

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 406 159**

51 Int. Cl.:

F02K 1/72 (2006.01)

F02K 1/76 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.05.2010** **E 10728772 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.02.2013** **EP 2440768**

54 Título: **Dispositivo de inversión de empuje**

30 Prioridad:

10.06.2009 FR 0902807

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

05.06.2013

73 Titular/es:

AIRCELLE (100.0%)
Route du Pont 8
76700 Gonfreville l'Orcher, FR

72 Inventor/es:

VAUCHEL, GUY, BERNARD

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 406 159 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 inversión de empuje.

- 5 La presente invención se refiere a una góndola de turborreactor que comprende un dispositivo de inversión de empuje y una sección de tobera variable.

10 Una góndola presenta generalmente una estructura tubular que comprende una entrada de aire aguas arriba del turborreactor, una sección media destinada a rodear una soplante del turborreactor, una sección aguas abajo que aloja unos medios de inversión de empuje y destinada a rodear la cámara de combustión del turborreactor, y se termina generalmente por una tobera de eyección cuya salida está situada aguas abajo del turborreactor.

15 Las góndolas modernas están destinadas a alojar un turborreactor de doble flujo adecuado para generar por medio de las palas de la soplante en rotación un flujo de aire caliente (también denominado flujo primario) procedente de la cámara de combustión del turborreactor, y un flujo de aire frío (flujo secundario) que circula por el exterior del turborreactor a través de un paso anular, también denominado vena, formado entre un carenado del turborreactor y una pared interna de la góndola. Los dos flujos de aire son expulsados del turborreactor por la parte posterior de la góndola.

20 La función de un dispositivo de inversión de empuje es, durante el aterrizaje de un avión, mejorar la capacidad de frenado de éste redirigiendo hacia delante por lo menos una parte del empuje generado por el turborreactor. En esta fase, el inversor obstruye la vena del flujo frío y dirige este último hacia la parte anterior de la góndola, generando de este modo un contra-empuje que se añade al frenado de las ruedas del avión.

25 Los medios utilizados para realizar esta reorientación del flujo frío varían según el tipo de inversor. No obstante, en todos los casos, la estructura de un inversor comprende unos elementos móviles que se pueden desplazar entre, por una parte, una posición desplegada en la que abren en la góndola un paso destinado al flujo desviado, y por otra parte, una posición de escamoteado en la que cierran este paso.

30 Estos elementos móviles pueden cumplir una función de desviación o simplemente de activación de otros medios de desviación.

35 De este modo se conocen los inversores de rejillas en los que la reorientación del flujo de aire se efectúa mediante unas rejillas de desviación, consistiendo el elemento móvil por tanto en una cubierta que se desliza con objeto de descubrir o cubrir estas rejillas, efectuándose la traslación de esta cubierta según un eje longitudinal sustancialmente paralelo al eje de la góndola.

40 Por otro lado, además de su función de inversión de empuje, la cubierta que se desliza presenta un lado aguas abajo que forma la tobera de eyección para canalizar la eyección de los flujos de aire.

Esta tobera de eyección comprende una serie de paneles móviles montados en rotación en un extremo aguas abajo de la cubierta que se desliza.

45 Estos paneles están adaptados para, por una parte, pivotar hacia una posición que provoca una variación de sección de la tobera y, por otra parte, pivotar hacia una posición en la que, en situación de inversión de empuje, obturan la vena con vistas a desviar el flujo frío hacia las rejillas de desviación descubiertas por el deslizamiento de la cubierta móvil.

50 La cinemática de accionamiento de una tobera de este tipo es compleja.

En efecto, al estar la tobera montada en la cubierta móvil, los paneles móviles deben estar asociados a un sistema de accionamiento que permite, por una parte, accionarlos simultáneamente y de manera sincronizada con la cubierta móvil durante la inversión de empuje cuando la cubierta se desplaza para descubrir las rejillas de desviación y, por otra parte, accionarlos cuando la cubierta está en posición de escamoteado para adaptar la sección óptima de la tobera de eyección en función de las diferentes fases de vuelo, a saber las fases de despegue, de crucero y de aterrizaje del avión.

60 Se conocen varios sistemas de accionamiento dedicados para responder a la cinemática particular deseada de los paneles de la tobera variable y de la cubierta móvil; véase por ejemplo el documento EP 1 128 052 A1.

Ahora bien, no son satisfactorios.

La fiabilidad de tales sistemas se ve afectada y las dificultades de mantenimiento se multiplican.

65 En efecto, en primer lugar, con el fin de garantizar el guiado de los paneles de una posición a otra, los sistemas de accionamiento conocidos prevén un accionador lineal conectado a la cubierta móvil y al extremo aguas arriba de uno

o varios paneles.

No obstante, se constata que los desplazamientos de cada accionador durante los desplazamientos en rotación de los paneles no son lineales.

Al estar el accionador sometido a unos esfuerzos asociados al pivotamiento de los paneles según diferentes ángulos y, en particular, al pivotamiento hacia el exterior de la vena, puede verse afectado por un fenómeno de desviación que genera unas desviaciones no deseadas en sus desplazamientos con respecto a su trayectoria rectilínea.

Una primera consecuencia de una desviación de este tipo es que presenta una cinemática de accionador que se sale de las líneas de la góndola durante la maniobra obligando a presentar un diferencial de posición con respecto a la cubierta móvil no paralela a su desplazamiento.

Además, estas desviaciones no deseadas pueden implicar la modificación de la disposición del accionador con respecto a las rejillas de desviación.

La estructura de la estructura externa de la cubierta móvil se ve alterada también por la interrupción de la continuidad de líneas aerodinámicas debida al desplazamiento del accionador hacia el exterior.

Por otro lado, con el fin de garantizar el pivotamiento de los paneles de una posición a otra, se prevén asimismo unas bielas de accionamiento unidas, por una parte, al panel, y por otra parte, a un punto fijo de la estructura interna de carenado del turborreactor que delimita la vena de flujo frío.

Ahora bien, la presencia de estas bielas de guiado que atraviesan la vena genera numerosas perturbaciones aerodinámicas en una zona de gran velocidad de desplazamiento del flujo frío por la resistencia aerodinámica inducida.

Los puntos de anclaje de estas bielas en la estructura interna de carenado del turborreactor adolecen asimismo de un inconveniente.

En efecto, debido a que la estructura móvil del dispositivo y la estructura interna de carenado del turborreactor no son independientes entre sí, las deformaciones relativas experimentadas por las dos estructuras pueden generar unas separaciones de sección de tobera no deseadas durante las diferentes fases de vuelo.

Además, con una dependencia de este tipo, las operaciones de mantenimiento se complican.

Por otro lado, se constatan, en los dispositivos de inversión de empuje existentes, unos desplazamientos importantes de la cubierta móvil en fase de variación de sección de tobera que implican tener que prever unos recubrimientos de estructura entre la cubierta móvil y la estructura fija del dispositivo y aumentar la longitud total de despliegue de los accionadores utilizados.

Estos desplazamientos implican, asimismo, una ruptura de continuidad de las líneas aerodinámicas externas de la góndola, con el fin de garantizar la fase de retracción hacia la parte aguas arriba de la cubierta móvil durante el pivotamiento de los paneles hacia su posición aumentando la sección de tobera.

Por otro lado, la fiabilidad de los sistemas de estanqueidad entre la cubierta móvil y la estructura fija del dispositivo de inversión de empuje se ve afectada por la multiplicación de estos desplazamientos.

Un objetivo de la presente invención es evitar los problemas definidos anteriormente.

Por tanto, un objetivo de la presente invención es proponer un dispositivo de inversión de empuje y de variación de sección de tobera que presente una estructura simplificada.

Asimismo, es importante ofrecer un dispositivo de inversión de empuje en el que se controlen los desplazamientos del accionador durante las fases de maniobra de la cubierta móvil y de los paneles de la tobera variable.

Otro objetivo de la presente invención es proponer un dispositivo de inversión de empuje que limite los desplazamientos de la cubierta móvil durante las fases de variación de sección de tobera.

Asimismo, es deseable ofrecer un dispositivo de inversión de empuje que reduzca las pérdidas aerodinámicas en la vena y garantice eficazmente la estanqueidad entre la vena y el exterior de la góndola.

Por último, un último objetivo de la presente invención es proponer un dispositivo de inversión de empuje en el que la estructura móvil del dispositivo y la estructura interna de carenado del turborreactor estén totalmente dissociadas.

Para ello, la invención propone un dispositivo de inversión de empuje que comprende por lo menos una cubierta

móvil montada en traslación según una dirección sustancialmente paralela a un eje longitudinal de una góndola adecuada para pasar alternativamente de una posición de cierre en la que garantiza la continuidad aerodinámica de la góndola a una posición de apertura en la que abre un paso en la góndola destinado a un flujo desviado, prolongándose asimismo dicha cubierta móvil mediante por lo menos una sección de tobera variable, comprendiendo dicha tobera por lo menos un panel montado de manera móvil en rotación, estando dicho panel adaptado para por una parte pivotar hacia por lo menos una posición que provoca una variación de la sección de la tobera y, por otra parte, pivotar hacia una posición en la que obstruye una vena de flujo frío formada entre una estructura fija de carenado de un turborreactor y la góndola, estando la cubierta móvil y el panel asociados a unos medios de accionamiento adecuados para activar su desplazamiento respectivo en traslación y en rotación, notable porque dichos medios de accionamiento están conectados a un extremo aguas arriba del panel mediante una biela de accionamiento montada de manera móvil alrededor de unos puntos de anclaje respectivamente en el panel móvil correspondiente y en los medios de accionamiento asociados.

Gracias a la presente invención, los desplazamientos de los medios de accionamiento siguen siendo rectilíneos según una dirección sustancialmente paralela al eje longitudinal de la góndola, sean cuales sean las fases de maniobra de la cubierta móvil y de los paneles de la tobera variable.

Ventajosamente, se suprimen también las bielas de accionamiento que atraviesan la vena de flujo frío de la góndola.

Según unos modos particulares de realización, el dispositivo de inversión de empuje puede comprender una o varias de las características siguientes, consideradas de manera aislada o según todas las combinaciones técnicamente posibles:

- dos bielas de accionamiento rodean los medios de accionamiento del panel;
- la o las bielas de accionamiento presentan una forma acodada;
- la o las bielas de accionamiento están asociadas a un carenado de manera que se garantiza la continuidad aerodinámica de las líneas externas de la góndola;
- los medios de accionamiento comprenden un accionador lineal formado por tres cuerpos concéntricos, a saber, un cuerpo central, un cuerpo externo y un cuerpo interno, los tres a modo de vástagos, presentando el cuerpo central un primer roscado, externo, adecuado para cooperar con un roscado correspondiente del cuerpo externo y un segundo roscado, interno, adecuado para cooperar con un roscado correspondiente del cuerpo interno, bloqueándose uno de los cuerpos en traslación y siendo adecuado para conectarse a unos medios de accionamiento en rotación adaptados mientras que los otros dos cuerpos, destinados cada uno a estar conectados a la cubierta y al panel que se va a accionar, son libres en traslación y están bloqueados en rotación;
- el cuerpo conectado a los medios de accionamiento en rotación es el cuerpo central, el cuerpo interno está destinado a conectarse a la cubierta móvil mientras que el cuerpo externo está destinado a conectarse a la biela de accionamiento pivotante del panel;
- el roscado externo del cuerpo central presenta un paso superior al paso que presenta el roscado interno;
- los medios de accionamiento comprenden dos accionadores lineales distintos asociados respectivamente a la cubierta y al panel que se va a accionar, comprendiendo cada uno de los accionadores un vástago adecuado para permitir, respectivamente, el pivotamiento del panel hacia una posición en la que obstruye la vena de flujo frío y hacia una posición que provoca la variación de la sección de la tobera así como el desplazamiento en traslación de la cubierta;
- los medios de accionamiento están asociados a unos medios de mando adecuados para realizar un desplazamiento diferencial controlado del panel y de la cubierta que se va a accionar;
- el panel está montado de manera móvil en rotación alrededor de un pivote según un eje perpendicular al eje longitudinal de la góndola;
- el dispositivo de inversión de empuje comprende, además, unos medios de estanqueidad aguas arriba entre la vena de flujo frío y el exterior de la góndola dispuestos por debajo de los medios de desviación;
- el dispositivo de inversión de empuje comprende, además, unos medios de estanqueidad aguas abajo entre una estructura interna de la cubierta y el panel;
- el panel se prolonga mediante una virola aguas abajo, fija.

La invención propone asimismo una góndola de turborreactor de doble flujo que comprende una sección aguas

abajo equipada con un dispositivo de inversión de empuje tal como se ha mencionado anteriormente.

Otros aspectos, objetivos y ventajas de la invención se desprenderán de la lectura de la descripción detallada siguiente de formas de realización preferidas de la misma, dada a modo de ejemplo no limitativo y realizada haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- la figura 1 es una representación esquemática en sección longitudinal de un dispositivo de inversión de empuje según un primer modo de realización de la presente invención en una posición en chorro directo;
- las figuras 2a y 2b son unas representaciones en sección longitudinal de un accionador del dispositivo de inversión de empuje de la figura 1 respectivamente en posición retraída y en posición desplegada;
- las figuras 3 a 5 son unas representaciones esquemáticas en sección longitudinal del dispositivo de inversión de empuje de la figura 1 que presenta unos paneles móviles respectivamente en una posición de tobera abierta, una posición de tobera cerrada y una posición en chorro inverso;
- la figura 6 es una representación esquemática en sección longitudinal de un dispositivo de inversión de empuje según un segundo modo de realización de la presente invención en una posición en chorro directo;
- la figura 7 es una representación esquemática en sección longitudinal del dispositivo de inversión de empuje de la figura 6 en una posición en chorro inverso;
- la figura 8 es una representación esquemática en sección longitudinal del dispositivo de inversión de empuje de la figura 6 que pone en evidencia unos medios de accionamiento de una cubierta móvil de dicho dispositivo;
- la figura 9 es una vista en sección de rejillas de desviación del dispositivo de inversión de empuje de la figura 1 según el plano P' visible en la figura 1;
- la figura 10 es una vista en sección de un sistema de deslizamiento de un accionador del dispositivo de inversión de empuje de la figura 1 según el plano P visible en la figura 1;
- la figura 11 es una representación esquemática en sección longitudinal de un dispositivo de inversión de empuje según un tercer modo de realización de la presente invención en una posición en chorro directo;
- la figura 12 es una vista ampliada de la zona A del dispositivo de inversión de empuje de la figura 11;
- la figura 13 es una representación esquemática en sección longitudinal de un dispositivo de inversión de empuje según un cuarto modo de realización de la presente invención;
- las figuras 14 a 16 son unas representaciones esquemáticas en sección longitudinal de un panel móvil de un dispositivo de inversión de empuje según un quinto modo de realización respectivamente en posición de chorro directo, en posición de tobera variable y en posición de chorro inverso.

Una góndola está destinada a constituir un alojamiento tubular para un turborreactor de doble flujo y sirve para canalizar los flujos de aire que éste genera por medio de palas de una soplante, a saber, un flujo de aire caliente que atraviesa una cámara de combustión y un flujo de aire frío que circula por el exterior del turborreactor.

La góndola presenta de manera general una estructura que comprende una sección aguas arriba que forma una entrada de aire, una sección media que rodea la soplante del turborreactor y una sección aguas abajo que rodea el turborreactor.

Se ha representado, en la figura 1, una parte de esta sección aguas abajo, designada por la referencia general 10.

Esta sección aguas abajo 10 comprende una estructura externa 11 que comprende un dispositivo de inversión de empuje 20 y una estructura interna 12 de carenado de motor que define con la estructura externa 11 una vena 13 destinada a la circulación de un flujo frío en el caso de la góndola de turborreactor de doble flujo tal como se presenta en este caso.

La sección aguas abajo 10 comprende, además, un marco delantero 14, una cubierta móvil 30 y una sección de tobera de eyección 40.

La cubierta móvil 30 está destinada a accionarse según una dirección sustancialmente longitudinal de la góndola entre una posición de cierre en la que entra en contacto con el marco delantero 14 y garantiza la continuidad aerodinámica de las líneas externas de la sección aguas abajo 10 y una posición de apertura en la que se separa del marco delantero 14, abriendo entonces un paso en la góndola al descubrir las rejillas de desviación 15 de flujo de

aire.

El desplazamiento de la cubierta móvil 30 se realiza mediante un sistema de rail/corredera conocido por el experto en la materia.

5 Por otro lado, la sección de tobera de eyección 40 en la prolongación de la cubierta móvil 30 comprende una serie de paneles móviles 41 montados en rotación en un extremo aguas abajo de la cubierta móvil 30 y distribuidos por la periferia de la sección de tobera de eyección 40.

10 Cada panel 41 está adaptado para, por una parte, pivotar hacia una posición que provoca una variación de la sección de la tobera 40 y, por otra parte, pivotar hacia una posición en la que obstruye la vena 13 de flujo frío y devuelven este aire hacia las rejillas de desviación 15 que garantizan la reorientación del flujo que permite de este modo la inversión de empuje.

15 La cubierta móvil 30 soporta cada panel 41 por medio de puntos de pivote 42 según un eje perpendicular al eje longitudinal de la góndola con la parte interna de la cubierta móvil 30 y con dicho panel móvil 41.

Según la invención, el paso de una posición a otra de un panel móvil 41 está mandado por unos medios de accionamiento 50 conectados al panel 41 por medio de un sistema de accionamiento 60 constituido por lo menos por una biela de accionamiento 61 aguas abajo de su estructura.

Los medios de accionamiento 50 son adecuados para activar el desplazamiento de la cubierta móvil 30 así como el pivotamiento del panel 41 hacia una posición que provoca la variación de la sección de la tobera 40 y hacia una posición en la que obstruye la vena 13 de flujo frío.

25 Comprenden por lo menos un accionador lineal eléctrico, hidráulico o neumático.

Tal como se ilustra en la figura 9, el accionador puede estar colocado entre dos líneas de unión de las rejillas de desviación 15.

30 Una variante de realización puede proponer un accionador separado de las rejillas de desviación 15 y susceptible de ser orientado en cualquier posición angular deseada.

En un primer modo de realización de la presente invención ilustrado en las figuras 2a y 2b, el accionador es un accionador de doble acción con efecto programado 51.

Por accionador de doble acción con efecto programado se entiende un accionador adecuado para accionar a velocidades diferentes aunque con un mismo accionamiento de potencia, la cubierta móvil 30 y el panel 41 de la tobera 40 con respecto al marco delantero 14 fijo.

40 Más precisamente, haciendo referencia a las figuras 2a y 2b, un accionador 51 de este tipo comprende una base 511 cilíndrica en cuyo interior están alojados tres cuerpos tubulares concéntricos a modo de vástagos, a saber, un cuerpo externo 512, un cuerpo central 513 y un cuerpo interno 514.

45 La base 511 está destinada a unirse al marco delantero 14 por medio, normalmente, de un sistema de cardán o de rótula conocidos por el experto en la materia.

Cada uno de los tres cuerpos tubulares 512, 513, 514 está acoplado mecánicamente con el cuerpo adyacente por medio de roscado externo y/o interno.

50 Más precisamente, en el modo de realización ilustrado en las figuras 2a y 2b, el cuerpo externo 512 presenta un roscado interior 515 acoplado con un roscado externo 516 correspondiente que presenta el cuerpo central 513, presentando éste asimismo un roscado interno 517 acoplado con un roscado externo 518 correspondiente que presenta el cuerpo interno 514.

55 Por otro lado, el cuerpo central 513 está bloqueado en traslación y montado en rotación en unos medios de accionamiento 519 en rotación alojados en la base 511 del accionador 51. El cuerpo externo 512 y el cuerpo interno 514 están, por su parte, bloqueados en rotación y se deja que sean móviles en traslación tal como se muestra en la figura 2b.

60 En efecto, el cuerpo interno 514 es adecuado para permitir el desplazamiento de la cubierta móvil 30. Para ello, el cuerpo interno 514 comprende, en su extremo aguas abajo, un ojete 520 de fijación destinado a fijarse en la parte interna de la cubierta móvil 30.

65 El cuerpo externo 512 es, por su parte, adecuado para permitir el pivotamiento de un panel 41 de la tobera 40.

De este modo está conectado en su extremo aguas abajo al extremo aguas arriba del panel 41 por medio de por lo menos la biela de accionamiento 61 mencionada anteriormente articulada en un eje de accionamiento transversal 521 previsto, para ello, en su estructura.

- 5 De este modo, el desplazamiento del cuerpo externo 514 hacia la parte aguas arriba o hacia la parte aguas abajo de la góndola viene acompañado del pivotamiento de la biela de accionamiento 61 y, por consiguiente, del panel 41.

10 Respecto al sistema de accionamiento 60 por bielas, la longitud así como los puntos de accionamiento de la biela 61 en el extremo aguas arriba del panel móvil 41 están adaptados para permitir la obturación eficaz de la vena 13 de flujo frío por el panel 41 en chorro inverso.

15 Preferentemente, el punto de accionamiento de la biela 61 en el extremo aguas arriba del panel 41 debe situarse lo más aguas arriba posible para realizar el brazo de palanca más grande posible con el pivote 42 del panel 41 tal como se describirá más adelante.

Esta posición aguas arriba está limitada por la presencia de las rejillas de desviación 15.

20 Por otro lado, un primer modo de realización prevé una serie de dos bielas de accionamiento 61 que rodean el cuerpo externo 512 del accionador 51, es decir, bielas articuladas con respecto a un eje transversal a ambos lados del cuerpo externo 512 del accionador 51.

25 En un segundo modo de realización, es necesaria una sola biela de accionamiento 61 por panel 41. Por ello, en un ejemplo no limitativo, el punto de accionamiento de la biela 61 en el accionador 51 puede estar previsto en el cuerpo externo 512 trasladado al revestimiento hacia el exterior de la góndola.

Por otro lado, en otra variante de realización, se pueden prever unas bielas de accionamiento 61 conformadas con objeto de mejorar la cinemática y los juegos entre los paneles pivotantes y la parte aguas abajo de las rejillas 15.

30 De este modo, en un ejemplo no limitativo ilustrado en la figura 1, cada biela de accionamiento 61 puede presentar una forma acodada, con el fin reducir o incluso anular la necesidad de crear un paso aguas abajo de las rejillas de desviación 15 para el desplazamiento de la biela 61.

Esto ofrece también la ventaja de no interrumpir la estructura de las rejillas de desviación 15.

35 Gracias a un sistema de accionamiento de este tipo, el accionador 51 mantiene su trayectoria rectilínea según el eje longitudinal de la góndola durante su extensión y su retracción para desplazar la cubierta móvil 30 y los paneles 41 de la tobera 40.

40 Durante el aumento de la sección de tobera 40 en particular, el eje que pasa por los dos puntos de accionamiento de la biela 61 forma un brazo de palanca con el pivote 42 del panel 41, con el fin de garantizar un esfuerzo en el accionador 51 admisible en esta fase de variación de sección de tobera 40 que le permite no experimentar ninguna desviación en sus desplazamientos al tiempo que conserva un desplazamiento rectilíneo de dicho accionador.

45 Además, ventajosamente, un sistema de accionamiento de este tipo ofrece una gran fiabilidad debido a que el número de elementos de accionamiento presentes en la vena 13 de flujo frío disminuye con respecto a los dispositivos de inversión de empuje de la técnica anterior.

50 En efecto, se puede prescindir de disponer bielas de accionamiento 61 a través de la vena 13 para fijarlas en la estructura interna 12 de carenado del motor para obturar la vena 13 con objeto de optimizar la inversión del flujo frío.

La estructura móvil 11 de la sección aguas abajo 10 se vuelve, asimismo, independiente de la estructura interna 12 de carenado del motor, lo cual facilita las operaciones de mantenimiento de la góndola.

55 Por otro lado, previendo un accionador de doble acción con efecto programado, la cubierta móvil 30 y los paneles móviles 41 se accionan con una cinemática que les es propia durante la regulación de la variación de sección de tobera 40 o durante la inversión de empuje.

60 En efecto, por medio del paso de rosca diferente entre los diferentes cuerpos 512, 513, 514 del accionador 51 y un mismo accionamiento de potencia, se adaptan automáticamente los recorridos y las velocidades de desplazamiento de la cubierta móvil 30 y del panel móvil 41 entre sí y con respecto al marco delantero 15.

65 Esto ofrece la ventaja de poder limitar a desplazamientos muy pequeños, incluso a ninguno, los desplazamientos de la cubierta móvil 30 durante las fases de pivotamiento del panel móvil 41 a una posición que permite aumentar o reducir la sección de la tobera de eyección 40.

El funcionamiento del dispositivo 20 de inversión de empuje es el siguiente.

Cuando los medios de accionamiento 519 accionan el cuerpo central 513 en rotación, éste comunica este movimiento a los cuerpos externo 512 e interno 514 por medio de los roscados externo 515, 516 e interno 517, 518 respectivos.

Al estar los cuerpos externo 512 e interno 514 bloqueados en rotación, el movimiento de accionamiento del cuerpo central 513 se transforma en movimiento de traslación de los cuerpos externo 512 e interno 514.

La dirección y la velocidad lineal de traslación de cada uno de los cuerpos dependen respectivamente del sentido de rotación de los medios de accionamiento 519 y de la orientación y del paso de cada roscado.

En un modo de realización de la presente invención, el paso de los roscados externos 515, 516 es superior al paso de los roscados internos 517, 518. Resulta de esto que el cuerpo externo 512 se desplazará en traslación a una velocidad superior a la del cuerpo interno 514 y, por consiguiente, el panel 41 se desplazará más rápidamente que la cubierta móvil 30.

El movimiento de traslación del cuerpo externo 512 va acompañado de un pivotamiento de la o de las bielas de accionamiento 61 y, por consiguiente, del pivotamiento del panel 41.

Las figuras 3 a 5 muestran diferentes posiciones del panel móvil 41 en función del despliegue del accionador lineal con efecto programado y del grado de desplazamiento de la cubierta 30.

En la figura 3, la cubierta móvil 30 está en posición de cierre cubriendo las rejillas de desviación 15.

No se ha desplazado, permaneciendo el cuerpo interno 514 del accionador 51 prácticamente fijo.

El cuerpo externo 512 del accionador 51 se ha accionado, por su parte, y retraído hacia la parte aguas arriba de la góndola, lo cual provoca por tanto el pivotamiento del panel móvil 41 de su pivote 42 hacia el exterior de la vena 13 aumentando así la sección de la tobera 40.

En la figura 4, el cuerpo externo 512 del accionador 51 se ha accionado y extendido hacia la parte aguas abajo de la góndola, lo cual provoca por tanto el pivotamiento del panel móvil 41 alrededor de su pivote 42 hacia el interior de la vena 13 disminuyendo así la sección de la tobera 40.

Durante estas dos fases de regulación de sección de la tobera de eyección 40, la cubierta móvil 30 ha modificado poco o nada su posición de cierre de las rejillas de desviación 15.

Además, permanecen activos unos medios de estanqueidad aguas arriba y aguas abajo de la cubierta móvil 30, que se describirán más adelante.

Más precisamente, tal como se ilustra en las figuras 3 y 4, la estanqueidad aguas arriba 80 no se ve afectada por el desplazamiento del panel 41 y no se degradan los juegos necesarios para los desplazamientos relativos de la cubierta móvil 30 frente al marco delantero 15.

En la figura 5, el cuerpo interno 514 del accionador 51 se despliega al máximo. La cubierta móvil 30 se desplaza de este modo hacia la parte aguas abajo de la góndola una longitud sustancialmente igual a la longitud de las rejillas de desviación 15 para abrirse completamente.

Simultáneamente, el cuerpo externo 512 se acciona hacia la parte aguas abajo, lo cual provoca el pivotamiento de los paneles 41 alrededor de su pivote en el interior de la vena 13 para que desempeñen plenamente su función de inversor de empuje obturando la vena 13 para forzar que el aire se dirija a través de las rejillas de desviación 15.

Tal como se ilustra en la figura 5, debido a los pasos de roscado elegidos, el cuerpo externo 512 se desplaza más rápidamente que el cuerpo interno 514 y los dos puntos de accionamiento respectivamente de la biela 61 y de la cubierta móvil 30 en el accionador 51 tienden a juntarse.

Ventajosamente, el movimiento de traslación de la cubierta móvil 30 y el movimiento de rotación del panel 41 de la tobera 40 se sincronizan automáticamente para realizar la inversión de empuje.

Se debe observar que el modo de realización descrito haciendo referencia a las figuras 1 a 5 no es limitativo.

Así, una variante de realización puede prever la conexión de manera diferente entre sí de los tres cuerpos tubulares del accionador 51 a los medios de accionamiento en rotación 519 y a las dos partes móviles, a saber, la cubierta 30 y el panel 41 de la tobera 40.

De este modo, en otro ejemplo no limitativo, el cuerpo externo 512 del accionador se puede adaptar para desplazar

la cubierta móvil 30 mientras que el cuerpo interno 514 se puede adaptar para desplazar el panel 41 de la tobera 40.

En un segundo modo de realización de la presente invención ilustrado en las figuras 6 a 8, los medios de accionamiento 50 comprenden dos accionadores lineales 53, 55 independientes dedicados, respectivamente, para el pivotamiento de los paneles móviles 41 de la tobera 40 y para el desplazamiento de la cubierta móvil 30.

Estos accionadores 53, 55 están asociados a unos medios de mando (no visibles) adaptados para activar independientemente entre sí el pivotamiento de cada panel 41 hacia una posición que provoca la variación de sección de la tobera 40 o hacia una posición en la que obstruye la vena 13 de flujo frío y el desplazamiento de la cubierta móvil 30.

De este modo, estos medios de mando son adecuados para realizar un desplazamiento diferencial controlado de la cubierta 30 y del panel 41.

Esto ofrece la ventaja de poder conservar la cubierta móvil 30 fija, es decir, en su posición de cierre de las rejillas de desviación 15 en chorro directo durante la regulación de la sección de tobera 40 mediante los paneles móviles 41.

Más precisamente, haciendo referencia a las figuras 6 y 7, un primer accionador 53 dedicado para el movimiento de rotación de los paneles 41 comprende una base cilíndrica 531 en cuyo interior se aloja un vástago 532.

La base 531 está destinada a unirse al marco delantero 14 mientras que el vástago 532 está conectado, en su extremo aguas abajo, al extremo aguas arriba del panel 41 por medio de por lo menos una biela de accionamiento 61 articulada en un eje de accionamiento transversal previsto en su estructura.

Esta biela de accionamiento 61 garantiza el pivotamiento del panel 41 correspondiente durante un desplazamiento del vástago 532 hacia la parte aguas arriba o hacia la parte aguas abajo de la góndola.

Este modo de realización ofrece de este modo las mismas ventajas que el primer modo de realización descrito haciendo referencia a las figuras 1 a 5.

Haciendo referencia a la figura 8, la parte interna de la cubierta móvil 30 está conectada a por lo menos un extremo de un segundo accionador 55 adecuado para permitir el desplazamiento de la cubierta móvil 30 aguas arriba o aguas abajo de la góndola.

El extremo aguas abajo del vástago 552 del accionador 55 está conectado a la estructura interna de la cubierta 30 mientras que la base 551 del accionador 55 está fijada, en su extremo aguas arriba, al marco delantero 14.

Las figuras 6 y 7 ilustran diferentes posiciones de los paneles móviles 41.

En la figura 6, la cubierta móvil 30 está en posición de cierre cubriendo las rejillas de desviación 15.

Por otro lado, al no estar extendido el vástago 532 del primer accionador 53, la cubierta 30 presenta una sección de tobera habitual.

En la figura 7, los medios de mando de dos accionadores 53, 55 están adaptados para desplazar automáticamente, siguiendo recorridos diferentes, la cubierta 30 y el panel 41 durante la inversión de empuje.

De este modo, el vástago 532 del primer accionador 53 se ha extendido en una longitud adaptada hacia la parte aguas abajo de la góndola, lo cual provoca el pivotamiento de los paneles 41 por medio de la biela de accionamiento 61 hacia el interior de la vena 13 con el fin de desempeñar plenamente su función de inversor de empuje obturando la vena 13.

El vástago 552 del segundo accionador 55 se ha extendido también en una longitud adaptada con el fin de accionar la cubierta 30 hacia la parte aguas abajo de la góndola descubriendo las rejillas de desviación 15.

Por otro lado, durante la regulación de la sección de tobera 40, los medios de mando están adaptados para accionar el pivotamiento de los paneles 41 hacia el interior o el exterior de la vena 13, permaneciendo fija la cubierta 30.

Haciendo referencia a las figuras 1 y 3 a 5, el dispositivo de inversión de empuje comprende, además, unos medios de estanqueidad aguas arriba 80 entre la vena 13 de flujo frío y el exterior de la góndola dispuestos por debajo de las rejillas de desviación 15.

Estos medios de estanqueidad aguas arriba 80 están soportados, preferentemente, por la cubierta 30.

Comprenden una junta de estanqueidad 81 soportada preferentemente por una prolongación 82 aguas arriba de la parte interna de la cubierta móvil 30 en contacto con el marco delantero 14.

Esto permite garantizar un contacto estanco entre la estructura fija del dispositivo 20 y la cubierta móvil 30 en las fases de chorro directo, es decir, durante la variación de sección de la tobera 40.

- 5 Los medios de estanqueidad aguas arriba 80 comprenden, además, una placa 83 aguas arriba destinada a hacer parcial o completamente estanca la parte aguas abajo de las rejillas de desviación 15.

Esta placa 83 se extiende, aguas arriba de la parte interna de la cubierta móvil 30, en dirección a las rejillas de desviación 15 hasta cerca de estas últimas.

- 10 Puede estar destinada para servir de escudo al flujo frío obligándolo a dirigirse hacia las rejillas de desviación 15 durante la inversión de empuje.

- 15 Por otro lado, el dispositivo 20 de inversión de empuje comprende unos medios de estanqueidad aguas abajo 90 entre la vena 13 de flujo frío y el exterior de la góndola dispuestos por debajo de los paneles 41 de la tobera 40.

Estos medios de estanqueidad aguas abajo 90 comprenden una junta de estanqueidad 91 soportada por el extremo aguas abajo de la estructura interna de la cubierta móvil 30 en contacto con un desvío 43 en la cara interna del panel móvil 41 con el fin de garantizar una estanqueidad relativa a la interfaz entre la cubierta 30 y los paneles 41.

- 20 En una variante de realización, los medios de estanqueidad aguas abajo 90 pueden estar soportados por el propio panel móvil 41.

- 25 Por otro lado, se ha representado en la figura 10 una variante de realización de la presente invención en la que el dispositivo 20 de inversión de empuje comprende, además, unos medios de guiado 100 del accionador lineal 51.

Estos medios de guiado 100 están destinados a combatir el pandeo en la estructura del accionador 51 debido a la presencia de las bielas que proporcionan unos esfuerzos no concurrentes con el eje principal del accionador 51.

- 30 Más precisamente, el cuerpo externo 512 del accionador 51 está montado de manera móvil en dos correderas laterales de guiado en traslación 101, 102 dispuestas en la estructura de la cubierta móvil 30.

Estas correderas 101, 102 están adaptadas para cubrir toda la longitud de desplazamiento del cuerpo externo 512 del accionador 51.

- 35 Cada una de ellas está provista de un rodillo 110 y está destinada a alojar el eje transversal de accionamiento de las dos bielas de accionamiento 61 que rodean el cuerpo externo 512.

- 40 Con un guiado de este tipo, el cuerpo externo 512 del accionador 51 no experimenta ningún esfuerzo parásito procedente de las bielas 61 y se elimina el riesgo de pandeo.

Además, en esta variante de realización, es necesario no crear ningún montaje de puntos hiperestático alineados entre los dos puntos de accionamiento de la cubierta móvil 30 y del panel 41.

- 45 Se define, por consiguiente, un juego radial para el accionamiento de la cubierta móvil mediante el cuerpo interno del accionador.

En un ejemplo no limitativo, el cuerpo interno 514 del accionador 51 está conectado a la cubierta móvil 30 mediante un eje transversal de accionamiento colocado en una cavidad alargada que se extiende en una dirección perpendicular a la dirección de desplazamiento de la cubierta 30.

- 50 Asimismo, se puede citar como ejemplo o bien la colocación de una interfaz elástica entre los dos elementos o bien la adición de una biela de accionamiento conectada por ambos lados a la cubierta móvil 30 y al cuerpo interno 514 y orientada en la dirección del eje principal del accionador 51.

Haciendo referencia a las figuras 11 y 12, un tercer modo de realización de la presente invención propone asociar la o las bielas de accionamiento 61 de los paneles 41 a un carenado 62.

- 60 Esto ofrece la ventaja de reducir los defectos de continuidad aerodinámica de las líneas externas de la góndola a nivel de la fijación de las bielas de accionamiento 61.

Este carenado presenta un perfil en forma de P girado 90°.

Preferentemente, está montado de manera rígida mediante la cabeza de la P en la biela de accionamiento 61.

- 65 Por otro lado, está colocado entre la cubierta móvil 30 y el panel 41 de la tobera 40 aguas abajo.

La barra de la P está montada en un rebaje 31 dispuesto en la estructura externa de la cubierta móvil 30, con el fin de garantizar la continuidad aerodinámica entre la estructura externa de la cubierta móvil 30 y el panel 41 aguas abajo.

5 En la figura 13, se observa un cuarto modo de realización de la presente invención en el que se prevé un desvío 44 particular para el extremo aguas arriba de los paneles móviles 41 de la tobera.

10 Este desvío 44 está destinado a garantizar la continuidad de las líneas aerodinámicas externas de la góndola durante la regulación de la sección de la tobera 40 y, más precisamente, durante la reducción de sección de esta última.

15 De este modo, el extremo aguas arriba del panel 41 adyacente a la estructura externa de la cubierta móvil 30 presenta una forma de destalonado que puede ser biselado 44, lo cual permite que el panel 41 no sobresalga de las líneas aerodinámicas externas de la góndola cuando pivote alrededor de su eje de pivotamiento 42.

El impacto de la rotación del panel 41 en la continuidad aerodinámica de las líneas externas de la góndola se minimiza.

20 Por otro lado, en un quinto modo de realización de la presente invención ilustrado en las figuras 14 a 16, una virola 200 está dispuesta aguas abajo, fija, en el extremo aguas abajo de los paneles móviles 41 de la tobera 40.

25 Esto ofrece la ventaja de conservar una sección de tobera en chorro directo regulada en la que se minimizan las desviaciones de tolerancia de sección.

De este modo, tal como se ilustra respectivamente en las figuras 15 a 16, la virola 200 permanece fija durante el cambio de posición de los paneles móviles 41 en posición de reducción o de aumento de la sección de la tobera 40 y durante su pivotamiento para obturar la vena 13 de flujo frío realizando la inversión de empuje.

30 Una variante de realización prevé una virola 200 adaptada para soportar, en su extremo aguas abajo, una superficie complementaria de tipo de cheurones.

35 Evidentemente, la invención no se limita únicamente a las formas de realización del dispositivo de inversión de empuje descritas anteriormente a modo de ejemplos sino que, en cambio, abarca todas las variantes posibles.

Así, la presente invención se puede aplicar a un dispositivo de inversión de empuje que no comprenda rejillas de desviación de flujo frío.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de inversión de empuje (20) que comprende por lo menos una cubierta (30) móvil montada en traslación según una dirección sustancialmente paralela a un eje longitudinal de una góndola adecuada para pasar alternativamente de una posición de cierre en la que garantiza la continuidad aerodinámica de la góndola a una posición de apertura en la que abre un paso en la góndola destinado a un flujo desviado, prolongándose asimismo dicha cubierta móvil (30) mediante por lo menos una sección de tobera variable (40) que comprende por lo menos un panel (41) montado móvil en rotación, estando dicho panel (41) adaptado para, por una parte, pivotar hacia por lo menos una posición que provoca una variación de la sección de la tobera (40) y, por otra parte, pivotar hacia una posición en la que obstruye una vena (13) de flujo frío formada entre una estructura fija de carenado de un turborreactor (12) y la góndola, estando la cubierta móvil (30) y el panel (41) asociados a unos medios de accionamiento (50) adecuados para activar su desplazamiento respectivo en traslación y en rotación, caracterizado porque dichos medios de accionamiento (50) están conectados a un extremo aguas arriba del panel (41) mediante una biela de accionamiento (61) montada móvil alrededor de puntos de anclaje respectivamente en el panel (41) correspondiente y en los medios de accionamiento (50) asociados.
2. Dispositivo de inversión de empuje según la reivindicación 1, caracterizado porque dos bielas de accionamiento (61) rodean los medios de accionamiento (50) del panel (41).
3. Dispositivo de inversión de empuje según una de las reivindicaciones 1 a 2, caracterizado porque la o las bielas de accionamiento (61) presentan una forma acodada.
4. Dispositivo de inversión de empuje según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la o las bielas de accionamiento (61) están asociadas a un carenado (62) de manera que se garantiza la continuidad aerodinámica de las líneas externas de la góndola.
5. Dispositivo de inversión de empuje según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque los medios de accionamiento (50) comprenden un accionador lineal (51) formado por tres cuerpos concéntricos, a saber, un cuerpo central (513), un cuerpo externo (512) y un cuerpo interno (514), formando los tres unos vástagos, presentando el cuerpo central (513) un primer roscado (516), externo, adecuado para cooperar con un roscado (515) correspondiente del cuerpo externo (512) y un segundo roscado (517), interno, adecuado para cooperar con un roscado (518) correspondiente del cuerpo interno, bloqueándose uno de los cuerpos en traslación y siendo adecuado para conectarse a unos medios de accionamiento (519) en rotación adaptados mientras que los otros dos cuerpos, destinados cada uno a conectarse a la cubierta (30) y al panel (41) a accionar, son libres en traslación y están bloqueados en rotación.
6. Dispositivo de inversión de empuje según la reivindicación 5, caracterizado porque el cuerpo conectado a los medios de accionamiento (519) en rotación es el cuerpo central (513), el cuerpo interno (514) está destinado a conectarse a la cubierta móvil (30) mientras que el cuerpo externo (512) está destinado a conectarse a la biela de accionamiento (61) en pivotamiento del panel (41).
7. Dispositivo de inversión de empuje según una de las reivindicaciones 5 a 6, caracterizado porque el roscado externo (516) del cuerpo central (513) presenta un paso superior al paso que presenta el roscado interno (517).
8. Dispositivo de inversión de empuje según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque los medios de accionamiento (50) comprenden dos accionadores lineales distintos (53, 55) asociados respectivamente a la cubierta (30) y al panel (41) a accionar, comprendiendo cada uno de los accionadores un vástago (532, 552) adecuado para permitir, respectivamente, el pivotamiento del panel (41) hacia una posición en la que obstruye la vena (13) de flujo frío y hacia una posición que provoca la variación de la sección de la tobera así como el desplazamiento en traslación de la cubierta (30).
9. Dispositivo de inversión de empuje según la reivindicación 8, caracterizado porque los medios de accionamiento (50) están asociados a unos medios de mando adecuados para realizar un desplazamiento diferencial controlado del panel (41) y de la cubierta (30) a accionar.
10. Dispositivo de inversión de empuje según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el panel (41) está montado móvil en rotación alrededor de un pivote (42) según un eje perpendicular al eje longitudinal de la góndola.
11. Dispositivo de inversión de empuje según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende, además, unos medios de estanqueidad aguas arriba (80) entre la vena de flujo frío (13) y el exterior de la góndola dispuestos bajo los medios de desviación (15).
12. Dispositivo de inversión de empuje según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende, además, unos medios de estanqueidad (90) aguas abajo entre una estructura interna de la cubierta (30) y el panel (41).

13. Dispositivo de inversión de empuje según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el panel (41) está prolongado por una virola aguas abajo fija (200).
- 5 14. Góndola de turborreactor de doble flujo que comprende una sección aguas abajo (10) equipada con un dispositivo de inversión de empuje (20) según una de las reivindicaciones anteriores.

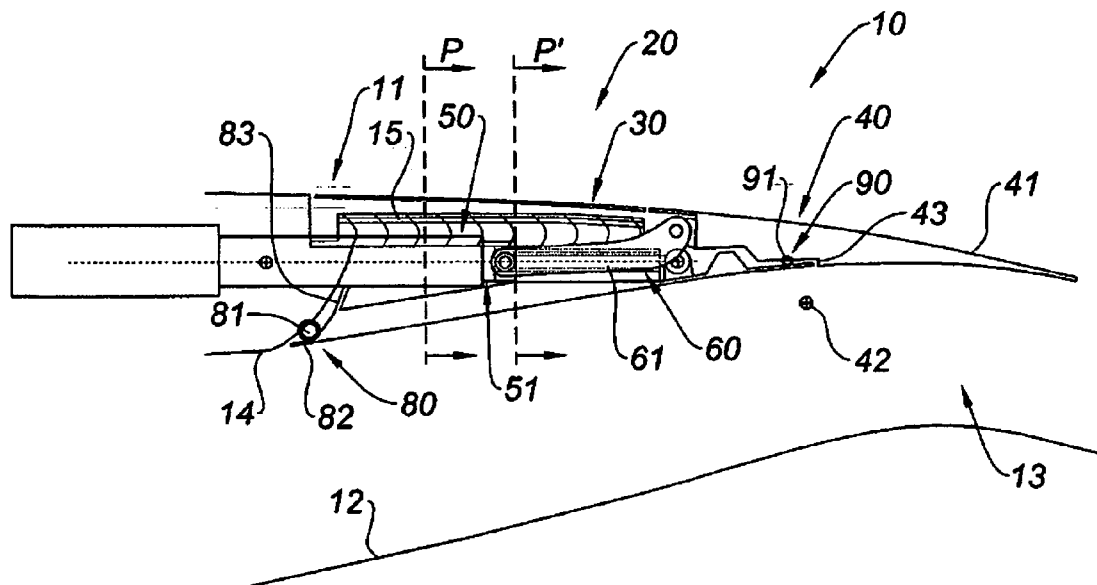


Fig. 1

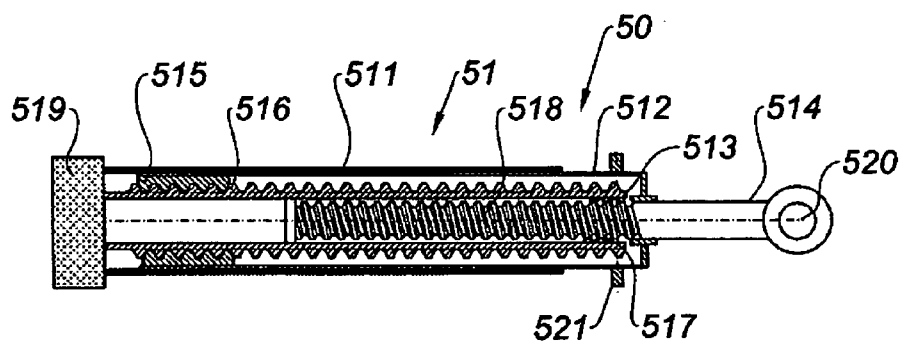


Fig.2a

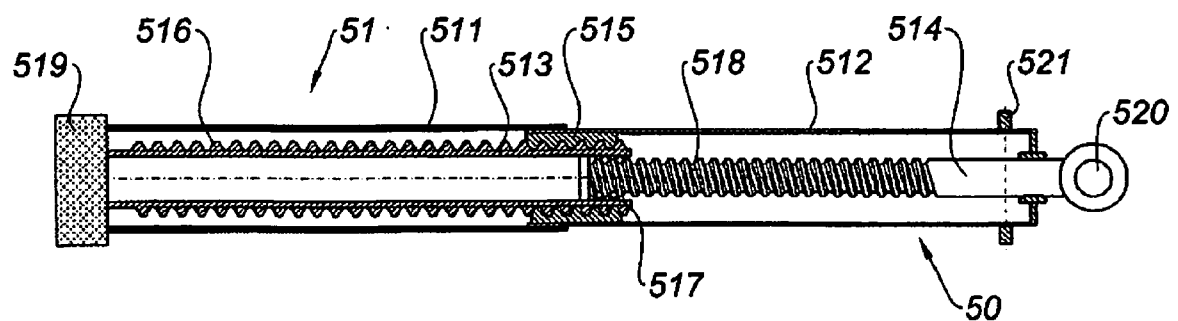


Fig. 2b

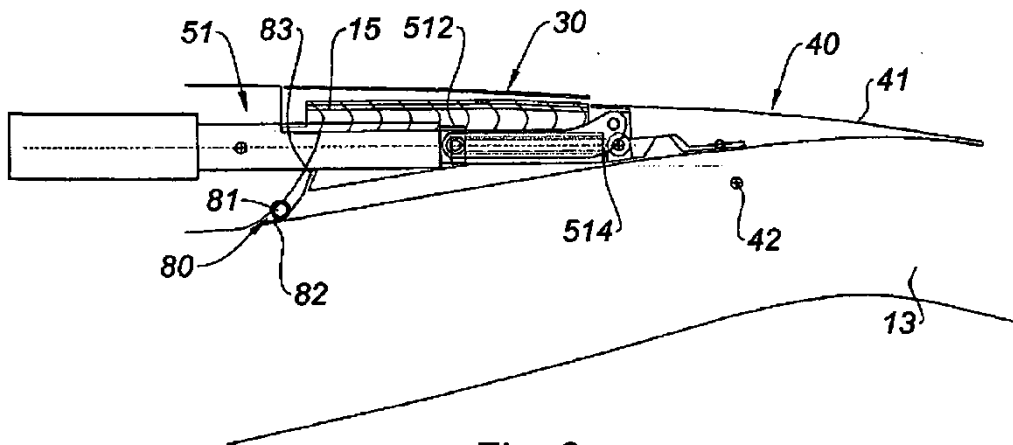


Fig. 3

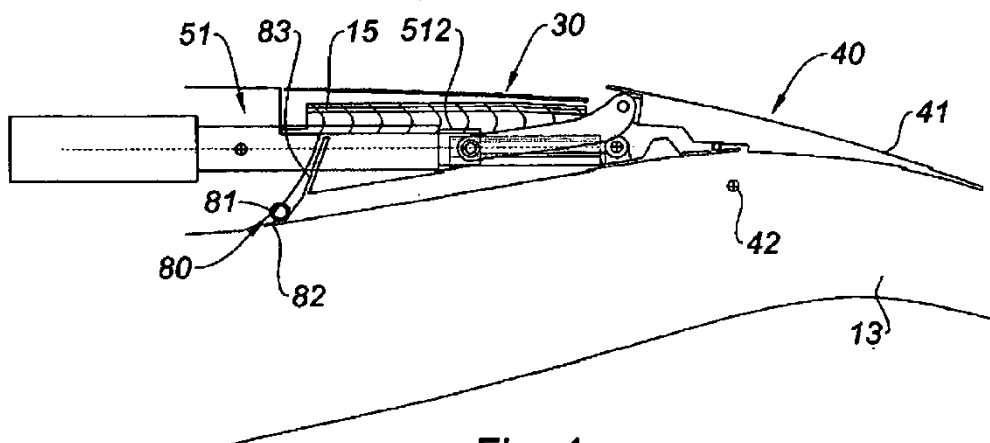


Fig. 4

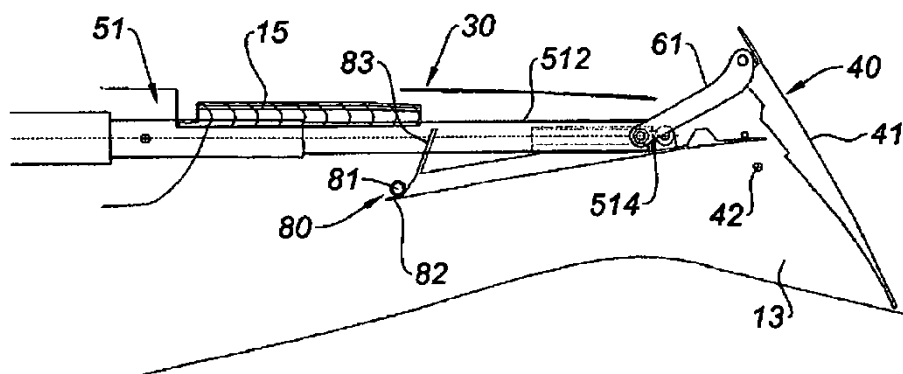
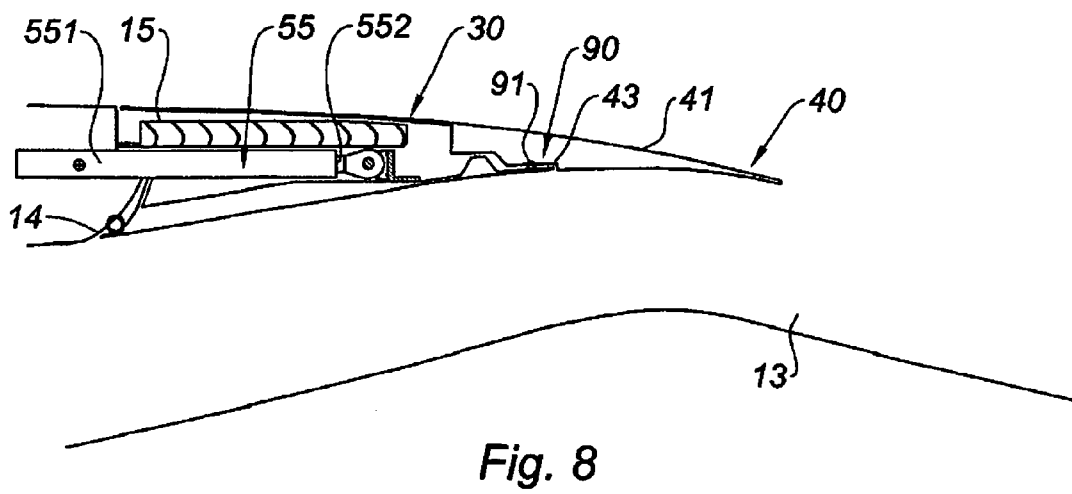
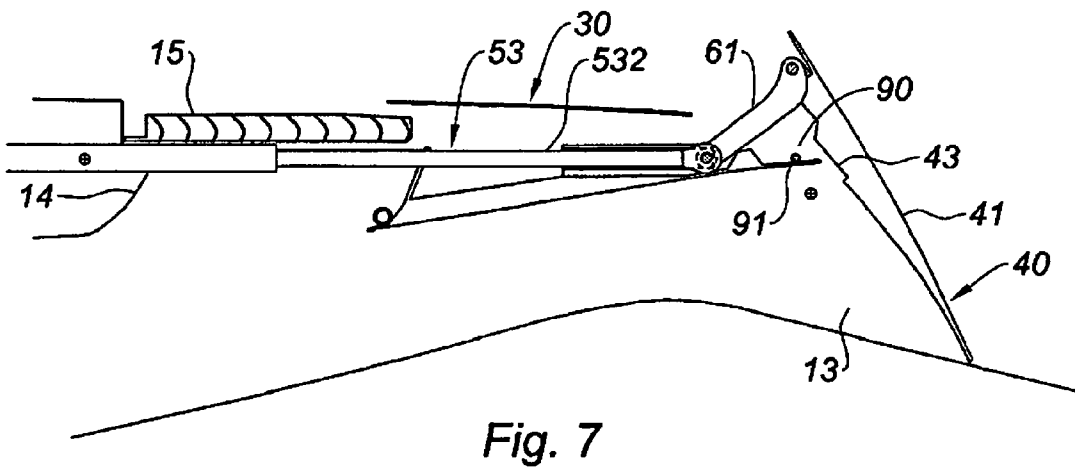
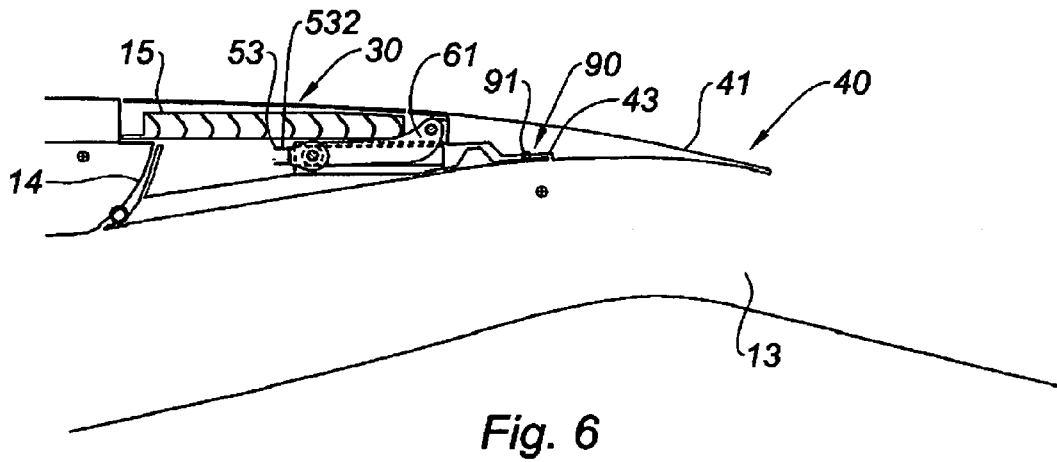


Fig. 5



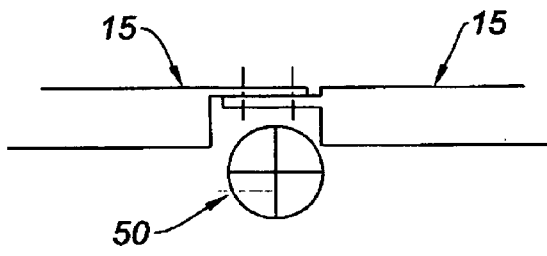


Fig. 9

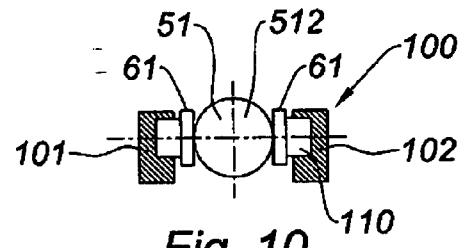


Fig. 10

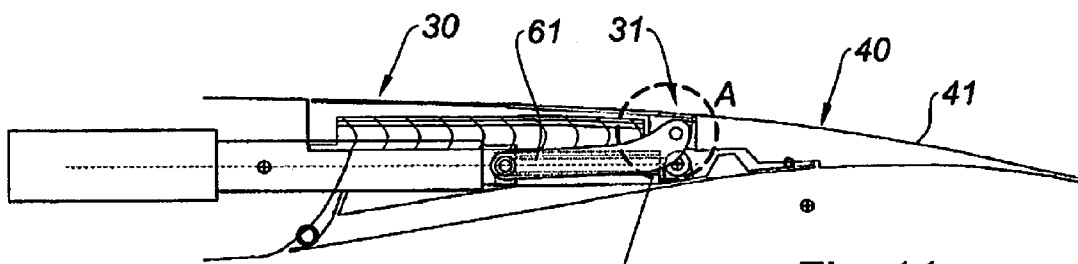


Fig. 11

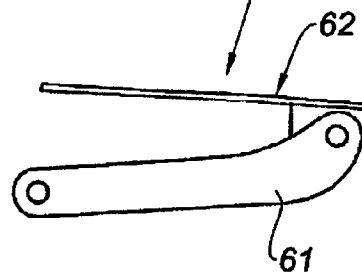


Fig. 12

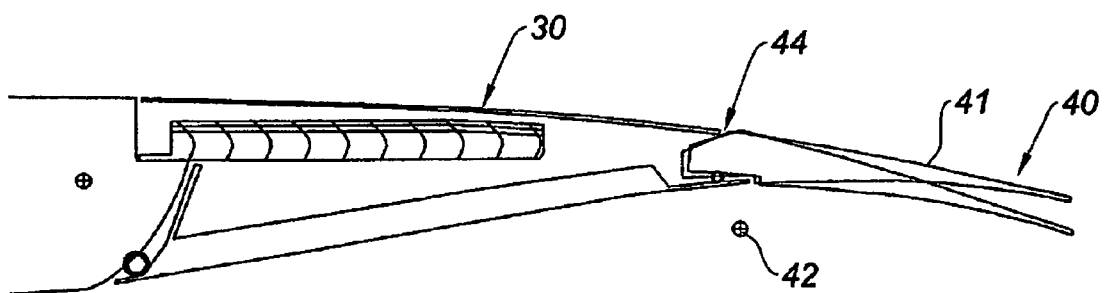


Fig. 13

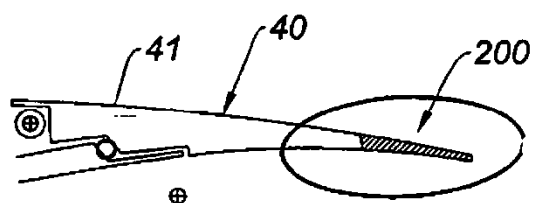


Fig. 14

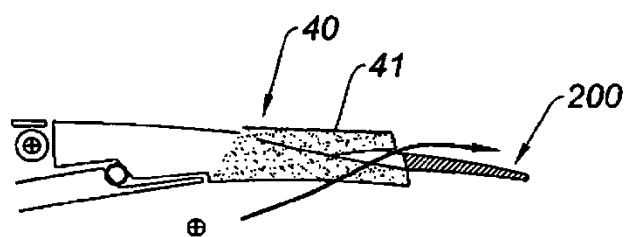


Fig. 15

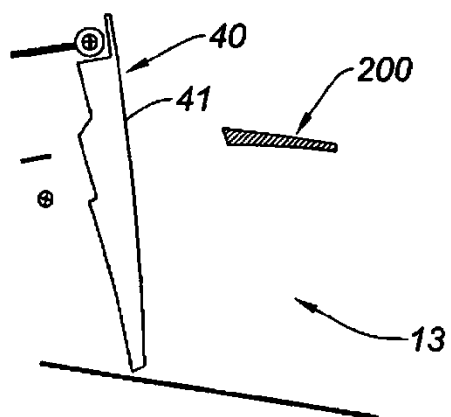


Fig. 16