toberas para el control de la trayectoria de un móvil movido a reacción y que presenta un eje longitudinal en la intersección del plano longitudinal mediano horizontal y del plano longitudinal mediano vertical de dicho móvil, es un sistema en el que:

- 40 - cada una de dichas toberas incluye una garganta que se prolonga por un pabellón divergente, presentando la garganta de cada tobera un eje de garganta paralela a dicho eje longitudinal del móvil y estando montada de forma rotatoria, respecto a dicho móvil, alrededor de dicho eje de garganta, mientras que el pabellón de cada tobera presenta un eje de pabellón inclinado un ángulo fijo predeterminado respecto a dicho eje de garganta correspondiente, el eje de garganta y el eje de pabellón de una tobera forman un plano de simetría para esta;
- 45 - se asocia a cada tobera un accionador apto para hacer girar dicha tobera alrededor del eje de garganta correspondiente; y
- 50 - se prevén unos medios para controlar la orientación de dichas toberas mediante dichos accionadores,

Es digno de mención porque:

- 55 - dicho sistema incluye un único par de toberas diametralmente opuestas respecto a dicho eje longitudinal del móvil, estando dispuestos los ejes de las gargantas de las dos toberas en dicho plano longitudinal mediano horizontal del móvil;
- 60 - cuando dicho móvil está en crucero, dicho plano longitudinal mediano horizontal está dispuesto horizontalmente y los planos de simetría de las dos toberas se confunden con dicho plano longitudinal mediano horizontal, estando las toberas dirigidas en sentidos opuestos;

Y

- 65 - a partir de esta configuración de crucero, se obtiene una desviación de dicho misil en una dirección transversal a dicho eje longitudinal:
 - mediante una rotación en rollido previa alrededor de dicho eje longitudinal que lleva dicho plano longitudinal mediano horizontal del móvil a una posición al menos sensiblemente ortogonal a dicha dirección transversal, y

ES 2 336 975 T3

- mediante una deflexión resultante de una orientación simétrica de los planos de simetría de dos toberas respecto a dicho plano longitudinal mediano vertical de dicho móvil, estando las toberas dirigidas de forma conjunta en el sentido opuesto a dicha desviación.

5 Así, gracias al presente invento, el sistema de toberas puede utilizar únicamente dos toberas, lo que permite realizar ahorros de peso, de espacio y de costes.

Por supuesto, la amplitud de dicha deflexión es mayor si los componentes de empuje de las dos toberas, en paralelo a dicha dirección transversal, son más grandes. Así, en la deflexión que sigue a la rotación en rollido, es ventajoso llevar los planos de simetría de las dos toberas en paralelo al plano longitudinal mediano vertical del móvil.

La garganta de cada tobera puede incluir un anillo transversal que sobresale periféricamente y puede ser montado en un cojinete, que es solidario a dicho móvil y que incluye medios de rodamiento que presionan dicho anillo entre ambos. Se obtiene así un montaje, a la vez mecánicamente resistente y particularmente apto para la rotación.

15 Ventajosamente el pabellón de cada tobera es devuelto a la garganta correspondiente recubriéndolo al menos en parte y tiene una corona periférica externa que coopera con el accionador correspondiente. Este puede ser del tipo un tornillo sin fin.

20 Las figuras del dibujo adjunto servirán para comprender cómo puede ser realizado el invento. En estas figuras, referencias idénticas designan elementos similares.

La figura 1 muestra, en corte axial según el plano de corte I-I de la figura 2, la parte posterior de un misil dotado del sistema de toberas conforme al presente invento.

25 La figura 2 es una vista en perspectiva trasera de la parte posterior del misil mostrado en la figura 1.

La figura 3 es una vista en corte agrandada de una tobera para el sistema de toberas de las figuras 1 y 2, el corte corresponde al plano de simetría de dicha tobera.

30 Las figuras 4 a 8 ilustran esquemáticamente varias configuraciones posibles para el sistema de toberas de las figuras 1 y 2.

35 Las figuras 9A y 9D ilustran esquemáticamente la realización de un giro del misil dotado del sistema de toberas de las figuras 1 y 2.

La parte posterior 1 del misil M, representada en las figuras 1 y 2, incluye dos toberas N1 y N2 destinadas a propulsar dicho misil a reacción y montadas en el fondo 2 de dicha parte posterior 1. Ésta presenta un plano longitudinal mediano horizontal H (con el que se confunde el plano de corte I-I) y un plano longitudinal mediano vertical V, dichos planos longitudinales se cortan ortogonalmente para definir el eje longitudinal L de dicho misil M.

40 Tal y como lo muestra a mayor escala la figura 3, cada tobera N1, N2 incluye una garganta 3 prolongada mediante un pabellón divergente 4. El eje l de la garganta 3 de cada tobera N1, N2 es paralelo al eje longitudinal L del misil M (ver la figura 1) y está dispuesto en el plano longitudinal mediano horizontal H. Cada garganta 3 está montada de forma rotatoria alrededor de su eje l respecto a dicho fondo 2, de una forma que se explica a continuación con más detalle. El eje p del pabellón 4 de cada tobera N1, N2 está inclinado un ángulo predeterminado fijo α , por ejemplo igual a 10° , respecto al eje l de la garganta correspondiente, de manera que el eje l y el eje p de cada tobera N1, N2 definan un plano de simetría S1 o S2, respectivamente, para la tobera.

50 Cada tobera N1, N2 está por tanto montada en rotación respecto al fondo 2, alrededor del eje l de la garganta 3 correspondiente. Con este fin, unos cojinetes B1 y B2, solidarios a dicho fondo 2 reciben la garganta 3 de las toberas N1 o N2, respectivamente.

55 Cada garganta 3 incluye un anillo transversal periférico que sobresale y cada cojinete B1 y B2 incluye rodamientos de agujas 6 y 7 que presionan el anillo correspondiente entre sí. Un rodamiento de agujas suplementario 8 guía y soporta la rotación de la tobera N1, N2 alrededor de dicho eje l. Una tuerca de bloqueo 9 permite bloquear los rodamientos 6, 7 y 8 respecto al cojinete B1, B2 y a la garganta 3. Una junta 10 asegura la estanqueidad entre el cojinete B1, B2 y la garganta 3 correspondiente.

60 El pabellón 4 de cada tobera N1, N2 es llevado mediante atornillado sobre la garganta 3 correspondiente e incluye un reborde 11 que recubre exteriormente la parte del cojinete B1, B2 opuesta al fondo 2. El reborde 11 tiene una corona periférica externa 12, que sirve al arrastre en rotación de la tobera N1, N2 alrededor del eje correspondiente.

65 En la cara exterior del fondo 2 se encuentran montados dos accionadores A1 y A2, provistos cada uno con un tornillo sin fin 13 respectivamente unido con la corona periférica externa 12 (con rosca de forma apropiada) de la tobera N1 o N2 (ver la figura 2). Los accionadores A1 y A2 están controlados mediante un dispositivo 14 que recibe las órdenes de control 15.

ES 2 336 975 T3

Así, cada tobera N1, N2 puede girar alrededor del eje l de su garganta 3 mediante la acción del accionador A1, A2 asociado.

5 En la figura 3, con fines de claridad, se ha representado la unión del tornillo sin fin 13 con la corona 12 correspondiente. Se tendrá en cuenta sin embargo que con todo el rigor, este tornillo sin fin 13 no es visible en la figura 3 si se hace referencia en la figura 2.

10 El funcionamiento del sistema de toberas N1, N2, conforme al presente invento, se explica a continuación haciendo uso de las figuras 4 a 8 y 9A a 9D que representan esquemáticamente el misil M visto por detrás y en las que los empujes que corresponden a las toberas N1, N2 están simbolizados mediante las flechas P1 y P2, respectivamente, mientras que las reacciones de estos empujes sobre el misil M están respectivamente simbolizadas mediante las flechas R1 y R2.

15 En el momento del lanzamiento del misil M y durante el vuelo de crucero (ver la figura 4), el plano longitudinal mediano horizontal H está dispuesto horizontalmente y los planos de simetría S1 y S2 de las toberas N1 y N2 se confunden con dicho plano longitudinal estando dirigidas las toberas N1 y N2 en sentidos opuestos. Se obtiene que los empujes P1 y P2 son en sí mismos opuestos, así como las reacciones R1 y R2. El misil está por tanto en vuelo horizontal estabilizado.

20 Si las órdenes de control 15 corresponden a un rollido alrededor del eje longitudinal L, los accionadores A1 y A2 llevan los planos de simetría S1 y S2 de las toberas N1 y N2 paralelas una respecto de la otra (y preferentemente igualmente paralelas al plano longitudinal mediano vertical V, como se ha representado en las figuras 5 y 6), con las toberas N1 y N2 dirigidas en sentidos opuestos. Los empujes P1 y P2, así como las reacciones R1 y R2, son por tanto en sí mismos opuestos y se obtiene la aparición de un par que hace girar el misil M alrededor del eje longitudinal L. según la orientación respectiva de las toberas N1 y N2, dicho misil M gira en el sentido de las agujas de un reloj (figura 5) o en el sentido inverso (figura 6).

30 Si a partir de la posición de vuelo estabilizado de la figura 4, las órdenes de control 15 corresponden a un ascenso (figura 7) o a un descenso (figura 8), los accionadores A1 y A2 llevan los planos de simetría S1 y S2 de las toberas N1 y N2 a posiciones simétricas respecto al plano longitudinal mediano vertical V (dichos planos de simetría S1 y S2 son llevados preferentemente en paralelo a dicho plano longitudinal mediano vertical V), con las toberas N1 y N2 orientadas en el mismo sentido. Según el sentido común de orientación de dichas toberas N1 y N2, las reacciones R1 y R2 hacen subir (figura 7) o bajar (figura 8) dicho misil M.

35 En las figuras 9A a 9D, se han ilustrado cuatro etapas del funcionamiento de las toberas N1 y N2 que llevan al misil M a efectuar un giro en una dirección T transversal a su trayectoria.

40 La figura 9A, similar a la figura 4, representa el misil M en vuelo horizontal estabilizado. A partir de esta posición, las órdenes 15 controlan el rollido del misil M en el sentido de la dirección T, de forma idéntica a lo que se ha explicado con ayuda de las figuras 5 ó 6 (ver la figura 9B). El misil M gira entonces alrededor del eje longitudinal L hasta que su plano longitudinal mediano horizontal H sea ortogonal a la dirección transversal T (figura 9C). En esta posición inclinada en rollido, el vuelo puede ser estabilizado eventualmente mediante la oposición de los empujes P1 y P2, de forma idéntica a la situación de las figuras 4 y 9A. A partir de la posición, eventualmente estabilizada, para la que el plano horizontal mediano horizontal H es ortogonal a la dirección transversal, el misil M es desplazado en la dirección T, mediante una maniobra idéntica a la descrita con ayuda de las figuras 7 o 8 (ver la figura 9D), es decir llevando los planos de simetría S1 y S2 de las toberas N1 y N2 a posiciones simétricas, y preferentemente paralelas, respecto al plano longitudinal mediano vertical V, con dichas toberas orientadas a la vez en sentido inverso a la deflexión simbolizada mediante la flecha T.

50 Así, según el invento, el giro se realiza mediante una rotación en rollido seguido por una deflexión.

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Sistema de toberas para el control de la trayectoria de un móvil (M) movido a reacción y que presenta un eje longitudinal (L) en la intersección del plano longitudinal mediano horizontal (H) y del plano longitudinal mediano vertical (V) de dicho móvil, sistema en el que:

- cada una de dichas toberas incluye una garganta (3) prolongada por un pabellón divergente (4), presentando la garganta de cada tobera un eje de garganta (l) paralelo ha dicho eje longitudinal del móvil y que está montado de forma rotatoria, respecto a dicho móvil, alrededor de dicho eje de garganta, mientras que el pabellón (4) de cada tobera presenta un eje de pabellón (p) inclinado un ángulo predeterminado fijo (α) respecto a dicho eje de garganta correspondiente, formando el eje de garganta y el eje del pabellón de una tobera un plano de simetría para esta;
- está asociado a cada tobera un accionador apto para hacer girar dicha tobera alrededor del eje de garganta correspondiente; y
- están previstos unos medios (14) para controlar la orientación de dichas toberas mediante dichos accionadores,

Caracterizado porque:

- Dicho sistema incluye un único par de toberas (N1, N2) diametralmente opuestas respecto a dicho eje longitudinal (L) del móvil (M), estando dispuestos los ejes (l) de las gargantas de las dos toberas en dicho plano longitudinal mediano horizontal (H) del móvil;
- cuando dicho móvil está en crucero, dicho plano longitudinal mediano horizontal (H) está dispuesto horizontalmente y los planos de simetría (S1, S2) de las dos toberas (N1, N2) se confunden con dicho plano longitudinal mediano horizontal (H), estando las toberas dirigidas en sentidos opuestos; y
- a partir de esta configuración de crucero, se obtiene una desviación de dicho misil en una dirección (T) transversal a dicho eje longitudinal (L):
 - mediante una rotación en rollido previa alrededor de dicho eje longitudinal (L) que lleva dicho plano longitudinal mediano horizontal (H) del móvil (M) a una posición al menos sensiblemente ortogonal a dicha dirección transversal (T), y
 - mediante una deflexión resultante de una orientación simétrica de los planos de simetría (S1, S2) de las dos toberas respecto a dicho plano longitudinal mediano vertical (V) de dicho móvil (M), estando dirigidas dichas toberas en conjunto en el sentido opuesto a dicha desviación.

2. Sistema según la reivindicación 1, **caracterizado** porque, en dicha deflexión según la rotación en rollido, los planos de simetría (S1, S2) de las dos toberas son paralelos a dicho plano longitudinal mediano vertical (V) de dicho móvil.

3. Sistema según una de las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado** porque la garganta (3) de cada tobera (N1, N2) incluye un anillo transversal que sobresale periféricamente (5) y que está montado en un cojinete (B1, B2), que es solidario ha dicho móvil (M) y que incluye medios de rodamiento (6, 7) que presionan dicho anillo (5) entre sí.

4. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque el pabellón (4) de cada tobera (N1, N2) es llevado a la garganta (3) correspondiente recubriendo al menos en parte el cojinete asociado y tiene una corona periférica externa (12) que coopera con el accionador (A1, A2) correspondiente.

5. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque cada accionador (A1, A2) es del tipo un tornillo sin fin.

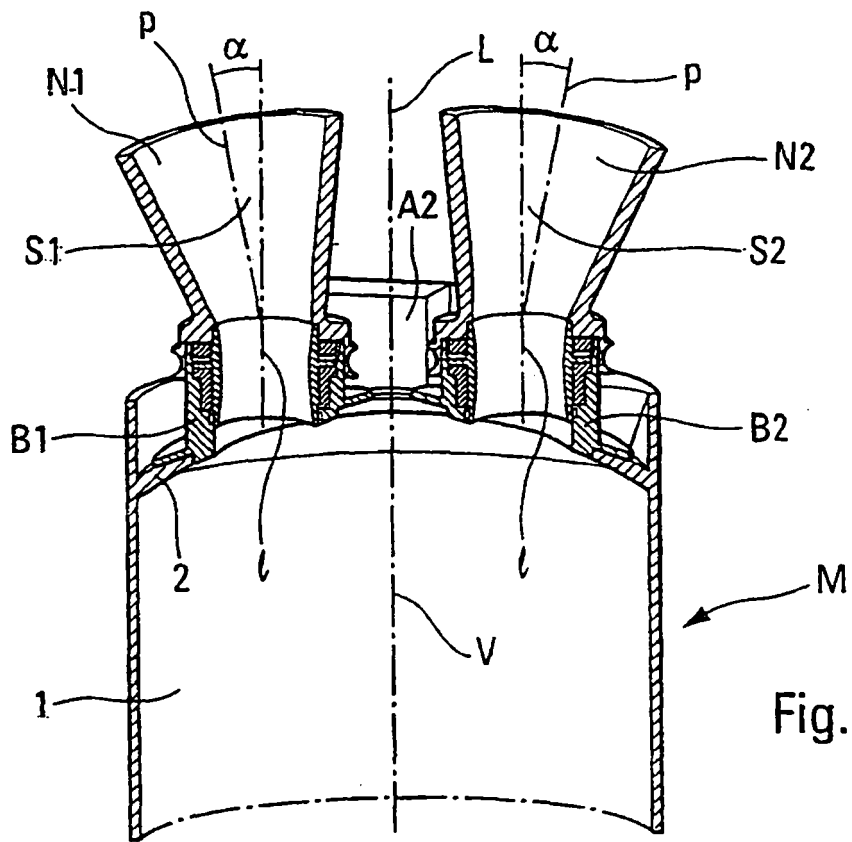


Fig. 1

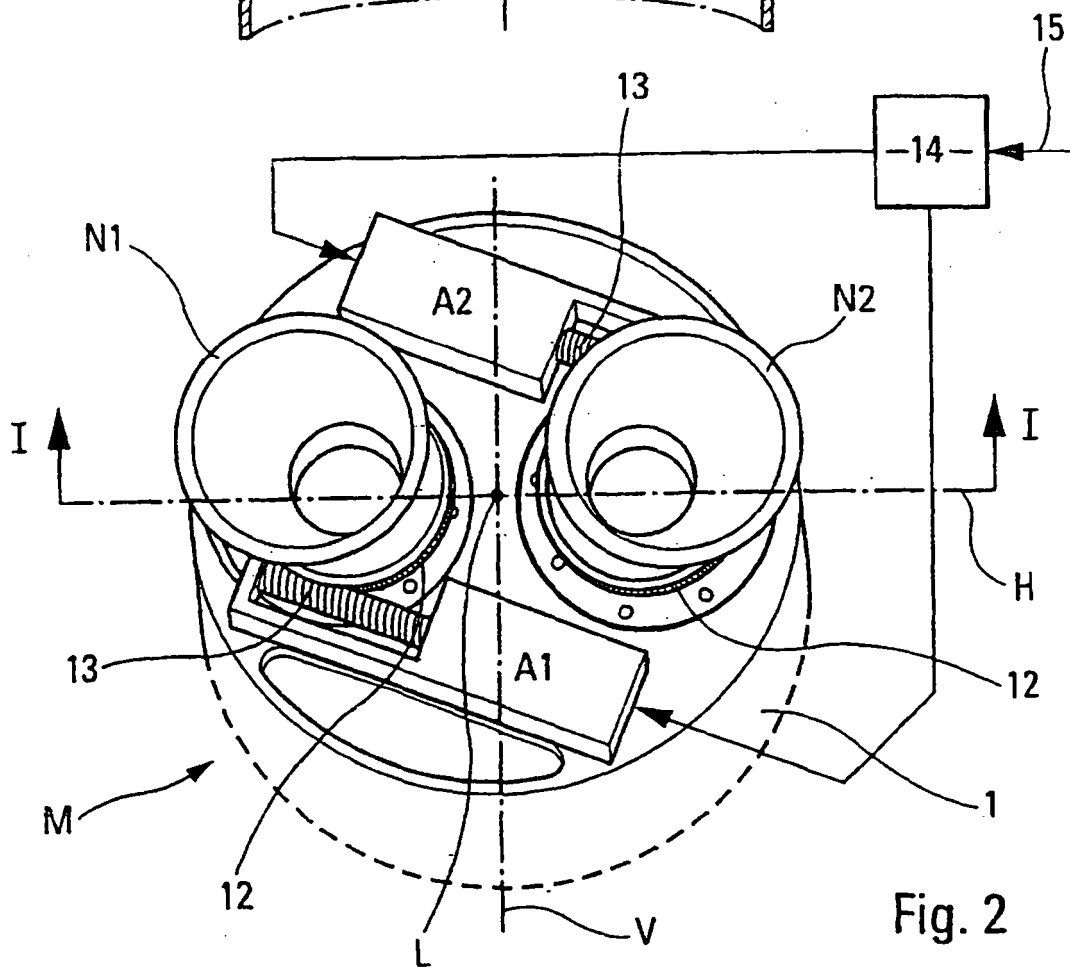


Fig. 2

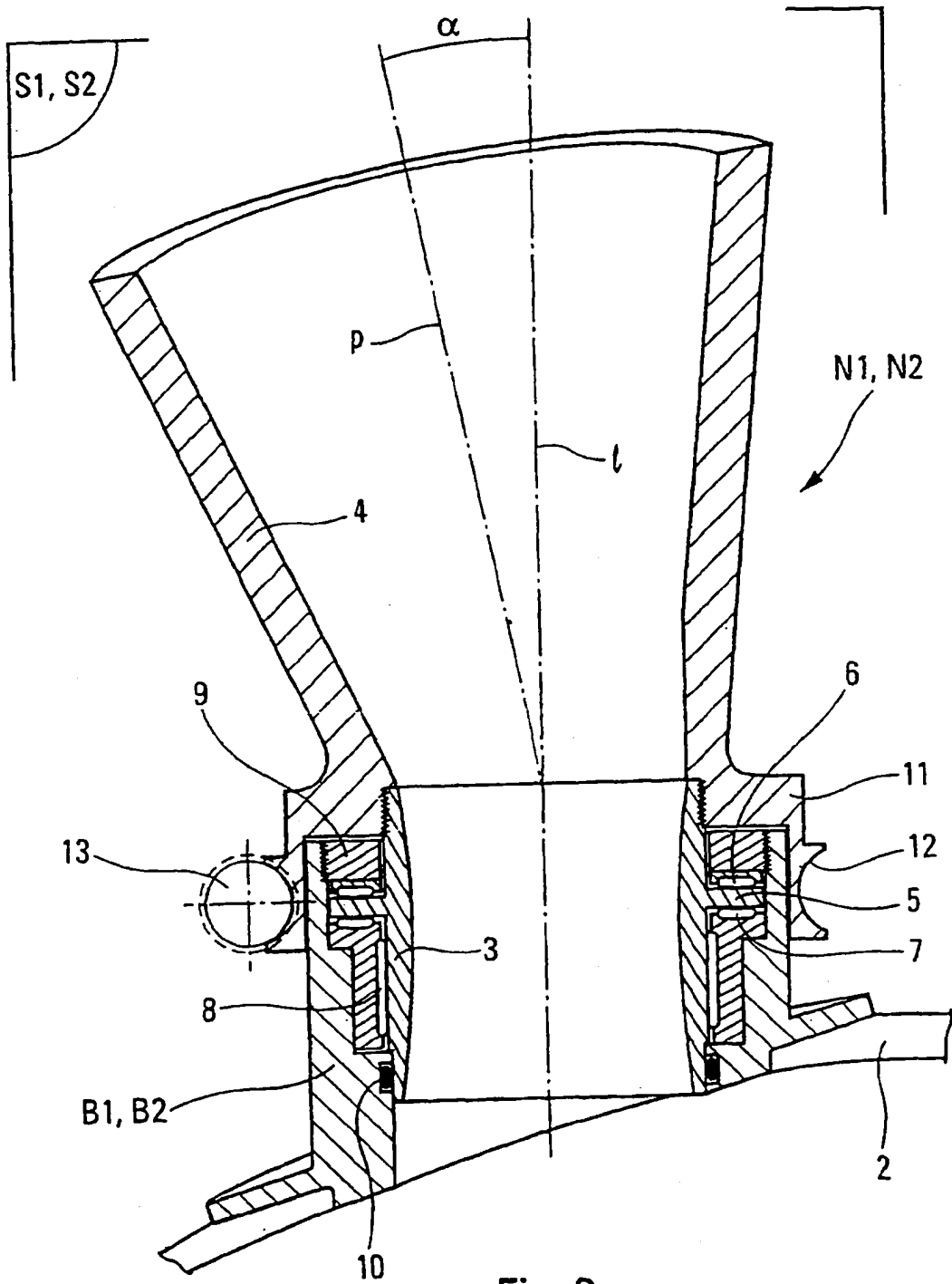


Fig. 3

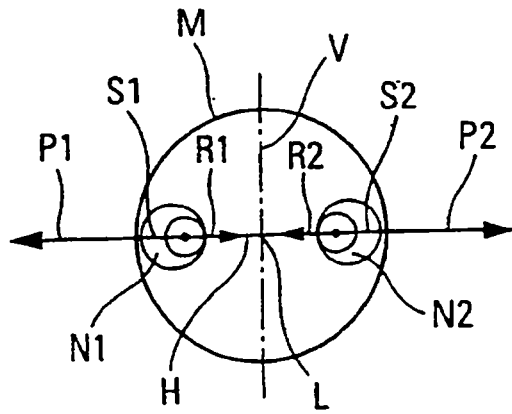


Fig. 4

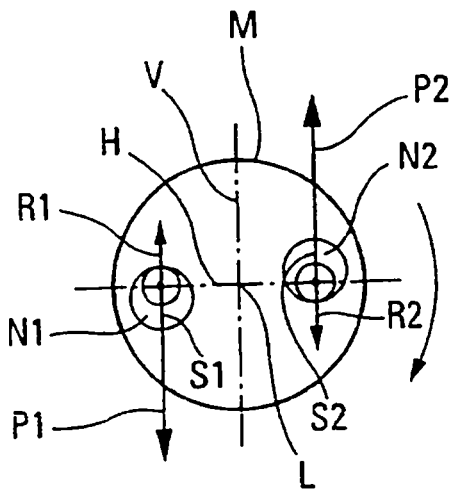


Fig. 5

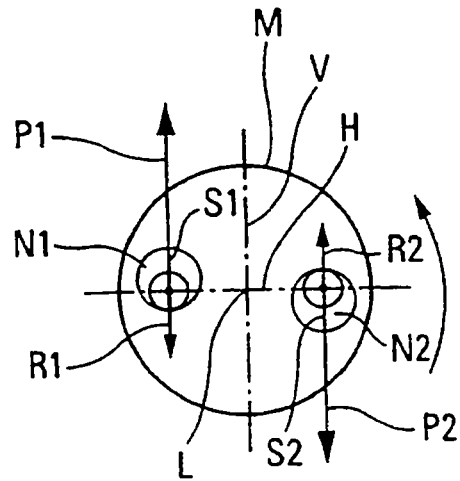


Fig. 6

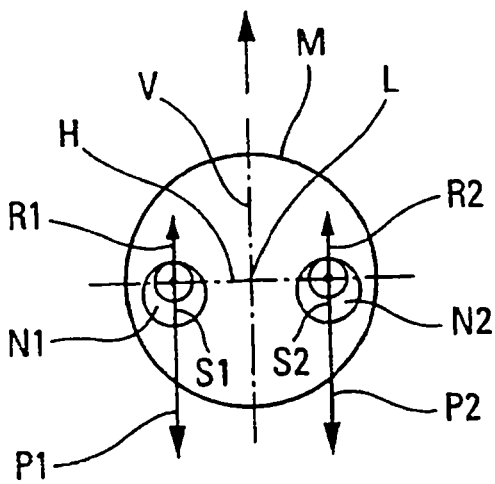


Fig. 7

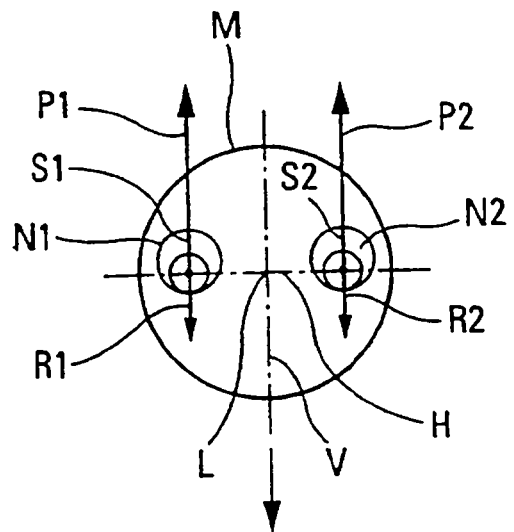


Fig. 8

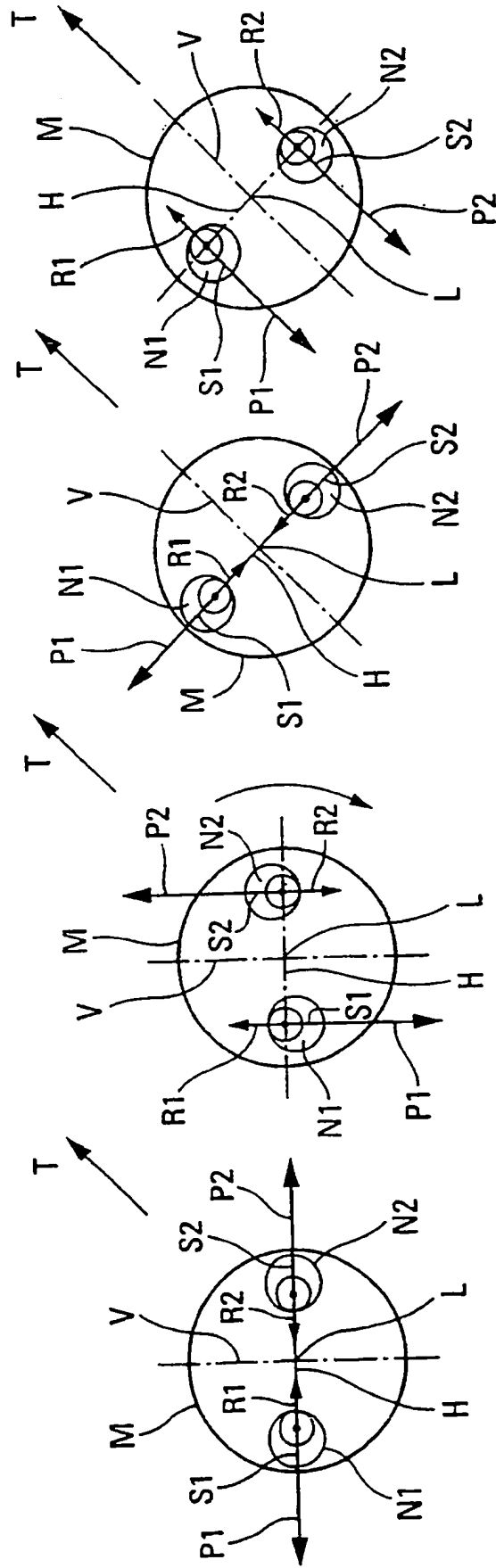


Fig. 9A

Fig. 9B

Fig. 9C

Fig. 9D