

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 542 612**

51 Int. Cl.:

F02K 1/08 (2006.01)

F02K 1/76 (2006.01)

B64D 29/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.03.2011 E 11715974 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.05.2015 EP 2561208**

54 Título: **Góndola para motor de aeronave con tobera de sección variable**

30 Prioridad:

20.04.2010 FR 1052971

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

07.08.2015

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**VAUCHEL, GUY, BERNARD;
MORADELL-CASELLAS, PIERRE y
LE BOULICAUT, LOÏC**

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 542 612 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

Góndola para motor de aeronave con tobera de sección variable.

5 La presente invención se refiere a una góndola para motor de aeronave, con tobera de sección variable.

Es conocido que una góndola de motor de aeronave permite canalizar el aire exterior hacia este motor, y asegurar la eyección de este aire a gran velocidad de manera que proporcione el empuje necesario.

10 En los turborreactores de doble flujo, el flujo de aire agitado por la soplante se divide, aguas abajo de ésta, en un flujo primario (también denominado "caliente") que entra en el núcleo del turborreactor para pasar por varias compresiones y una expansión, y en un flujo secundario (también denominado "frío") que circula en el interior de una vena sustancialmente anular, definida, por una parte, por un carenado del motor (estructura interna fija también denominada "IFS") y, por otra parte, por el grosor de la góndola.

15 El flujo de aire frío, que sale aguas abajo de la góndola por una tobera de salida definida por el borde aguas abajo de esta góndola, proporciona la parte esencial del empuje.

20 Por motivos de optimización aerodinámica, y por ende, de optimización del consumo de carburante, es muy ventajoso poder regular la sección de la salida del flujo de aire frío aguas abajo de la góndola: en efecto, es útil poder aumentar esta sección en las fases de despegue y de aterrizaje, y reducirla durante las fases de crucero. A menudo se habla de tobera adaptativa o también de "VFN" (Variable Fan Nozzle).

25 Una tobera de este tipo se muestra en el documento EP 0 779 429.

Por otra parte, es sabido que la góndola incorpora con frecuencia unos medios de inversión de empuje, que permiten dirigir hacia aguas arriba de la góndola una parte del flujo del aire secundario en el aterrizaje, lo cual contribuye activamente al frenado de la aeronave.

30 Esos medios de inversión de empuje son muchas veces del tipo de rejillas de desviación, es decir que comprenden una serie de rejillas dispuestas aguas abajo del cárter de soplante, en la periferia de la vena de flujo frío, pudiendo estas rejillas ser descubiertas a voluntad por un capó de inversión de empuje montado deslizante sobre la estructura de la góndola.

35 La tobera de salida del flujo de aire secundario está situada en la prolongación aguas abajo del capó de inversión de empuje, y es importante poder accionar estas dos partes de la góndola de forma independiente: en particular, se quiere poder aumentar la sección de la tobera sin accionar los medios de inversión de empuje, en particular en el despegue.

40 Existen varias soluciones en el estado de la técnica para accionar esos órganos independientemente el uno del otro.

Una solución conocida consiste en prever unos gatos de accionamiento independientes para estos dos órganos.

45 Otra solución conocida consiste en utilizar unos gatos de doble vástago, accionando un vástago el capó de inversión de empuje y accionando el otro vástago la tobera de salida.

50 Otra solución más consiste en utilizar unos gatos que accionan únicamente la tobera de salida, y en prever unos medios de enclavamiento mandados del capó de inversión a la tobera, que se cierran cuando la tobera está en el final de la carrera aguas abajo para poder entonces arrastrar el capó de inversión de empuje, y que se vuelven a abrir cuando el capó de inversión de empuje ha vuelto a su posición de "chorro directo" para poder devolver la tobera de salida a su posición aguas arriba.

55 Todas estas soluciones anteriores adolecen del inconveniente, en particular, de tener un elevado peso, debido a los gatos específicos y/o los medios de enclavamiento usados para permitir el accionamiento independiente del capó de inversión de inversor y de la tobera de eyección.

La presente invención tiene la finalidad, en particular, de suprimir este inconveniente.

60 Se alcanza esta finalidad de la invención con una góndola para motor de aeronave que comprende un capó de inversión de empuje montado deslizante entre una posición de chorro directo y una posición de chorro invertido, una tobera de salida de sección variable, dispuesta en la prolongación aguas abajo de este capó de inversión, y unos medios de accionamiento respectivo de este capó y de esta tobera, que destaca por que dicha tobera de eyección está montada deslizante sobre dicho capó de inversión de empuje, y dichos medios de inversión de empuje comprenden:

65 - por lo menos un cilindro de accionamiento de dicho capó de inversión de empuje,

- por lo menos un piñón motor montado rotativo sobre la estructura fija de dicha góndola, y
- por lo menos una cremallera de accionamiento de dicha tobera de eyección, solidaria a esta tobera y que engrana con dicho piñón motor cuando dicho capó de inversión de empuje se encuentra en posición de chorro directo, y que se escapa de este piñón cuando dicho capó de inversión se encuentra en posición de chorro invertido.

Gracias a estas características, el accionamiento independiente de la tobera de eyección con respecto al capó de inversión de empuje, se efectúa mediante un sistema del tipo con piñón y cremallera, mucho más simple, menos voluminoso y menos pesado que los diferentes sistemas de la técnica anterior.

Según otras características opcionales de la góndola según la invención:

- esta góndola comprende una pluralidad de gatos de accionamiento de dicho capó de inversión de empuje, y una pluralidad de dispositivos con piñón y cremallera para accionar dicha tobera de eyección;
- estos dispositivos con piñón y cremallera están dispuestos cerca de las vigas a las 12 horas y a las 6 horas de la estructura fija de dicha góndola: estas vigas, dispuestas respectivamente en el vértice y la parte baja diametralmente opuesta de la góndola, permiten de forma clásica el montaje y los desplazamientos de los elementos móviles de la góndola;
- esta góndola comprende unos medios para enclavar dicha tobera en dicho capó de inversión de empuje cuando dicha tobera se encuentra en su posición aguas abajo extrema y el capó de inversión de empuje se encuentra en posición de chorro directo: estos medios de enclavamiento permiten desplazar la tobera de eyección de forma concertada con el capó de inversión de empuje bajo la acción de los gatos;
- dicha góndola comprende unos medios de recuperación del juego entre cada piñón y su cremallera asociada: estos medios de recuperación del juego permiten que el piñón vuelva a engranar fácilmente con los dientes de la cremallera cuando esta última vuelve a la posición aguas arriba bajo el efecto del desplazamiento aguas arriba del capó de inversión de empuje;
- los medios de recuperación del juego comprenden unos medios de suspensión elástica de dicho piñón sobre la estructura fija de la góndola;
- dichos medios de recuperación de juego comprenden por lo menos un rodillo de eje paralelo al del piñón, apto para retornar la cremallera al contacto con dicho piñón.

Otras características se pondrán de manifiesto a la luz de la descripción que seguirá y examinando las figuras adjuntas en las que:

- la figura 1 representa, en corte axial, la parte trasera de una góndola según la invención en configuración de crucero,
- la figura 2 representa esta parte trasera en perspectiva,
- la figura 3 es una vista parcial de esta parte trasera de la góndola, tomada en corte según el plano transversal P de las figuras 1 y 2,
- la figura 4 es una vista del mecanismo de deslizamiento de esta parte trasera de la góndola,
- la figura 5 es una vista esquemática de esta parte trasera de la góndola, en configuración de crucero,
- las figuras 6, 7, 8 son unas vistas análogas respectivamente a las figuras 2, 4, 5, encontrándose la tobera de salida de la parte trasera de góndola en configuración de despegue o de aterrizaje,
- las figuras 9, 10 y 11 son análogas respectivamente a las figuras 1, 2 y 4, encontrándose la parte trasera de la góndola en configuración de inversión de empuje,
- las figuras 12, 13 y 14, análogas a la figura 5, representan de forma esquemática las diferentes etapas del paso de la parte trasera de góndola hacia su posición de inversión de empuje,
- la figura 15, análoga a la figura 4, representa de forma esquemática el retorno de la parte trasera de góndola hacia su posición de las figuras 6 a 8,
- la figura 16, análoga a la figura 4, representa de forma esquemática el retorno de la tobera de salida a su

posición de crucero, y

- las figuras 17 y 18, análogas a la figura 3, representan dos variantes de recuperación del juego entre un piñón motor y una cremallera solidaria a la tobera de salida de la parte trasera de góndola según la invención.

5 En el conjunto de estas figuras, unas referencias idénticas o análogas designan órganos o conjuntos de órganos idénticos u análogos.

10 Se ha colocado en el conjunto de estas figuras un sistema de coordenadas XYZ cuyos tres ejes representan respectivamente las direcciones respectivas longitudinal, transversal y vertical de la góndola.

Se debe observar que la flecha del eje X apunta hacia aguas arriba de la góndola, entendiéndose este término con respecto al flujo de aire destinado a atravesar la góndola en funcionamiento.

15 Se observará asimismo que la descripción que seguirá está enfocada en particular en una parte trasera de góndola, es decir en la parte de la góndola que está situada aguas abajo del cárter de la soplante ya que es en este lugar donde se sitúa la invención.

20 Se observará además que en realidad solamente se describirá una semigóndola, sabiendo que la otra semigóndola, es decir la que está situada al otro lado de la viga de suspensión, se deduce de la semigóndola que se va a describir por simple simetría con respecto a un plano vertical paralelo al plano XZ.

Se hace referencia ahora a la figura 1, en la que se puede apreciar una parte trasera de góndola según la invención, en situación de crucero.

25 Como se aprecia en esta figura 1, esta parte trasera de góndola comporta una estructura interna fija 1, destinada a carenar un turborreactor (no representado) centrado con respecto al eje A, y una estructura exterior 3 móvil, que define una vena de flujo de aire secundario 5 por la que debe circular un flujo de aire secundario 7 engendrado por la soplante (no representada) y que sale por una sección de salida 9 de modo que asegure el empuje de la aeronave.

30 Más exactamente, la estructura exterior móvil 3 comprende una parte móvil radialmente interior 11 que forma un capó de inversión de empuje, y una parte radialmente exterior 13 que forma una tobera de sección variable.

35 Sobre el capó de inversión de empuje 11 están montados articulados unas aletas de inversión de empuje 15, unida cada una a la estructura interna fija 1 mediante unas bielas 17.

Unas rejillas de inversión de empuje 19 están montadas fijas sobre un marco delantero 21 de forma sustancialmente anular, fijado a su vez aguas abajo del cárter de la soplante (no representada).

40 En la situación de crucero representada en la figura 1, el capó de inversión de empuje 11 y la parte aguas arriba 23 de la tobera de salida 13 recubren las rejillas de inversión de empuje 19, estando las aletas de inversión de empuje, por su parte, dispuestas en la prolongación del capó de inversión de empuje 11, de manera que permitan la libre circulación del flujo de aire frío 7 en la vena 5.

45 En la situación de inversión de empuje representada en la figura 9, el capó de inversión de empuje 11 y la tobera de salida 13 han deslizado cada una aguas abajo de las rejillas de desviación 19, provocando el pivotamiento de las aletas de inversión de empuje 15 transversalmente a la vena de flujo secundario 5, provocando la desviación del flujo de aire secundario 7 a través de las rejillas 19, hacia el exterior y hacia aguas arriba de la góndola.

50 En la continuación de la descripción, se describirá con mayor detalle el mecanismo según la invención que permite pasar de la posición de la figura 1 a la posición de la figura 9.

55 Como se puede apreciar en la figura 3, el capó interior de inversión de empuje 11 está unido a la estructura interna fija 1 mediante una viga longitudinal 25 que define una primera deslizadera 27 en cuyo interior puede deslizar una primera pieza de guiado longitudinal 29.

La tobera de salida 13 es por su parte solidaria a una segunda deslizadera longitudinal 31 en cuyo interior puede deslizar una segunda pieza de guiado longitudinal 33, solidaria a su vez a la primera pieza de guiado longitudinal 29.

60 A lo largo de esta segunda deslizadera 31 se extiende una cremallera 35 capaz de cooperar con un piñón 37 montado sobre el árbol 39 de un motor 41 fijado a su vez sobre una extensión 43 de la viga 25, como se puede observar en particular en las figuras 3 y 4.

65 Se debe observar que el conjunto de guiado de la VFN puede invertirse es decir que la deslizadera se puede integrar en la primera pieza de guiado longitudinal 29 en lugar de la pieza de guiado longitudinal 33. En esta configuración, el arrastre por el piñón 37 se puede hacer en el plano superior del eje de la deslizadera.

Asimismo, el conjunto piñón cremallera puede ser colocado en un lugar que no sea el sistema deslizadera pieza de guiado como la estructura lateral de la tobera de salida 13.

5 Como es comprensible por lo tanto en esta etapa, el motor eléctrico 41 es susceptible de arrastrar el deslizamiento de la segunda deslizadera 31 con respecto a la segunda pieza de guiado 33, es decir el deslizamiento de la tobera de salida 13 con respecto al capó interior 11.

10 El accionamiento de este capó interior 11 se realiza mediante una pluralidad de gatos de los cuales uno 45 es visible en la figura 2, estando este cilindro fijado por un extremo sobre el marco delantero 21 y, por el otro extremo, sobre el capó interior 11.

15 Los principales órganos que se acaban de describir se representan de forma esquemática en la figura 5, que corresponde a una configuración de chorro directo y de crucero.

En esta configuración, el capó interior de inversor de empuje 11 está en su posición aguas arriba, y enclavado por un primer cerrojo 46 en el marco delantero 21.

20 Los gatos de accionamiento 45 se encuentran en posición retraída.

La tobera de eyección 13 se encuentra en posición aguas arriba con respecto al capó interior 11, es decir que los piñones motor 37 (en realidad hay dos por semigóndola, uno en la parte superior de esta semigóndola y otro en la parte inferior) se encuentran cada uno aguas abajo de su cremallera 35 asociada.

25 Un segundo cerrojo 47, capaz de solidarizar la tobera de eyección 13 al capó interior 11, se encuentra en posición abierta.

30 Esta configuración corresponde al vuelo de crucero, en el que es preciso, claro está, que los medios de inversión de empuje estén inactivos y que la sección de salida 9 de la tobera de eyección 13 sea mínima.

Se hace referencia ahora a las figuras 6 a 8, que corresponden a una situación de despegue o de aterrizaje.

35 En esta situación, procede poder aumentar la sección 9 de la tobera de salida 13 y, para ello, es preciso desplazar esta tobera de salida aguas abajo de su posición representada en la figuras 1 a 5.

Esto se efectúa haciendo girar los piñones 37 mediante sus motores respectivos 41, lo cual tiene por efecto desplazar cada cremallera 35 hacia aguas abajo, como indica la flecha F de la figura 7.

40 Con ello, la tobera de salida 13 vuelve a su posición aguas abajo visible en la figuras 6 y 8, no habiéndose movido el capó interior de inversión de empuje 11.

45 Ahora, cuando se quiere efectuar la inversión de empuje (véase la figura 9) para el aterrizaje, se libera el primer cerrojo 46, y se accionan los gatos 45 de modo que el conjunto formado por el capó interior 11 y la tobera de salida 13 se deslizan a lo largo de la primera deslizadera 27, como se representa en la figura 10.

De forma más precisa, como se puede apreciar en la figura 11, en la que el deslizamiento de estos dos órganos de forma concertada se indica mediante la flecha F, cada cremallera 35 se escapa de su piñón motor respectivo 37.

50 De forma más precisa, se hace referencia a las figuras 12 a 14, en las que se puede observar la secuenciación de los diferentes órganos que intervienen en el paso a la posición de inversión de empuje.

Como se puede ver en la figura 12, al encontrarse por lo tanto la tobera de salida 13 en posición aguas abajo, se libera el cerrojo 46.

55 A continuación, como se puede ver en la figura 13, se cierra el segundo cerrojo 47, de modo que la tobera de salida 13 se solidariza al capó interior de inversión de empuje 11.

60 Entonces, se accionan los gatos 45, lo que permite desplazar de forma concertada este capó y esta tobera hacia su posición aguas abajo, provocando el escape de cada piñón 37 de su cremallera respectiva 35 (véase la figura 14).

En esta posición de inversión de empuje, bajo la acción de las bielas 17, las aletas de inversión de empuje 15 traban la vena de flujo secundario 5, y provocan el reenvío de aire secundario hacia el exterior y la parte delantera de la góndola, como se indica mediante la flecha 7 de la figura 9.

65 El retorno de la góndola según la invención a su posición inicial se efectúa en dos etapas: como se puede ver en la figura 15, se comienza en primer lugar por retraer los gatos 45 de modo que el conjunto formado por el capó interior

de inversión de empuje 11 y la tobera de salida 13 vuelvan hacia la posición de chorro directo, estando este movimiento de conjunto representado por la flecha F de la figura 15.

5 Con esto, cada cremallera 35 vuelve a acoplarse con su piñón motor 37 asociado.

Después, para devolver la tobera de salida 13 hacia su posición aguas arriba (pequeña sección correspondiente a una situación de crucero), se hacen girar los piñones 37 mediante sus motores respectivos 41 en sentido inverso al de la figura 7, hasta que la parte aguas arriba 23 de la tobera de salida 13 venga a recubrir totalmente las rejillas de inversión de empuje 19.

10 Como se puede entender a la luz de lo que precede, el accionamiento independiente del capó interior de inversión de empuje 11 y de la tobera de salida 13 se puede efectuar con unos medios mucho más ligeros que los de la técnica anterior, presentando el sistema de piñón y cremallera un espacio ocupado y un peso muy inferiores a los de los sistemas de dos gatos o gatos de doble vástago de la técnica anterior.

15 Uno de los puntos particulares de la invención reside en que es preciso poder asegurarse de que cada cremallera 35 vuelva a acoplarse bien con su piñón motor 37 asociado, a pesar de los juegos y deformaciones que pueden ocurrir.

20 Para ello, conviene prever un sistema de recuperación de juego, que puede comprender por ejemplo, como se representa en la figura 17, un rodillo 51 montado loco sobre la viga 25, de eje 53 paralelo al árbol 39 del motor 41, y capaz de abatir la cremallera 35 al contacto con los dientes del piñón 37, cuando esta cremallera vuelve de la posición representada en la figura 11 a la posición representada en la figura 15.

25 Alternativamente, como se representa en la figura 18, se puede prever que los motores 41 estén unidos por unos medios de suspensión elásticos 55 a la viga fija 25, pivotando los piñones 37 alrededor de un eje sustancialmente vertical, es decir paralelo al borde mayor de la hoja de dibujo 9/9 adjunta.

Claro está, la presente invención no se limita al modo de realización descrito y representado.

30 Efectivamente, se podría por ejemplo prever no recurrir al segundo cerrojo 47 de unión del capó de inversión interno 11 con la tobera de salida 13, observándose que el flujo de aire secundario así como el aire exterior tienen una tendencia natural a mantener la tobera de salida 17 en su posición lo más aguas abajo posible con respecto al capó interior 11.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Góndola para motor de aeronave que comprende un capó de inversión de empuje (11) montado deslizante entre una posición de chorro directo y una posición de chorro invertido, una tobera de salida (13) de sección variable dispuesta en la prolongación aguas abajo de este capó de inversión (11), y unos medios de accionamiento respectivo de este capó (11) y de esta tobera de salida (13), caracterizada por que dicha tobera de salida (13) está montada deslizante sobre dicho capó de inversión de empuje (11), y dichos medios de inversión de empuje comprenden:
- 10 - por lo menos un gato (45) de accionamiento de dicho capó de inversión de empuje (11),
- por lo menos un piñón motor (37) montado rotativo sobre la estructura fija (25) de dicha góndola, y
- 15 - por lo menos una cremallera (35) de accionamiento de dicha tobera de salida (13), solidaria a esta tobera de salida (13) y que engrana con dicho piñón motor (37) cuando dicho capó de inversión de empuje (11) se encuentra en posición de chorro directo, y que se escapa de este piñón cuando dicho capó de inversión (11) se encuentra en posición de chorro invertido.
- 20 2. Góndola según la reivindicación 1, caracterizada por que comprende una pluralidad de gatos (45) de accionamiento de dicho capó de inversión de empuje (11), y una pluralidad de dispositivos con piñón (37) y cremallera (35) para accionar dicha tobera de salida (13).
- 25 3. Góndola según la reivindicación 2, caracterizada por que dichos dispositivos con piñón (37) y cremallera (35) están dispuestos cerca de las vigas a las 12 horas y a las 6 horas de la estructura fija de dicha góndola.
- 30 4. Góndola según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que comprende unos medios (47) para enclavar dicha tobera (13) en dicho capó de inversión de empuje (11) cuando dicha tobera de salida (13) se encuentra en su posición aguas abajo extrema y el capó de inversión de empuje (11) se encuentra en posición de chorro directo.
- 35 5. Góndola según una de las reivindicaciones 2 o 3, caracterizada por que comprende unos medios de recuperación del juego entre cada piñón (37) y su cremallera (35) asociada.
6. Góndola según la reivindicación 5, caracterizada por que dichos medios de recuperación de juego comprenden unos medios de suspensión elástica (55) de dicho piñón (37) sobre la estructura fija (25) de la góndola.
- 40 7. Góndola según la reivindicación 5, caracterizada por que dichos medios de recuperación de juego comprenden por lo menos un rodillo (51) de eje (53) paralelo al (39) de dicho piñón (37), capaz de devolver la cremallera (35) al contacto con dicho piñón (37).

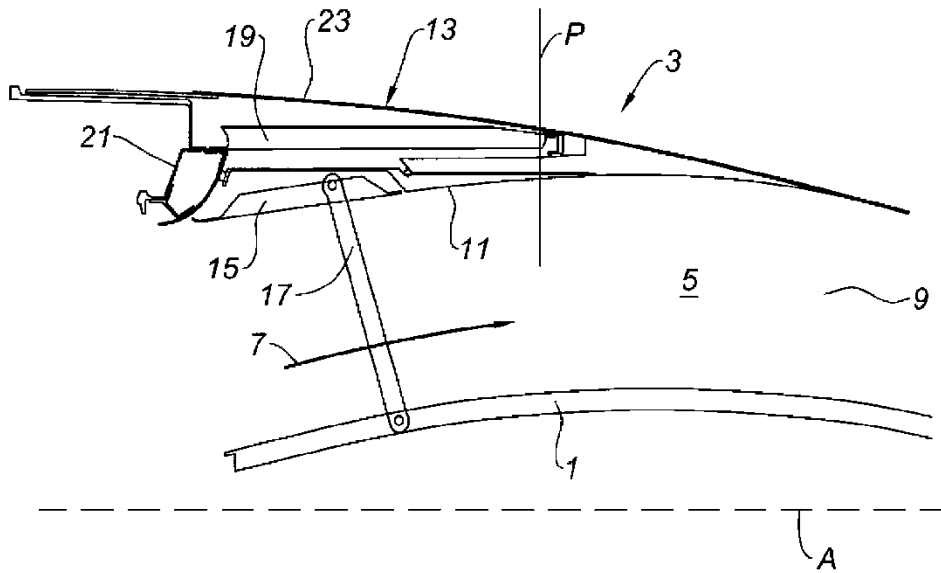


Fig. 1

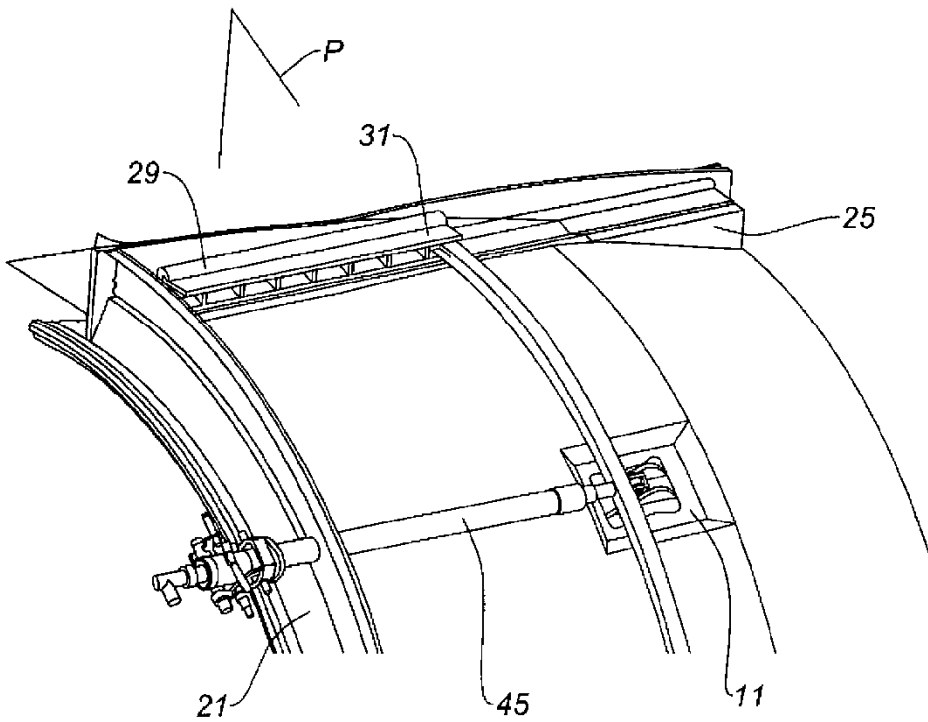


Fig. 2

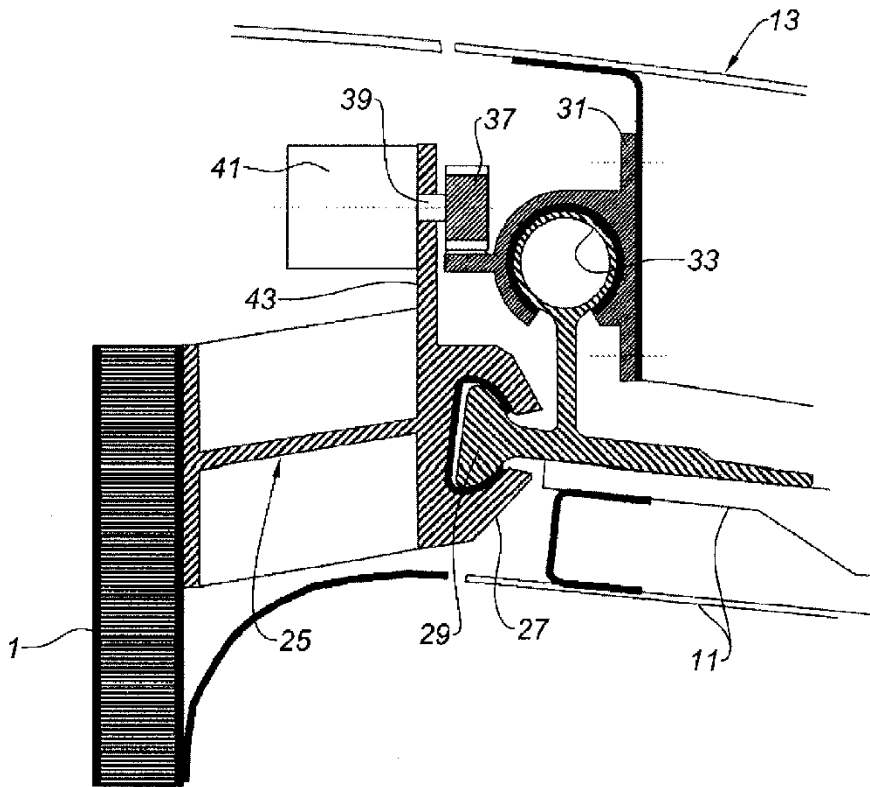


Fig. 3

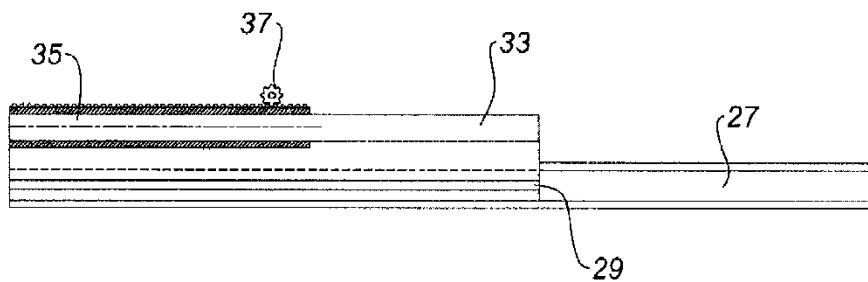
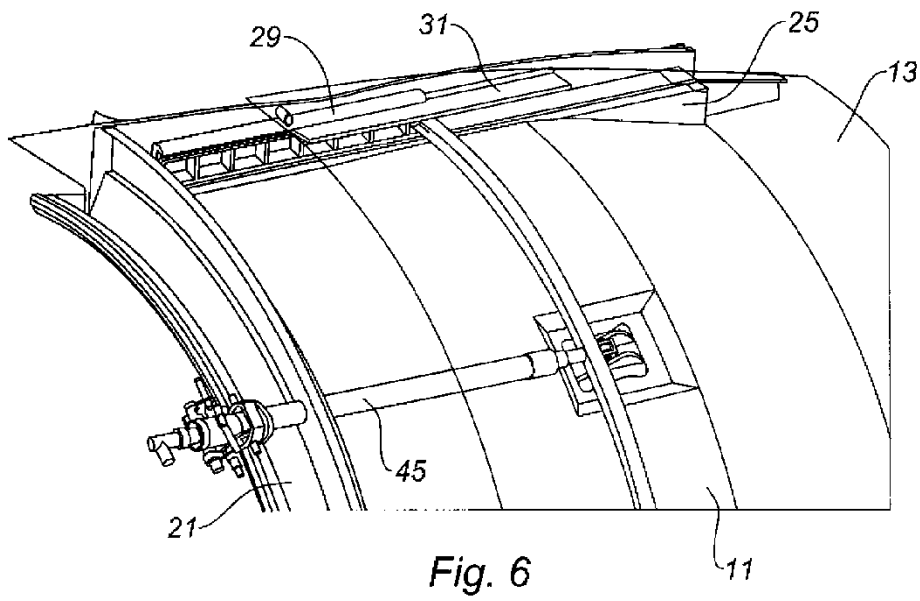
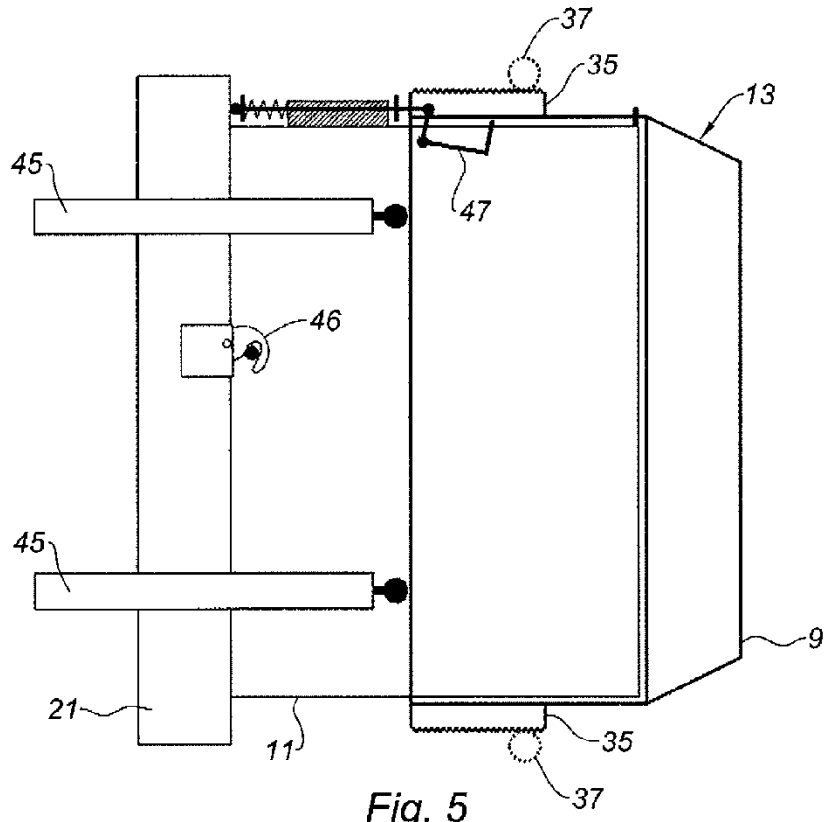


Fig. 4



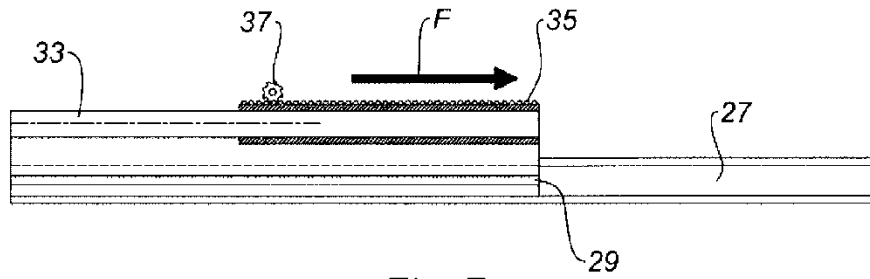


Fig. 7

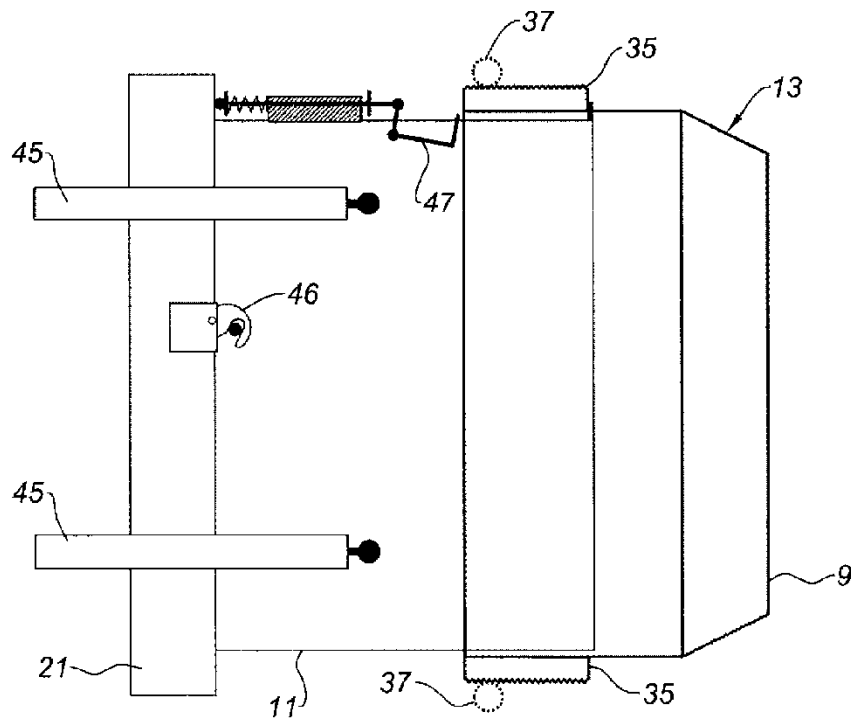
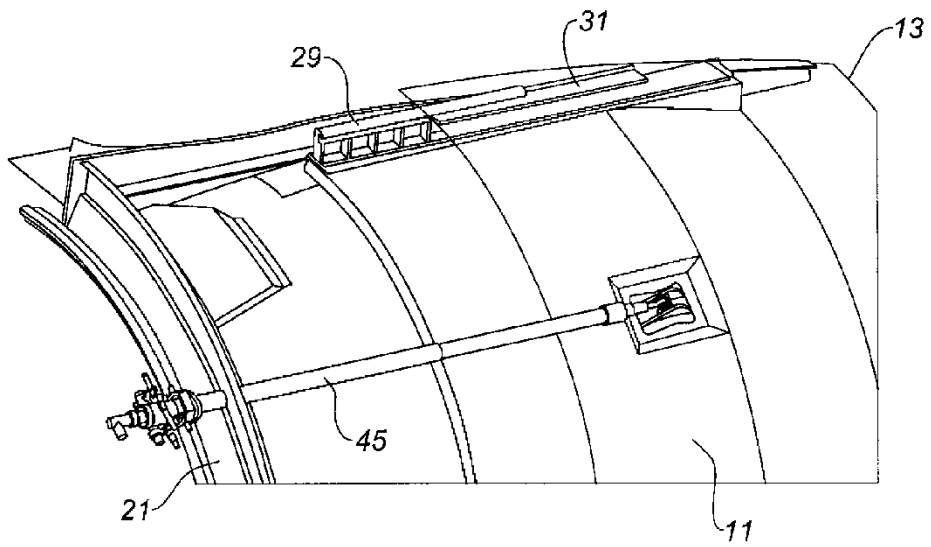
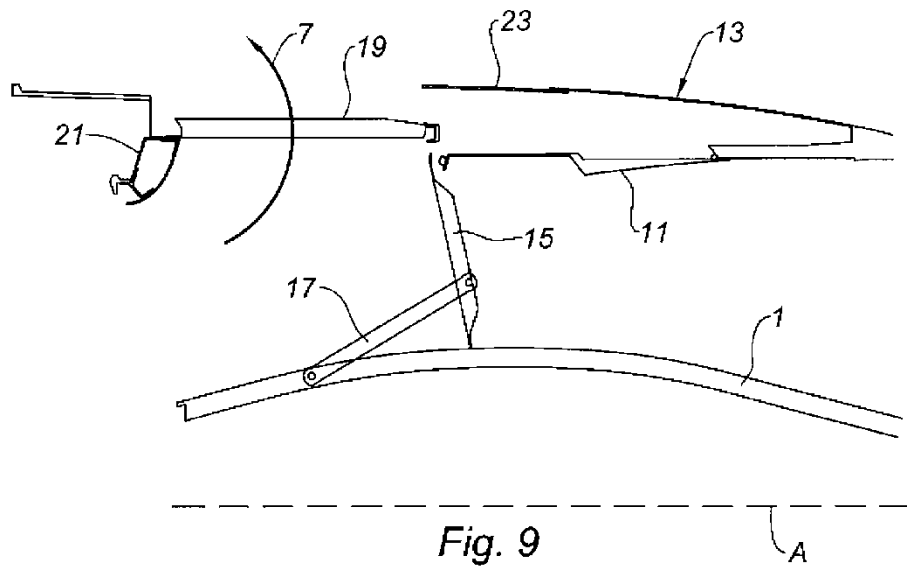


Fig. 8



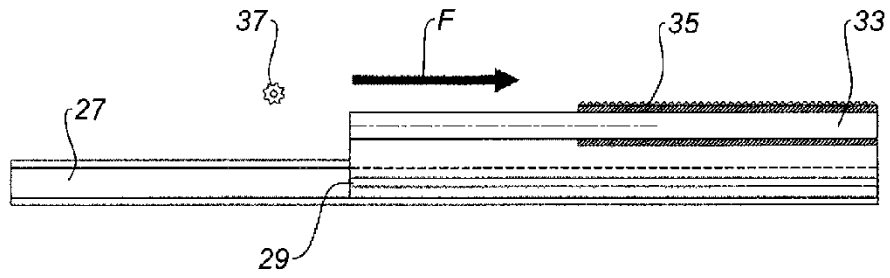


Fig. 11

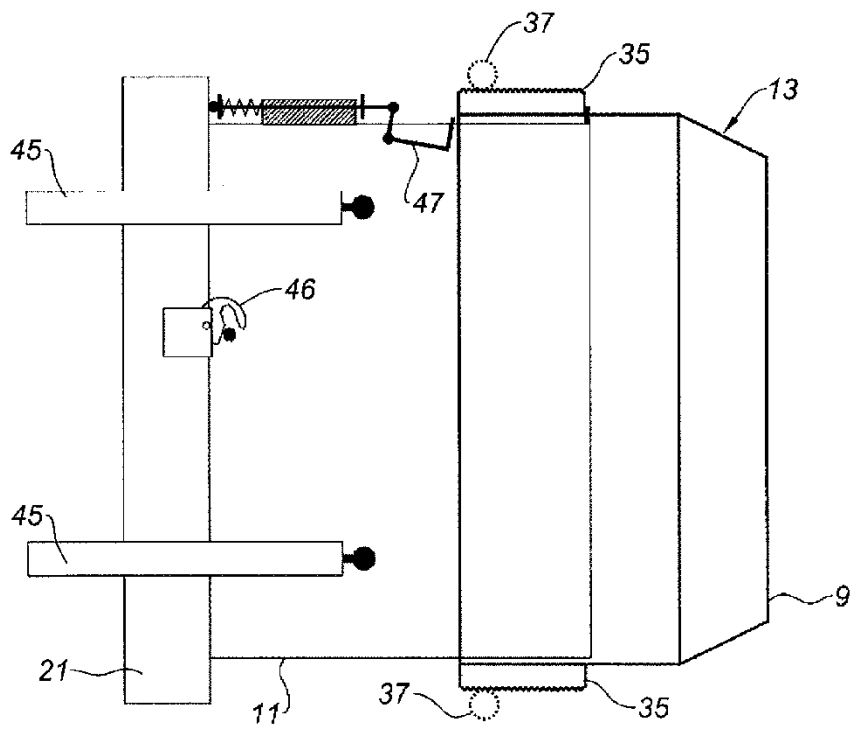


Fig. 12

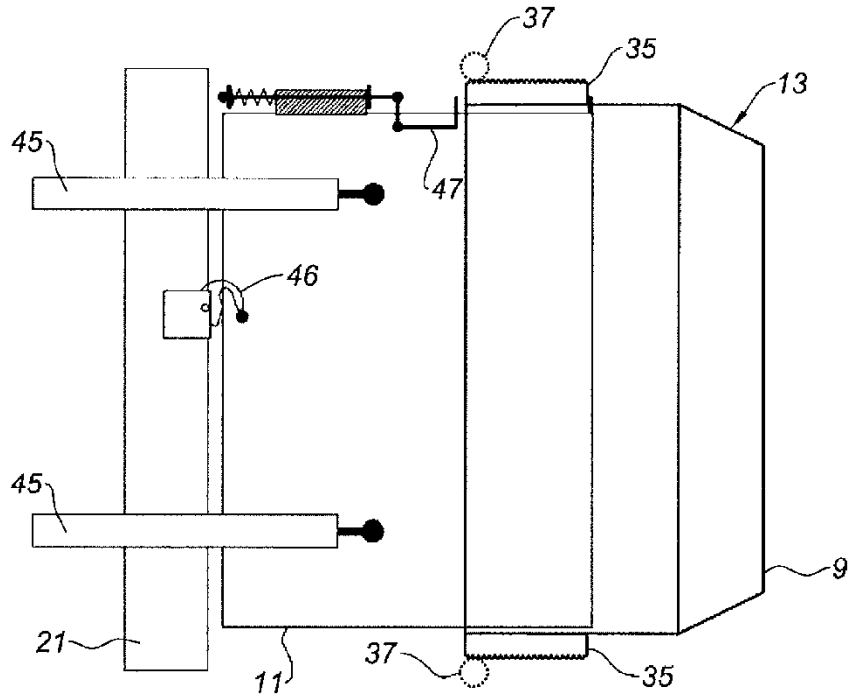


Fig. 13

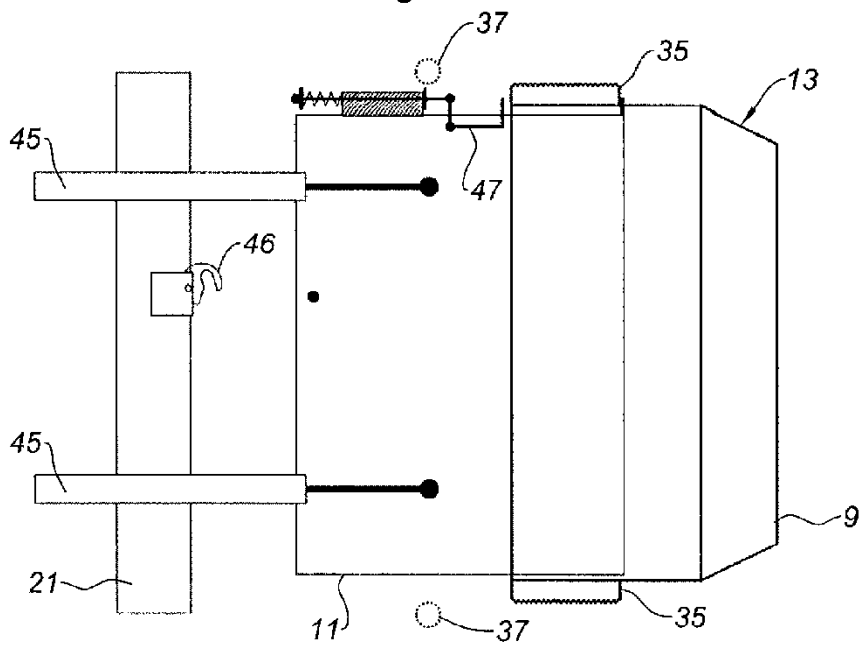


Fig. 14

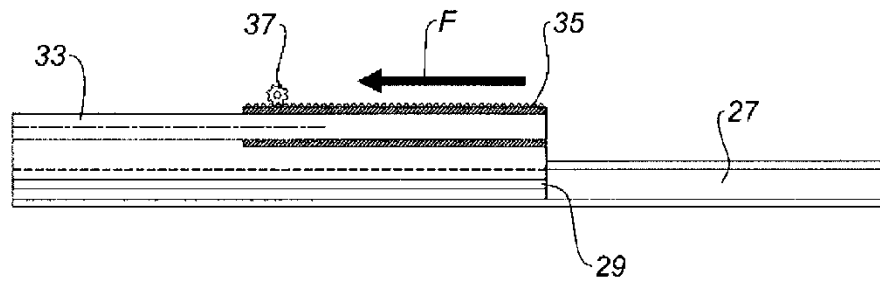


Fig. 15

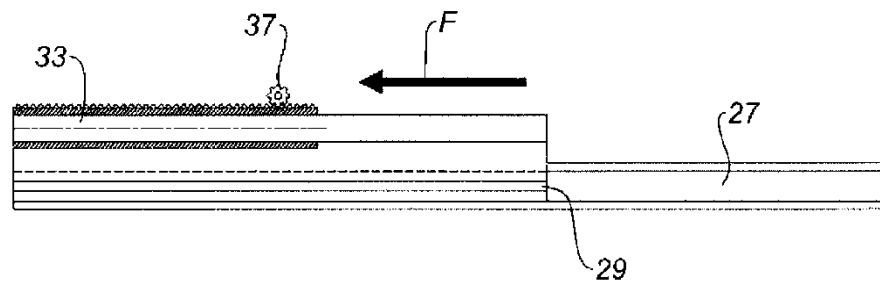


Fig. 16

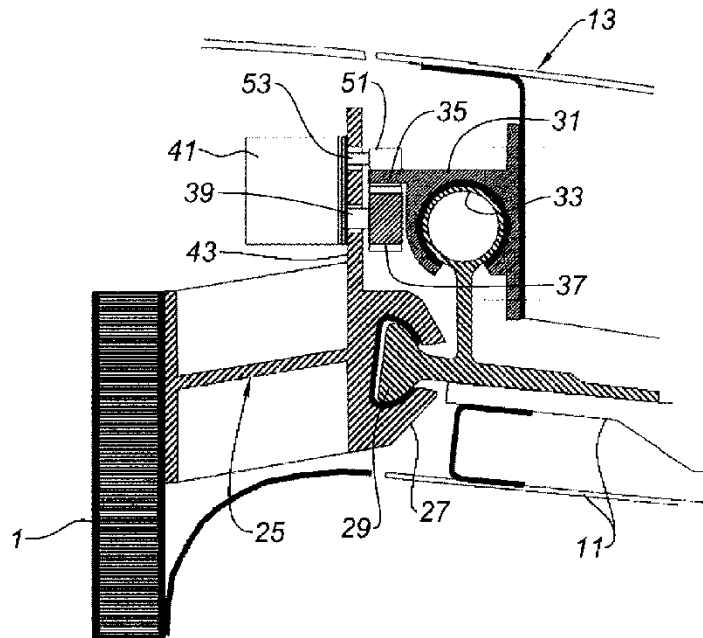


Fig. 17

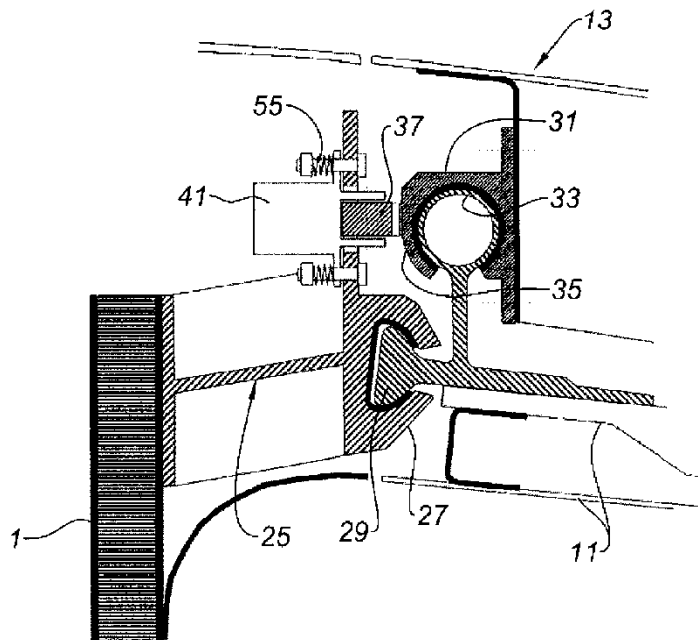


Fig. 18