

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 397 866**

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: **19.11.2007 E 07870298 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.10.2012 EP 2102480**

54 Título: **Inversor de empuje con rejillas trasladables para motor a reacción**

30 Prioridad:

**15.01.2007 FR 0700249**

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

**11.03.2013**

73 Titular/es:

**AIRCELLE (100.0%)  
ROUTE DU PONT 8  
76700 GONFREVILLE L'ORCHER, FR**

72 Inventor/es:

**HILLEREAU, NICOLAS;  
COLLIER, JÉRÔME y  
VAUCHEL, GUY, BERNARD**

74 Agente/Representante:

**CURELL AGUILÁ, Mireia**

**ES 2 397 866 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**

Inversor de empuje con rejillas trasladables para motor a reacción.

5 La presente invención se refiere a un inversor de empuje para motor a reacción.

Un avión es movido por varios turborreactores alojados cada uno en una góndola que aloja asimismo un conjunto de dispositivos de accionamiento anexos relacionados con su funcionamiento y que aseguran diversas funciones cuando el turborreactor está en funcionamiento o parado. Estos dispositivos de accionamiento anexos comprenden en particular un sistema mecánico de accionamiento de inversores de empuje.

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

Las góndolas modernas están destinadas a alojar un turborreactor de doble flujo apto para generar por medio de las palas de la soplante en rotación un flujo de aire caliente (denominado asimismo 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, denominado asimismo 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.

La función de un inversor de empuje es, durante el aterrizaje de un avión, mejorar la capacidad de frenado de éste redirigiendo hacia la parte delantera por lo menos un 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 delantera de la góndola, generando con ello un contraempuje que pasa a añadirse al frenado de las ruedas del avión.

Los medios utilizados para realizar esta reorientación del flujo frío varían según el tipo de inversor.

Una estructura común de inversor de empuje se describe en los documentos WO 2006/134 253, EP 1 413 734 y US nº 3.512.055 y comprende un capotado en el que está practicada una abertura destinada al flujo desviado que, en situación de empuje directo de los gases, está cerrada por un capó deslizante y que, en situación de inversión de empuje, es liberada por desplazamiento en traslación hacia aguas abajo (con referencia al sentido de flujo de los gases) del capó deslizante, por medio de gatos de desplazamiento del capó deslizante, estando dichos gatos de desplazamiento montados sobre un marco del capotado aguas arriba de la abertura.

El capó deslizante está formado muy a menudo por dos semicapós, de forma sustancialmente semicilíndrica, que están articulados en la parte superior (a 12 horas) sobre unas charnelas paralelas a la dirección de traslación del capó deslizante, y que están cerrados por unos cerrojos en la parte inferior (a 6 horas).

Esta disposición permite, para unas operaciones de mantenimiento, acceder al motor o a una estructura interna del inversor abriendo los semicapós.

45 La presente invención se propone permitir, para el mantenimiento, abrir el capó deslizante más simplemente por medio de una sobrecarrera de traslación hacia aguas abajo.

50 Sin embargo, los gatos de desplazamiento del capó deslizante son desplegados al máximo en situación de inversión de empuje, y no pueden permitir por tanto dicha sobrecarrera hacia aguas abajo. Por lo demás, incluso si ello fuera posible, los gatos obstaculizarían el acceso al motor durante el mantenimiento.

La presente invención prevé evitar estos inconvenientes y consiste, con este fin, en un inversor de empuje con rejillas para turborreactor destinado a formar por lo menos una parte de una sección aguas abajo de una góndola que aloja el turborreactor, que comprende un marco delantero destinado a ser incorporado a una parte fija de la góndola y que soporta, por una parte, unos gatos de accionamiento en traslación de por lo menos un capotado móvil, y por otra parte, unas rejillas de inversión de empujes periféricos, caracterizado porque el marco delantero comprende una parte fija destinada a la incorporación del marco delantero a la parte fija de la góndola y que soporta las rejillas de desviación, y una parte montada móvil en traslación a lo largo de un eje longitudinal de la góndola y sobre la cual está fijado un extremo de los gatos de accionamiento del capotado, siendo las partes fijas y móvil del marco delantero aptas para ser unidas entre sí de manera separable por unos medios de enclavamiento.

Así, las partes fija y amovible del marco del capotado están incorporadas en configuración de funcionamiento del inversor, pero se pueden separar para permitir una traslación de la parte amovible del marco del capotado con el capó deslizante hacia la parte aguas abajo hasta una configuración de mantenimiento en la que un acceso está así abierto al motor y a la estructura interna del inversor.

Los gatos de desplazamiento del capó deslizante no obstaculizan el acceso al motor durante el mantenimiento puesto que se desplazan con la parte amovible del marco del capotado sobre la cual están fijados y el capó deslizante.

5 La traslación del conjunto formado por el capó deslizante y la parte amovible del marco de capotado puede estar realizada manualmente, o el capotado puede estar equipado con medios de arrastre en traslación del conjunto formado por el capó deslizante y la parte amovible del marco de capotado. Estos medios de arrastre en traslación son por ejemplo del tipo de piñón y cremallera.

10 Ventajosamente, las rejillas de desviación están soportadas por medio de un enrejado.

De manera preferida, el capotado está equipado con medios de arrastre en traslación del conjunto formado por el capó deslizante y la parte amovible del marco del capotado. Estos medios podrán ser unos medios de arrastre manual, tales como unas empuñaduras, o mecánicos. De manera preferida, los medios de arrastre en traslación son del tipo de piñón y cremallera.

15 Según una posibilidad, por lo menos un par de conectores macho y hembra está previsto sobre el marco del capotado, uno solidario a la parte fija y el otro a la parte amovible del marco del capotado, de manera que dichos conectores macho y hembra alcancen una posición de mutua correspondencia, incluso de conexión, cuando el conjunto formado por el capó deslizante y la parte amovible del marco de capotado está acoplado en configuración de funcionamiento.

20 Dichos conectores macho y hembra pueden estar dispuestos paralelamente a la dirección de traslación del conjunto formado por el capó deslizante y la parte amovible del marco de capotado, de manera que la liberación o el acoplamiento en configuración de funcionamiento de este conjunto se acompaña respectivamente de una desconexión o de una conexión entre dichos conectores macho y hembra.

25 Uno por lo menos de entre dichos conectores macho y hembra está equipado por ejemplo con medios de guiado en traslación paralelamente a la dirección de traslación del conjunto formado por el capó deslizante y la parte amovible del marco de capotado.

30 Con el fin de que no entre ningún fluido, durante las operaciones de mantenimiento, el conector hembra puede estar equipado con puertas de protección estanca susceptibles de pivotar automáticamente entre, respectivamente, una posición cerrada y una posición abierta según que el conjunto formado por el capó deslizante y la parte amovible del marco de capotado esté, respectivamente, liberado o acoplado en configuración de funcionamiento.

35 Los conectores macho y hembra también pueden estar dispuestos perpendicularmente a la dirección de traslación del conjunto formado por el capó deslizante y la parte amovible del marco de capotado, y uno u otro de dichos conectores macho y hembra estar montado móvil en traslación axial en el fondo de un alojamiento previsto para un pasador de unión entre las partes fija y amovible del marco del capotado, de manera que el pasador, introducido en su alojamiento, queda apoyado contra dicho conector de manera que lo empuje hacia una posición baja de conexión, estando dicho conector unido a la parte fija del marco del capotado y llevado hacia una posición alta retirada por medio de medios elásticos de retorno. Esta disposición puede permitir verificar automáticamente la buena introducción del pasador de unión en su alojamiento verificando el contacto eléctrico del conector. Por ejemplo, un calculador correspondiente puede estar programado para comprobar, al despegue del avión, la continuidad eléctrica de cada uno de los cables utilizados. Si el resultado es positivo, esto significa que el conector está bien acoplado así como el pasador.

40 Para no obstaculizar las operaciones de mantenimiento, la parte fija del marco de capotado, o una parte de este marco, puede estar montada pivotante, alrededor de una charnela paralela a la dirección de traslación del capó deslizante, entre una posición cerrada y una posición desplegada de mantenimiento.

45 La realización de la invención se comprenderá mejor con la ayuda de la descripción detallada expuesta a continuación haciendo referencia al plano adjunto.

50 La figura 1 es una representación esquemática de una góndola según la invención que presenta unos capós aguas abajo en posición de cierre.

55 La figura 2 es una representación de la góndola de la figura 1 con sus capós de aguas abajo en dirección intermedia de inversión de empuje.

60 La figura 3 es una representación de la góndola de la figura 1 con sus capós de aguas abajo en posición totalmente abierta para la realización de operaciones de mantenimiento.

65 La figura 4 es una vista parcial esquemática de principio, en un plano de sección longitudinal, de un inversor de empuje según la invención.

La figura 5 es una vista análoga a la figura 1 en una configuración de funcionamiento del inversor en situación de empuje directo.

5 La figura 6 es una vista análoga a la figura 2 en una configuración de mantenimiento del inversor.

La figura 7 es una vista esquemática parcial en perspectiva del inversor que ilustra unos medios de arrastre en traslación de un conjunto amovible para el mantenimiento del inversor.

10 La figura 8 es una vista por encima esquemática que representa un par de conectores macho y hembra previsto en la interfaz entre el conjunto amovible para el mantenimiento de la figura 4 y una parte fija del inversor.

Las figuras 9 y 10 son dos vistas esquemáticas en sección transversal en el plano de un pasador de unión de la figura 1, que muestran respectivamente el pasador fuera de su alojamiento e introducido en su alojamiento.

15 Las figuras 1 a 3 representan una góndola 100 para turborreactor de doble flujo.

20 La góndola 100 constituye un alojamiento tubular para un turborreactor de doble flujo (no visible) y sirve para canalizar los flujos de aire que genera por medio de las palas de una soplante (no visible), a saber un flujo de aire caliente que atraviesa una cámara de combustión del turborreactor, y un flujo de aire frío que circula por el exterior del turborreactor.

25 La góndola 100 posee una estructura que comprende una sección delantera 101 que forma una entrada de aire, una sección media 102 que rodea la soplante del turborreactor, y una sección posterior 103 que rodea el turborreactor.

30 La sección posterior 103 comprende, por una parte, una estructura externa que integra un sistema de inversión de empuje que forma asimismo una tobera de expulsión, y por otra parte, una estructura interna 104 de carenado del turborreactor que define con la estructura externa una vena destinada a la circulación del flujo frío.

35 La estructura externa y su sistema de inversión de empuje, ilustrado en las figuras 1 a 7, comprenden, por una parte, un marco delantero 105 destinado a asegurar la unión de la estructura aguas abajo externa con la parte media 102, soportando también dicho marco delantero 105 un enrejado 106 periférico sobre el cual están montadas unas rejillas 5 de inversión de empuje, y por otra parte, un capotado 2 montado móvil en traslación hacia aguas abajo de la góndola.

40 El capó 2, denominado "transcowl", está montado deslizante sobre el marco delantero 105 por medio de raíles de guiado (no representados), y cierra esta abertura con rejillas 5 en situación de empuje directo de los gases.

45 En situación de inversión de empuje, el capó deslizante 2 es desplazado en traslación hacia aguas abajo (con referencia al sentido de flujo de los gases) por unos gatos 6, montados sobre el marco del capotado aguas arriba de la abertura con rejillas 5, de manera que libere dicha abertura con rejillas 5.

50 Según la invención, el marco delantero comprende una parte fija 3, unida rígidamente a una estructura fija de la góndola 100, tal como el turborreactor o la sección media 102, y una parte móvil 4 a la cual están incorporados los cabezales de los gatos 6 de desplazamiento del capó deslizante 2.

55 Las partes fija 3 y amovible 4 del marco delantero 105 están incorporadas estructuralmente una a la otra de forma separable, por medio de uno o dos pasadores de unión de desmontaje rápido 7, montados cada uno en un alojamiento 15 frente a cada gato 6.

Una vez separadas las partes fija 3 y amovible 4 del marco delantero, un conjunto formado por el capó deslizante 2, los gatos 6 y la parte amovible 4 del marco delantero se puede desplazar en traslación hacia aguas abajo, de una configuración de funcionamiento (véanse las figuras 2 y 5) hacia una configuración de mantenimiento (véanse las figuras 3 y 6).

60 Para ello, los raíles de guiado en traslación del capó deslizante 2 son evidentemente, suficientemente largos para permitir alcanzar la longitud de liberación requerida para las operaciones de mantenimiento.

Ventajosamente, para efectuar este desplazamiento según la dirección A, la parte fija 3 del marco de capotado está equipada con un motor eléctrico 8 (véase la figura 7) previsto para accionar dos piñones 9a y 9b que engranan cada uno con una cremallera 10a o 10b solidaria al conjunto capó deslizante 2/parte amovible 4.

65 En el ejemplo, el capó deslizante 2 está formado por dos semicapós semicilíndricos 2a y 2b, dispuestos a uno y otro lado de un mástil o pilón 1 del avión y trasladables paralelamente a este último por una u otra de las cremalleras 10a y 10b.

5 Uno cables (no representados) de mando de los gatos 6, destinados a transitar entre la parte fija 3 del marco del capotado y el conjunto formado por el capó deslizante 2 y la parte amovible 4 del marco de capotado, comprenden un sistema de conexión y de desconexión automático (véase la figura 8) que reviste la forma de un par de conectores macho 12 y hembra 11 previsto sobre el marco del capotado, uno solidario a la parte fija 3 y el otro a la parte amovible 4 del marco del capotado.

10 Los conectores macho 12 y hembra 11 están dispuestos paralelamente a la dirección A de traslación del conjunto capó deslizante 2/parte amovible 4, de manera que la liberación o el acoplamiento en configuración de funcionamiento de este conjunto 2/4 se acompaña respectivamente de una desconexión o de una conexión entre los conectores macho 12 y hembra 11.

15 El conector hembra 11 presenta unos alojamientos laterales 14a y 14b previstos para recibir unas espigas laterales de guiado en traslación 13a y 13b del conector macho 12. El extremo de las espigas 13a y 13b es puntiagudo para facilitar su introducción en sus alojamientos respectivos 14a, 14b, y guiar así la conexión entre los conectores macho 12 y hembra 11.

20 El conector hembra 11 está equipado con puertas de protección estanca (no representadas) que pueden pivotar automáticamente entre una posición cerrada -cuando el conjunto capó deslizante 2/parte amovible 4 se libera de su configuración de funcionamiento (traslación hacia aguas abajo)- y una posición abierta -cuando el conjunto capó deslizante 2/parte amovible 4 se acopla en configuración de funcionamiento (traslación hacia aguas arriba).

25 Un dispositivo tensor (no representado), del tipo de raíl y polea, permite mantener tensados el o dichos cables de mando dejándolos al mismo tiempo bastante "flojos" para acompañar el desplazamiento del conjunto capó deslizante 2/parte amovible 4.

Como se ha ilustrado en las figuras 9 y 10, el alojamiento 15 del pasador de unión 7 está previsto a nivel de charnelas 19 y 20 de las partes fija 3 y amovible 4 del marco de capotado.

30 Un par de conectores macho 17 y hembra 16, orientado radialmente perpendicularmente a la dirección A, está asociado a la colocación o a la retirada de cada pasador de unión 7 fuera de su alojamiento 15.

35 El conector hembra 16 está montado móvil en traslación axial en el fondo del alojamiento 15 de manera que el pasador 7, introducido en su alojamiento 15, quede apoyado contra el conector 16 hembra de manera que lo empuje hacia una posición baja de conexión.

El conector macho 17 es solidario a una chapa 22 unida a la parte amovible 4 del marco de capotado.

40 El conector hembra 16 está unido a una chapa 21, solidaria a la parte fija 3 del marco de capotado, por medio de dos resortes de retorno 18 dispuestos a uno y otro lado de una perforación 23 realizada en la chapa 21 frente al alojamiento 15 y que expone el conector hembra 16 en el fondo del alojamiento 15.

Los resortes 18 empujan el conector hembra 16 hacia una posición alta retirada (véase la figura 9).

45 El pasador 7, colocado en su alojamiento 15 (véase la figura 10), atraviesa la perforación 23 y pasa a empujar el conector hembra 16 en conexión con el conector macho 17, contra la acción de retorno de los resortes 18.

50 La invención facilita las operaciones de mantenimiento sobre el motor o sobre una estructura interna de la estructura aguas abajo, denominada "Inner Fixed Structure", (IFS), y tiene también como ventaja ser compatible con una estructura denominada en "O duct" o con una estructura con rejillas de desviación fijas.

55 En particular, el caso de una estructura O-duct permite una ganancia de masa importante por la supresión total o parcial de los cerrojos situados a seis horas, de las vigas situadas a doce y seis horas, de un medio de elevación manteniendo incluso unas bifurcaciones situadas a doce y seis horas. Los raíles a su vez pueden estar inscritos directamente en el pilón o mástil. La estructura O-duct puede permitir asimismo una ganancia de estela aerodinámica y una reducción de diámetro de la soplante.

60 La estructura móvil según la invención puede utilizar para trasladarse en posición de mantenimiento, el mismo raíl que el utilizado para su apertura y su cierre en modo inversor de empuje. De esta manera, simplemente es necesario alargar ligeramente los raíles y no prever unos nuevos, lo cual permite una ganancia de masa apreciable.

65 La presente invención presenta asimismo una ventaja en términos de seguridad para los operarios de mantenimiento. En efecto, en una configuración según la técnica anterior, el operario que efectúa el mantenimiento se encuentra bajo el capó inversor, que en caso de rotura de los medios de elevación se puede cerrar brutalmente y lesionar el operario. Con una configuración según la invención, no puede caer sobre el operario ninguna estructura.

Por otra parte, la invención es también compatible con un modo diferente de soporte del turborreactor y de la

góndola por el pilón. Este soporte podrá ser o bien directo entre el turborreactor y el pilón, o bien por medio de la estructura interna fija, o bien por medio de la estructura externa fija, siendo este último caso el representado en las figuras 1 a 3 para ilustrar la presente solicitud.

- 5 Aunque la invención haya sido descrita con unos ejemplos particulares de realización, es evidente que la misma no está en modo alguno limitada a los mismos y que comprende todos los equivalente técnicos de los medios descritos así como sus combinaciones si éstas entran en el marco de la invención.

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Inversor de empuje con rejillas (5) para turborreactor destinado a formar por lo menos una parte de una sección aguas abajo (103) de una góndola (100) que aloja el turborreactor, que comprende un marco delantero (105) destinado a ser incorporado a un parte fija (102) de la góndola y que soporta, por una parte, unos gatos (6) de accionamiento en traslación de por lo menos un capotado móvil (2), y por otra parte, unas rejillas (5) de inversión de empujes periféricos, caracterizado porque el marco delantero (105) comprende una parte fija (3) destinada a la incorporación del marco delantero (105) a la parte fija (102) de la góndola (100) y que soporta las rejillas (5) de desviación, y una parte (4) montada móvil en traslación a lo largo de un eje longitudinal de la góndola (100) y sobre la cual está fijado un extremo de los gatos (6) de accionamiento del capotado móvil (2), siendo las partes fijas (3) y móvil (4) del marco delantero (105) aptas para ser unidas entre sí de forma separable por unos medios de enclavamiento (7, 15).
- 15 2. Inversor de empuje según la reivindicación 1, caracterizado porque las rejillas (5) de desviación están soportadas por medio de un enrejado (106).
- 20 3. Inversor de empuje según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado porque el capotado móvil (2) está equipado con medios (8, 9a, 9b, 10a, 10b) de arrastre en traslación del conjunto formado por el capotado móvil (2) y la parte amovible (4) del marco delantero (105).
- 25 4. Inversor de empuje según la reivindicación 3, caracterizado porque dichos medios de arrastre en traslación son del tipo con piñón (9a, 9b) y cremallera (10a, 10b).
- 30 5. Inversor de empuje según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque está previsto un dispositivo tensor, del tipo de rail y polea, para por lo menos un cable de mando o de alimentación destinado a transitar entre la parte fija (3) del marco delantero (105) y el conjunto formado por el capotado móvil (2) y la parte amovible (4) del marco delantero (105).
- 35 6. Inversor de empuje según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque por lo menos un par de conectores macho (12, 17) y hembra (11, 16) está previsto sobre el marco delantero (105), uno solidario a la parte fija (3) y el otro a la parte amovible (4) del marco delantero (105), de manera que dichos conectores macho (12, 17) y hembra (11, 16) alcanzan una posición de mutua correspondencia, incluso de conexión, cuando el conjunto formado por el capotado móvil (2) y la parte amovible (4) del marco delantero (105) está acoplado en configuración de funcionamiento.
- 40 7. Inversor de empuje según la reivindicación 6, caracterizado porque dichos conectores macho (12) y hembra (11) están dispuestos paralelamente a la dirección (A) de traslación del conjunto formado por el capotado móvil (2) y la parte amovible (4) del marco delantero (105), de manera que la liberación o el acoplamiento en configuración de funcionamiento de este conjunto se acompaña respectivamente de una desconexión o de una conexión entre dichos conectores macho (12) y hembra (11).
- 45 8. Inversor de empuje según la reivindicación 7, caracterizado porque uno por lo menos de entre dichos conectores macho (12) y hembra (11) está equipado con medios (13a, 13b, 14a, 14b) de guiado en traslación paralelamente a la dirección (A) de traslación del conjunto formado por el capotado móvil (2) y la parte amovible (4) del marco delantero (105).
- 50 9. Inversor de empuje según la reivindicación 7 u 8, caracterizado porque el conector hembra (11) está equipado con puertas de protección estanca susceptibles de pivotar automáticamente entre, respectivamente, una posición cerrada y una posición abierta según que el conjunto formado por el capotado móvil (2) y la parte amovible (4) del marco delantero (105) esté, respectivamente, liberado o acoplado en configuración de funcionamiento.
- 55 10. Inversor de empuje según la reivindicación 6, caracterizado porque dichos conectores macho (17) y hembra (16) están dispuestos perpendicularmente a la dirección (A) de traslación del conjunto formado por el capotado móvil (2) y la parte amovible (4) del marco delantero (105), y porque uno u otro de dichos conectores macho y hembra (16) está montado móvil en traslación axial en el fondo de un alojamiento (15) previsto para un pasador (7) de unión entre las partes fija (3) y amovible (4) del marco delantero (105), de manera que el pasador (7), introducido en su alojamiento (15), quede apoyado contra dicho conector (16) de manera que lo empuje hacia una posición baja de conexión, estando dicho conector (16) unido (en 21) a la parte fija (3) del marco delantero (105) y empujado hacia una posición alta retirada por medio de medios elásticos de retorno (18).
- 60 11. Inversor de empuje según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque la parte fija (3) del marco delantero (105) está montada pivotante, alrededor de una charnela paralela a la dirección (A) de traslación del capotado móvil (2) entre una posición cerrada y una posición desplegada de mantenimiento.

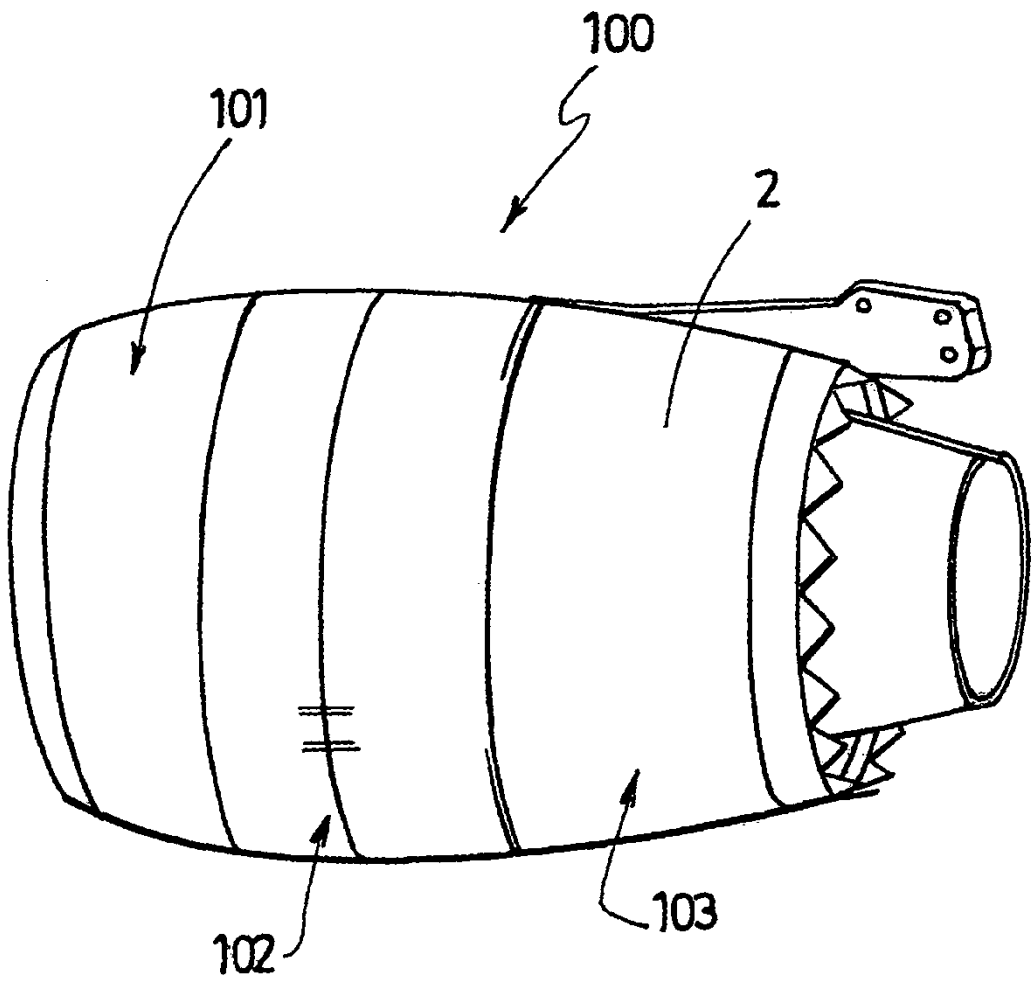


FIG.1



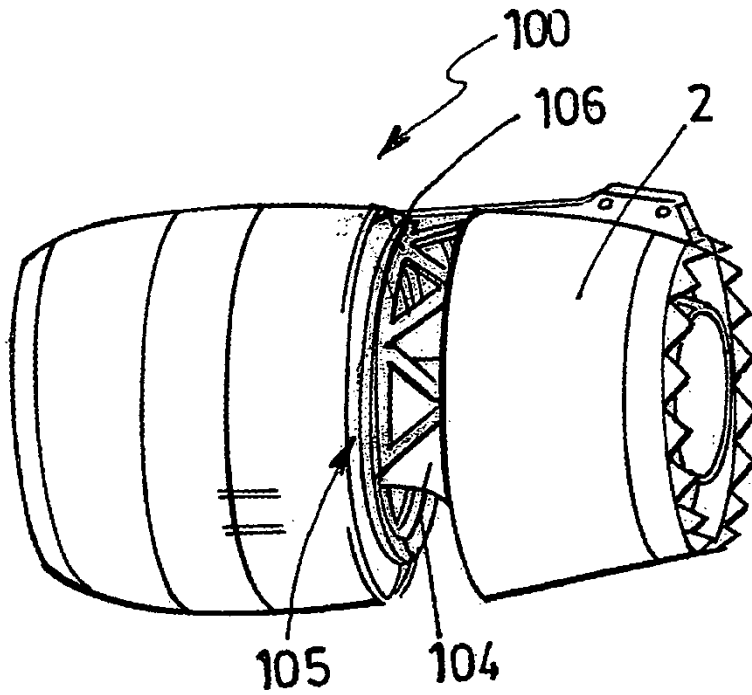


FIG. 2

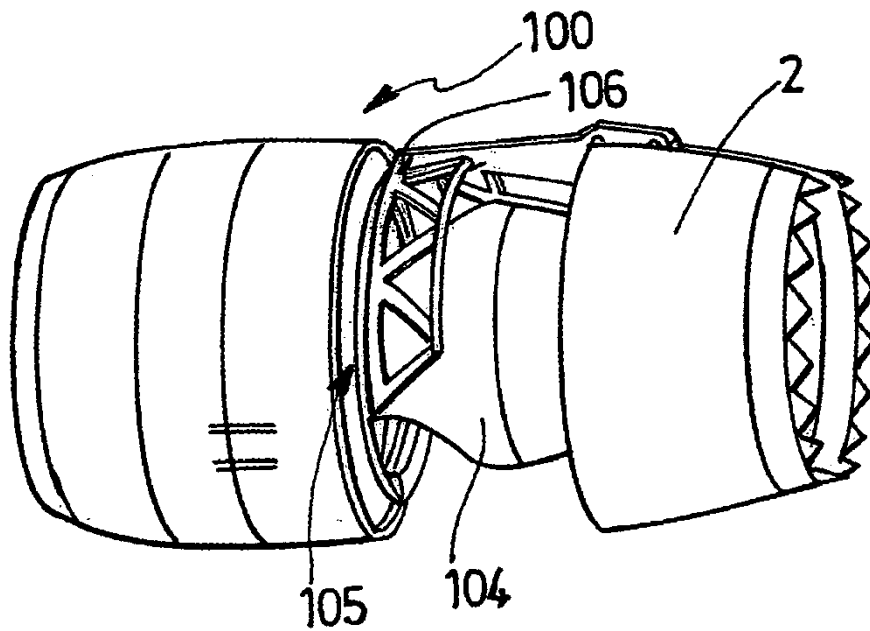


FIG. 3

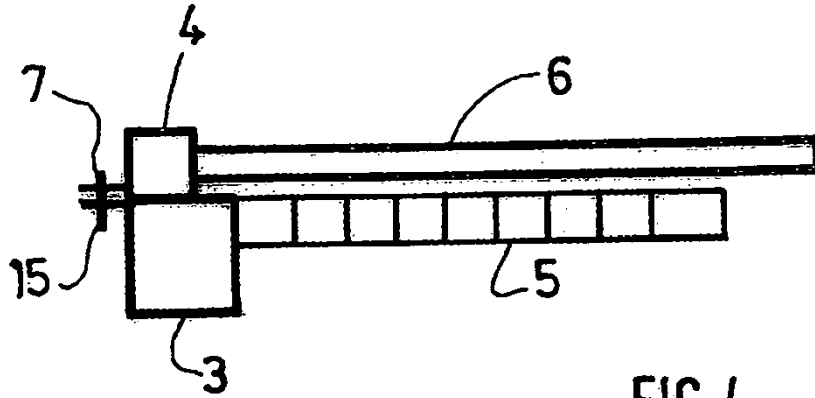


FIG. 4

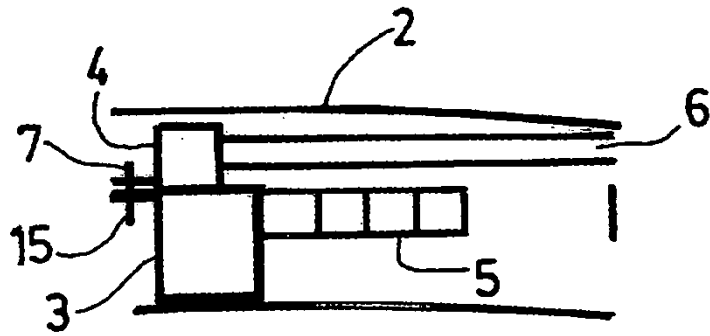


FIG. 5

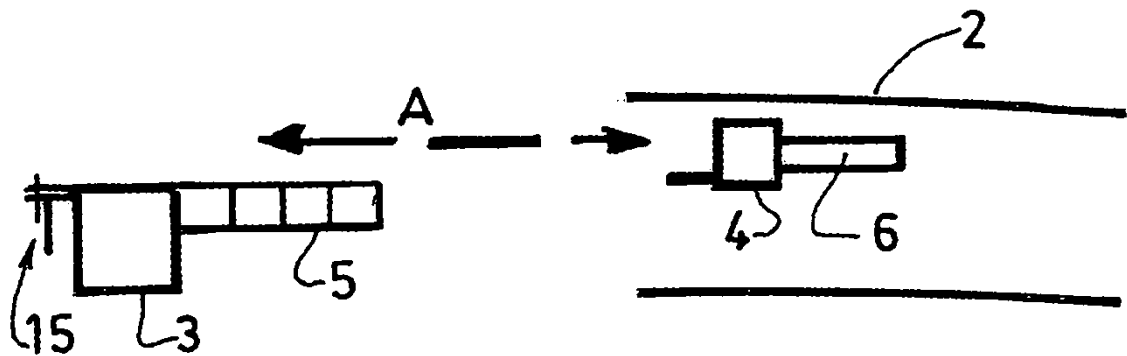


FIG. 6

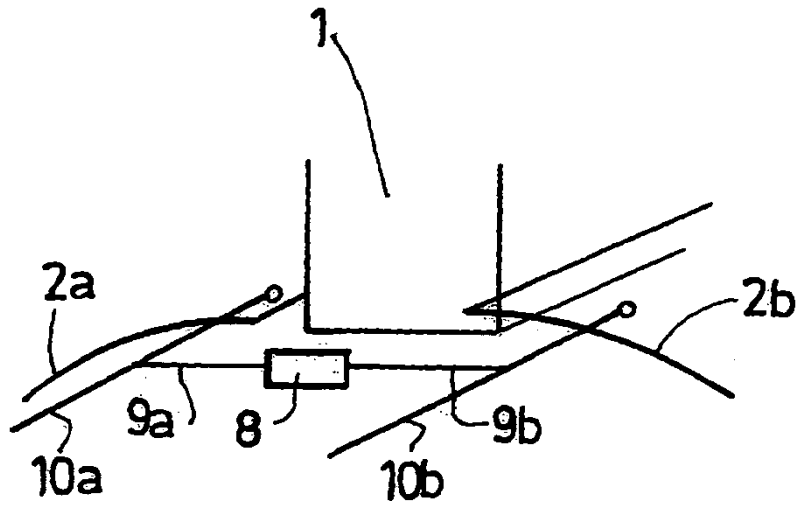


FIG. 7

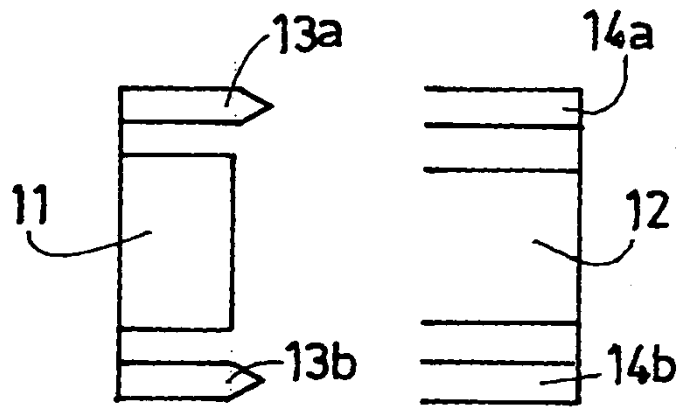
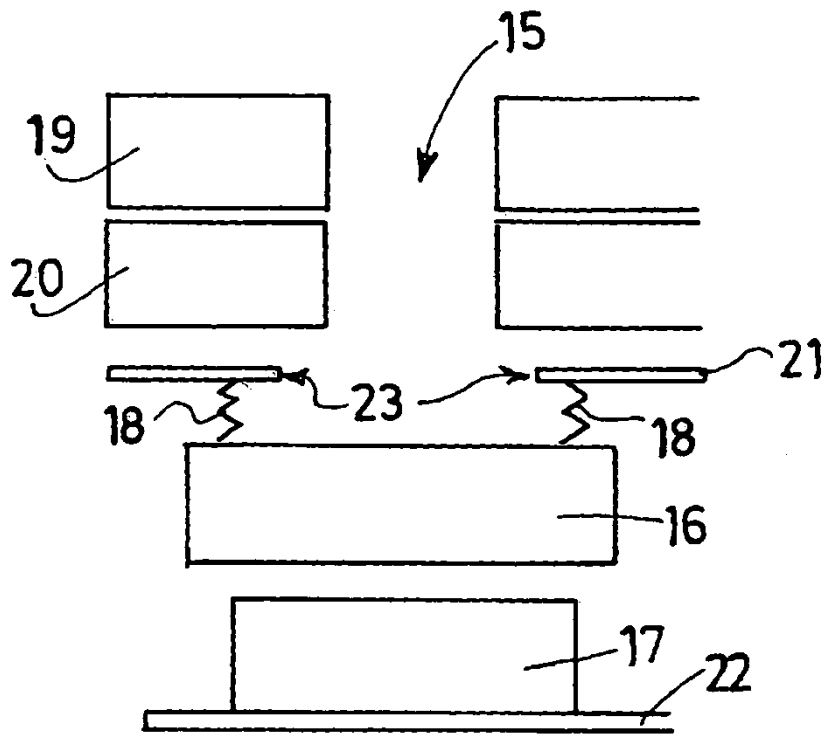
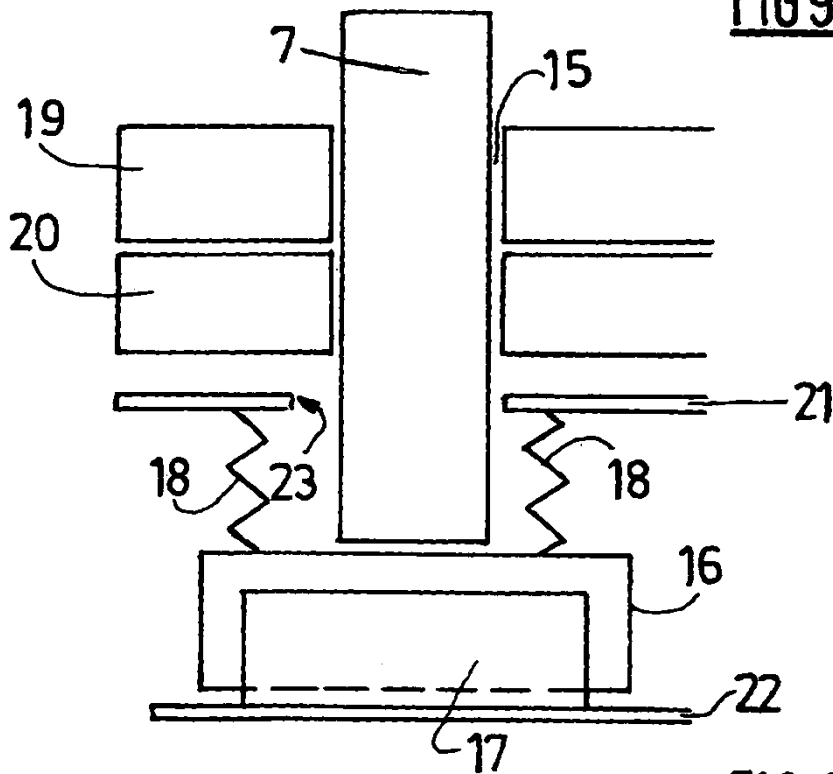


FIG. 8



**FIG. 9**



**FIG. 10**