



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 265 091**

51 Int. Cl.:
F02K 1/82 (2006.01)
F02K 1/64 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **03290018 .5**
86 Fecha de presentación : **06.01.2003**
87 Número de publicación de la solicitud: **1327767**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **16.07.2003**

54 Título: **Dispositivo de enfriamiento de la tobera común sobre una barquilla.**

30 Prioridad: **10.01.2002 FR 02 00234**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.02.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.02.2007

73 Titular/es: **AIRCELLE**
route du Pont VIII
76700 Gonfreville l'Orcher, FR

72 Inventor/es: **Le Docte, Thierry Jacques y**
Vicogne, Laurent Marcel

74 Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

ES 2 265 091 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 enfriamiento de la tobera común sobre una barquilla.

La presente invención se refiere al campo de los turborreactores de doble flujo que equipan unas aeronaves subsónicas y que comprenden una barquilla larga terminada por una tobera común de expulsión del flujo primario y del flujo secundario.

La invención se refiere precisamente a un turborreactor de doble flujo que compone un motor de eje X que se aloja completamente en una barquilla tubular cuya pared interna define con el cárter de dicho motor un paso anular en el cual fluye un flujo secundario suministrado por un soplante, presentando dicha barquilla una entrada de aire corriente arriba del motor, unos medios de inversión de empuje en su sección media, y una tobera común de expulsión del flujo primario y del flujo secundario situada corriente abajo del cárter del motor, siendo dichos medios de inversión de empuje susceptibles de tomar una posición activa en la cual el flujo secundario es desviado hacia el exterior y hacia la parte delantera de dicha barquilla, comprendiendo dicha tobera un recinto delimitado por las paredes interna y externa de dicha tobera.

El extremo corriente abajo del cárter del motor que separa la vena del flujo primario caliente de la vena del flujo secundario frío está equipado con un mezclador cuyo objetivo es acelerar la mezcla de los dos flujos caliente y frío, a fin de disminuir la velocidad de los gases expulsados por la tobera común, lo que mejora el rendimiento propulsor y reduce el ruido del chorro.

En régimen de crucero o a pleno gas, los medios de inversión de empuje son inoperantes. Todo el caudal de aire que circula en la vena secundaria es expulsado por la tobera común al mismo tiempo que los gases calientes del flujo primario y la pared interna de la tobera es lamada por el aire frío. Este modo de funcionamiento se denomina modo "chorro directo".

En contrapartida en modo "chorro invertido", los medios de inversión de empuje obturan la vena secundaria, y el flujo secundario es desviado hacia el exterior y hacia la parte delantera de la barquilla, y solamente los gases calientes de la vena primaria pasan por la tobera de expulsión. La tobera es entonces sometida a altas temperaturas. El modo "chorro invertido" es utilizado únicamente para asegurar el frenado de la nave después de su aterrizaje, y, para frenar eficazmente la aeronave, es preciso solicitar la potencia al turborreactor, lo que aumenta la intensidad y la temperatura del flujo caliente expulsado por la tobera. Es por lo que la tobera común debe estar realizada en un material resistente al calor de solamente el flujo caliente, tal como el titanio, lo que aumenta a la vez su masa y su coste.

El documento US n° 3.826.088 se refiere a un turborreactor de uso militar, no equipado con medios de inversión de empuje. La tobera de este turborreactor rodea una camisa de protección térmica de una cámara de postcombustión, y delimita con esta última un canal anular continuamente alimentado por una parte del flujo frío. La camisa presenta unas hendiduras que suministran de forma permanente una película de aire sobre su cara interna. Esta camisa no es evidentemente un elemento estructural de la tobera, puesto que debe poder dilatarse libremente en función de las variaciones de las temperaturas que reinan en la cá-

mara de postcombustión.

El documento FR 2 593 237 divulga un dispositivo de extracción de aire en el flujo frío de un motor de doble flujo con inversor de empuje, estando esta extracción de aire destinada al enfriado, a la presurización o a la ventilación del avión. Pero este documento no menciona y no sugiere el enfriado de la tobera en modo de funcionamiento "chorro invertido", en un turborreactor de doble flujo.

El objetivo de la invención es proponer un turborreactor tal como el mencionado en la introducción en el cual la tobera de expulsión puede estar realizada en un materia menos denso.

El objetivo se alcanza según la invención por el hecho que el turborreactor propuesto comprende además unos medios para enfriar la tobera cuando los medios de inversión de empuje están en su posición activa, comprendiendo dichos medios unos medios de extracción de un caudal de aire de enfriado, en el flujo secundario corriente arriba de los medios de inversión de empuje, unos medios para llevar el caudal de aire extraído al recinto de dicha tobera y unos medios para formar una película de aire de enfriado sobre la cara interna de dicha tobera.

La invención explota así la diferencia de presión entre corriente arriba y corriente abajo de las aletas en modo "chorro invertido" para hacer circular el aire extraído en el dispositivo de enfriado. La sobrepresión en el flujo secundario corriente arriba de los medios de inversión de empuje proviene de la rotación de la turbina y del aire que entra con violencia en la entrada de aire del turborreactor bajo el efecto de la velocidad del avión. La depresión corriente abajo de los medios de inversión de empuje proviene del efecto de aspiración en la tobera común bajo el efecto también de la velocidad del avión.

El hecho de que, gracias a la invención, la tobera sea enfriada en modo "chorro invertido", la misma puede ser realizada en un materia menos denso y menos costoso.

Ventajosamente, los medios para formar una película de aire sobre la cara interna de la tobera comprenden una multiperforación practicada de la pared interna de dicha tobera.

Según un primer modo de realización de la invención, el caudal de aire de enfriado es extraído del flujo secundario por medio de por lo menos un cuezco.

Cuando los medios de inversión de empuje comprenden una puerta montada basculante sobre unas vigas longitudinales de la barquilla por medio de pivotes de soporte, y según una primera forma de recepción de la invención, el cuezco esta previsto sobre la cara interna de la puerta, y los medios para llevar el caudal de aire extraído al recinto de la tobera comprenden un conducto que conecta el cuezco con dicho recinto a través de un mandrilado practicado axialmente en un pivote de soporte de dicha puerta.

Según una segunda forma de realización de la invención, el cuezco está provisto sobre la cara interna de una viga longitudinal corriente arriba de los pivotes de soporte y los medios para llevar el caudal extraído al recinto de la tobera comprenden un conducto que conecta el cuezco con dicho recinto.

Cuando los medios de inversión de empuje comprenden unas rejillas fijas susceptibles de ser enmascaradas por unos obturadores móviles axialmente, y unas aletas basculantes susceptibles de desviar el flujo secundario hacia las rejillas en posición desplegada, el

cuezo está previsto sobre el cárter del motor corriente arriba de las aletas en posición desplegada, y los medios para llevar al recinto de la tobera el caudal de aire extraído comprenden un conducto que conecta el cuezo con dicho recinto a través de un brazo radial que une la tobera al cárter del motor.

En todos los casos, la geometría y la posición del cuezo están calculados de tal manera que el cuezo no perturbe demasiado el flujo secundario en modo “chorro directo”, y de tal manera que, en modo “chorro invertido”, la presión del aire en el cuezo sea suficiente para asegurar la extracción de un caudal de aire suficiente para el enfriado de la tobera.

Según un segundo modo de realización de la invención, el caudal de aire de enfriado es extraído en el motor a nivel del dispositivo de control del juego de la turbinas y los medios para llevar al recinto de la tobera el caudal de aire extraído comprenden un conducto que conecta una válvula de regulación de dicho dispositivo de control de juego con dicho recinto a través de un brazo radial que une la tobera al cárter del motor.

Otras características y ventajas de la invención resaltarán con la lectura de la descripción siguiente dada a título de ejemplo y con referencia a los planos anexos, en los cuales:

la figura 1 es una sección longitudinal de un turborreactor de doble flujo dispuesto bajo un ala de una aeronave cuya barquilla comprende un inversor de empuje y una tobera común de expulsión de los gases del flujo primario y del flujo secundario;

la figura 2 es una vista lateral de un turborreactor equipado con un inversor de puertas;

la figura 3 es una semisección longitudinal del turborreactor de la figura 2 según un plano de simetría de una puerta;

la figura 4 es una sección transversal según la línea IV-IV de la figura 3 que muestra una primera forma de realización de la invención;

la figura 5 es una semisección del turborreactor de la figura 2 según un plano de simetría de una viga que soporta una puerta;

la figura 6 muestra a mayor escala el conducto de traída de aire instalado en la viga;

la figura 7 muestra parte corriente arriba de la tobera;

la figura 8 es una semisección longitudinal del turborreactor de la figura 2 según un plano de simetría de una viga y que muestra una segunda forma de realización de la invención;

la figura 9 es una semisección de un turborreactor cuya barquilla comprende un inversor de rejillas, estando esta semisección tomada según un plano de simetría de un elemento de este inversor, y estando las aletas desplegadas;

la figura 10 muestra a mayor escala la región del cuezo sobre el cárter del motor del turborreactor de la figura 9;

la figura 11 muestra a mayor escala el circuito del aire extraído a través de los brazos de sostenimiento de la tobera del turborreactor de la figura 9;

la figura 12 es una semisección de un turborreactor cuya barquilla comprende un inversor de rejillas y en el cual la extracción del aire de enfriado del aire de la tobera se realiza en el dispositivo de control del juego de las turbinas.

La figura 1 muestra un grupo turbopropulsor 1 suspendido bajo el ala 2 de un avión por medio de

una estructura 3 llamada “mástil”. El grupo 1 comprende una barquilla 4 que rodea completamente un turborreactor 5 de doble flujo de eje X. La barquilla 4 presenta en la parte delantera una entrada de aire 6 situada corriente arriba del motor, y en la parte posterior una tobera de expulsión 7 cuya salida 8 esta situada corriente abajo del moto. La tobera 7 permite la expulsión común del flujo primario caliente 9 que atraviesa el motor y el flujo secundario 10 que circula por el canal anular 11 delimitado por la pared interna 12 de la barquilla 4 y el cárter 13 del motor.

El flujo primario 9 sigue en el turborreactor 5 el ciclo habitual. Es en principio comprimido por unos compresores, y después sirve para la combustión de un carburante en una cámara de combustión. Los gases calientes salidos de la cámara de combustión son expandidos en una turbina a alta presión que sirve para arrastrar los compresores, y en una turbina de baja presión que arrastra un soplante 14 dispuesto en la parte delantera en el canal anular 11, y son expulsados por la parte posterior del motor donde se mezclan son el flujo secundario frío 10, gracias a un dispositivo mezclador 15 rodeado por la tobera 7.

La barquilla 4 está constituida de corriente arriba a corriente abajo por cuatro porciones a saber, en la parte delantera la entrada de aire, seguida de un cuerpo 16 que rodea el soplante 14 y los álabes fijos 17 que dirigen el flujo secundario frío 10 suministrado por el soplante 14, y después un inversor de empuje 20 dispuesto en la sección media de la barquilla 4, y finalmente la tobera de expulsión 7 del flujo primario caliente 9 y del flujo secundario frío 10.

El inversor de empuje 20, representado en las figuras 1 y 9 es el tipo de rejillas, mientras que el representado en la figura 2 es el tipo de puertas. Estos dos tipos de inversor comprenden en común unas aberturas radiales 21 practicadas en la pared de la barquilla 4 y susceptibles de ser ocultadas por unos obturadores móviles 22, y unos medios 23 para cerrar el canal anular 11 por la parte posterior de las aberturas radiales 21.

Las aberturas radiales 21 están practicadas entre un marco delantero anular 24 y un marco posterior anular 25 unidos por unas vigas longitudinales 26, formando el conjunto una jaula de ardilla. Cuando el inversor es del tipo de rejillas, las aberturas radiales 21 comprenden unas rejillas 27 destinadas a desviar el flujo secundario 10 hacia el exterior de la barquilla 4 y hacia adelante en modo “chorro invertido”. Los dos marcos 24 y 25 y las vigas 26 son unas estructuras huecas para ser rígidas y ligeras.

Cuando el inversor de empuje 20 esta en modo “chorro directo”, el canal anular 11 está abierto, las aberturas radiales 21 están obturadas por los obturadores móviles 22, de manera que el flujo secundario frío 10 circula por el canal anular 11 de delante hacia atrás y asegura con el flujo primario caliente 9 el empuje del turborreactor 5. La tobera 7 está en este caso enfriada por el flujo frío 10.

Cuando el inversor de empuje 20 está en modo “chorro invertido”, las aberturas radiales 21 están abiertas y el canal anular 11 está cerrado, de manera que el flujo secundario frío 10 es dirigido hacia el exterior y hacia adelante de la barquilla 4 por unas aberturas laterales 21, lo que produce la inversión de empuje destinada a frenar el avión que rueda sobre el suelo. El modo “chorro invertido”, solamente el flujo primario caliente 9 pasa por la tobera 7 lo que calien-

ta esta última. Ahora bien, para frenar eficazmente el avión, es preciso solicitar la potencia al turborreactor 5, lo que aumenta la intensidad y la temperatura del flujo primario caliente 9.

Según la invención, el grupo turbopropulsor 1 comprende unos medios para formar contra la pared interna 30 de la tobera 7 una película de aire frío 31 que la enfría y la aísla del flujo primario caliente 9 en particular en modo "chorro invertido".

A este fin, la región delantera de la tobera 7 comprende, entre la pared interna 30 y el capotaje externo 32 un recinto anular 33 susceptible de recibir aire frío que comunica con el interior de la tobera 7 corriente abajo del mezclador 15 por una pluralidad de perforaciones 34 practicadas en la pared interna 30.

Las figuras 2 a 7 muestran en detalle una primera forma de realización de la invención aplicada a un inversor de empuje de puertas. En este modo de realización, los obturadores móviles 22 están constituidos por unas puertas montadas pivotantes sobre dos vigas adyacentes 26 por medio de pivotes 40, de tal manera que en la posición "chorro invertido" las porciones corriente abajo 23 de las puertas 22 pasan a cerrar el canal anular 11, y desvían el flujo secundario 10 hacia las aberturas laterales 21 y hacia la parte delantera de la barquilla 4, como se ha representado a trazos en la figura 3.

La cara interna 41 de la puerta 22 está equipada con un cuezo 42, cuya configuración es tal que en posición "chorro invertido" permite extraer un caudal de aire frío suficiente para enfriar la tobera 7. Este caudal de aire es conducido hacia el recinto anular 33 de la tobera 7 por un conducto flexible 43, que desemboca por un extremo en la cavidad interna del cuezo 42, pasa por un mandrilado 44 practicado en un pivote 40, se aloja en parte en la cavidad interna de la viga longitudinal correspondiente 26 y desemboca por el otro extremo en el recinto anular 33 de la tobera 7.

La figura 8 muestra una segunda forma de realización de la invención aplicada a un inversor de empuje 20 de puertas. El cuezo 42 está aquí previsto sobre la cara interna de una viga 26 corriente arriba de las porciones posteriores 23 de las puertas en posición "chorro invertido". El aire extraído por el cuezo 42 es transmitido hacia el recinto 33 de la tobera 7 por un conducto 43 que, en el caso presente, no es necesariamente flexible.

Las figuras 9 a 1 muestran en detalle una forma de realización de la invención aplicada a un inversor de empuje 20 del tipo de rejillas. El caudal de aire de enfriado de la tobera 7 es extraído del flujo secundario 10 por medio de un cuezo 42 previsto en el cárter 13 del turborreactor 5 corriente arriba de las aletas 23 que desvían el flujo secundario 10 en posición desplegada, y es llevado hacia el recinto 33 de la tobera 7 por un conducto 43 dispuesto en el cárter 13 y por un conducto 44 practicado en un brazo radial 45 que une la tobera 7 al cárter 13 del motor.

La figura 12 muestra otra forma de realización de la invención aplicada a un inversor de empuje 20 de rejillas. El caudal de aire frío de la tobera 7 es aquí extraído del motor al nivel de una válvula 50 de regulación de dispositivo de control del juego de las turbinas y los medios para llevar el caudal de aire extraído hacia el recinto 33 de la tobera comprenden, como en el ejemplo anterior, un conducto 43 dispuesto en el cárter y un conducto 44 practicado en un brazo radial 45 que une la tobera 7 al cárter 13 del motor. El aire que alimenta el dispositivo de control del juego es extraído del flujo frío corriente arriba de los medios de inversión de empuje, lo que asegura una buena circulación del aire de enfriado de la tobera en modo "chorro invertido", debido a la diferencia de presión entre corriente arriba corriente abajo de los medios de inversión de empuje en este modo de funcionamiento.

REIVINDICACIONES

1. Turborreactor de doble flujo que comprende un motor (5) de eje X que se aloja completamente en una barquilla (4) tubular cuya pared interna (12) define con el cárter (13) de dicho motor un paso anular (11) en el cual fluye un flujo secundario (10) suministrado por un soplante (14), presentando dicha barquilla (4) una entrada de aire (6) corriente arriba del motor, unos medios de inversión de empuje (20) en su sección media, y una tobera común (7) de expulsión del flujo primario (9) y del flujo secundario (10) situada corriente abajo del cárter (13) del motor, siendo dichos medios de inversión de empuje susceptibles de tomar una posición activa en la cual el flujo secundario (10) es desviado hacia el exterior y hacia la parte delantera de dicha barquilla, comprendiendo dicha tobera (7) un recinto (33) delimitado por las paredes interna (30) y externa (32) de dicha tobera, **caracterizado** porque comprende además unos medios para enfriar la tobera (7) cuando los medios de inversión de empuje (20) están en la posición activa, comprendiendo dichos medios unos medios de extracción (42) de un caudal de aire de enfriado, en el flujo secundario (10) corriente arriba de los medios de inversión de empuje (20), unos medios (43) para llevar el caudal de aire extraído al recinto (33) de dicha tobera (7) y unos medios (34) para formar una película de aire (31) de enfriado sobre la cara interna de dicha tobera (7).

2. Turborreactor según la reivindicación (1) **caracterizado** porque los medios para formar una película de aire (31) sobre la cara interna de dicha tobera (7) comprenden una multiperforación (34) practicada en la pared interna (30) de dicha tobera (7).

3. Turborreactor según cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado** porque el caudal de aire de enfriado es extraído del flujo secundario (10) por medio de por lo menos un cuezo (42).

4. Turborreactor según la reivindicación 3, **caracterizado** porque los medios de inversión (20) de empuje comprenden por lo menos una puerta (23) mon-

tada basculante sobre unas vigas longitudinales (26) de la barquilla (4) por medio de pivotes de soporte (40).

5. Turborreactor según la reivindicación 4, **caracterizado** porque el cuezo (42) está previsto sobre la cara interna (41) de la puerta (23), y los medios para llevar el caudal de aire extraído al recinto (33) de la tobera (7) comprenden un conducto (43) que conecta el cuezo (42) con dicho recinto (33) a través de un mandrilado (44) practicado axialmente en un pivote de soporte (40) de dicha puerta (23).

6. Turborreactor según la reivindicación 4, **caracterizado** porque el cuezo (42) está previsto sobre la cara interna de una viga longitudinal (26) corriente arriba de los pivotes de soporte (40) y los medios para llevar el caudal de aire extraído al recinto (33) de la tobera (7) comprenden un conducto (43) que conecta el cuezo (42) con dicho recinto (33).

7. Turborreactor según la reivindicación 3, **caracterizado** porque los medios de inversión (20) de empuje comprenden unas rejillas fijas (27) susceptibles de ser enmascaradas por unos obturadores (22) móviles axialmente, y unas aletas (23) basculantes susceptibles de desviar el flujo secundario hacia las rejillas (27) en posición desplegada, el cuezo (42) está previsto sobre el cárter (13) del motor corriente arriba de las aletas (23) en posición desplegada y los medios para llevar el caudal de aire extraído al recinto (33) de la tobera (7) comprenden un conducto (43, 44) que conecta el cuezo con dicho recinto a través de un brazo radial (45) que une la tobera (7) al cárter (13) del motor.

8. Turborreactor según la reivindicación 2, **caracterizado** porque el caudal de aire de enfriado es extraído del motor a nivel de una válvula (50) de regulación del dispositivo de control del juego de las turbinas y los medios para llevar el caudal de aire extraído al recinto de la tobera comprenden un conducto (43, 44) que conecta dicha válvula a dicho recinto (33) a través de un brazo radial (45) que une la tobera (7) al cárter (13) del motor.

45

50

55

60

65

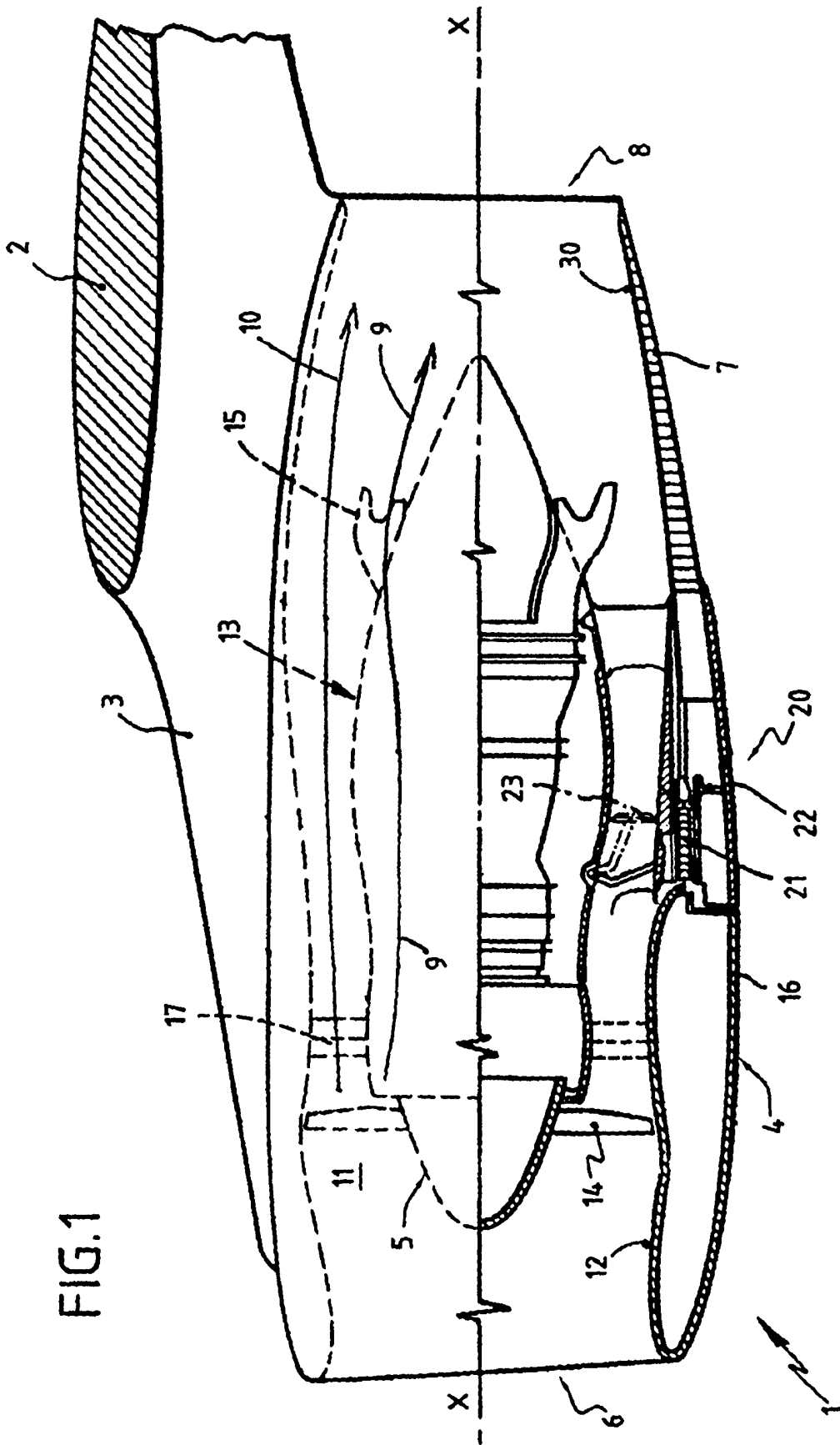


FIG.6

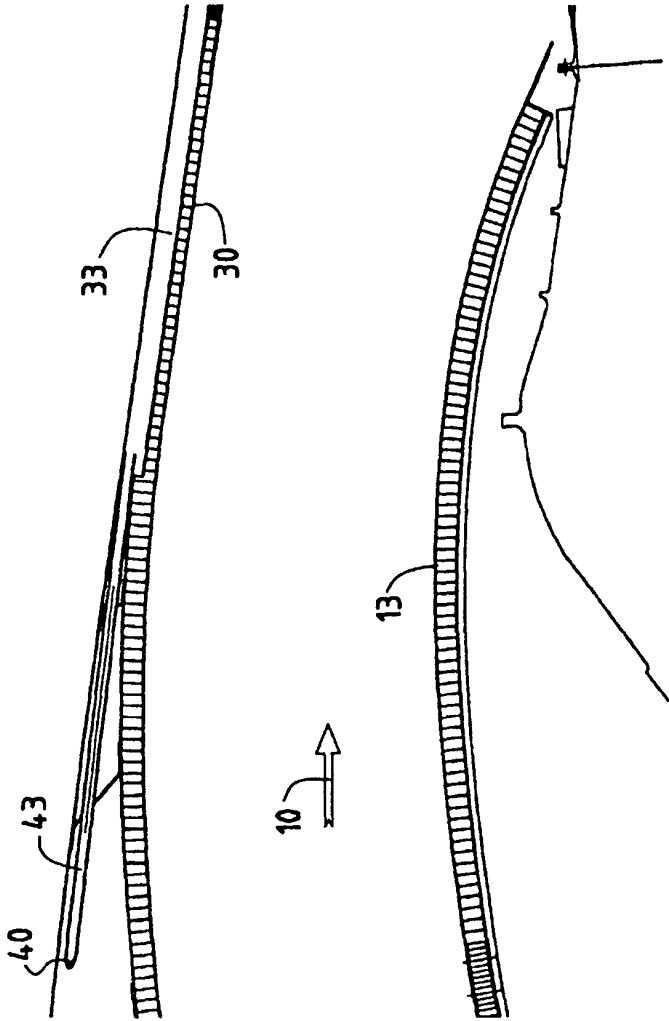


FIG.4

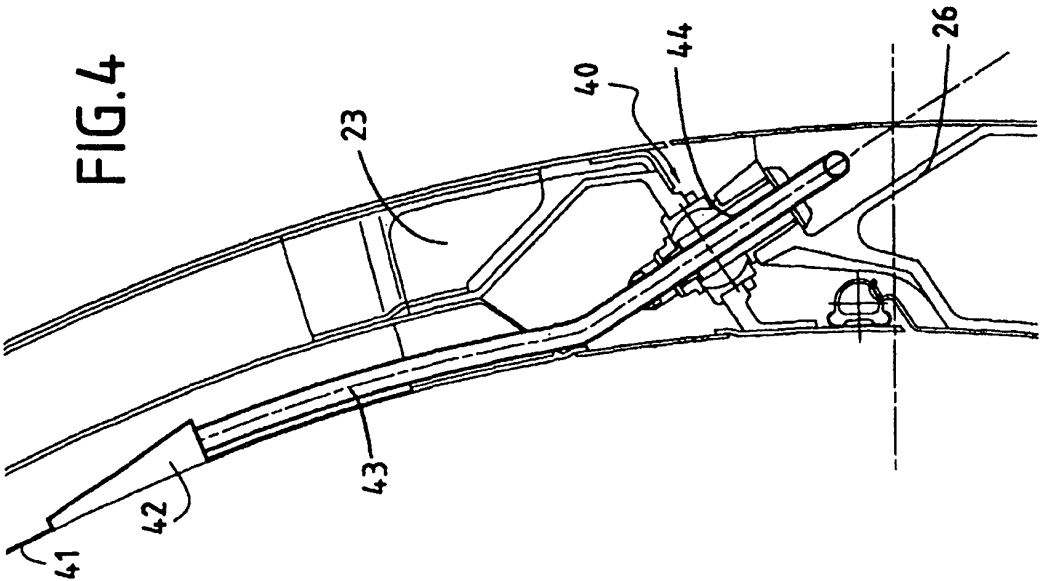
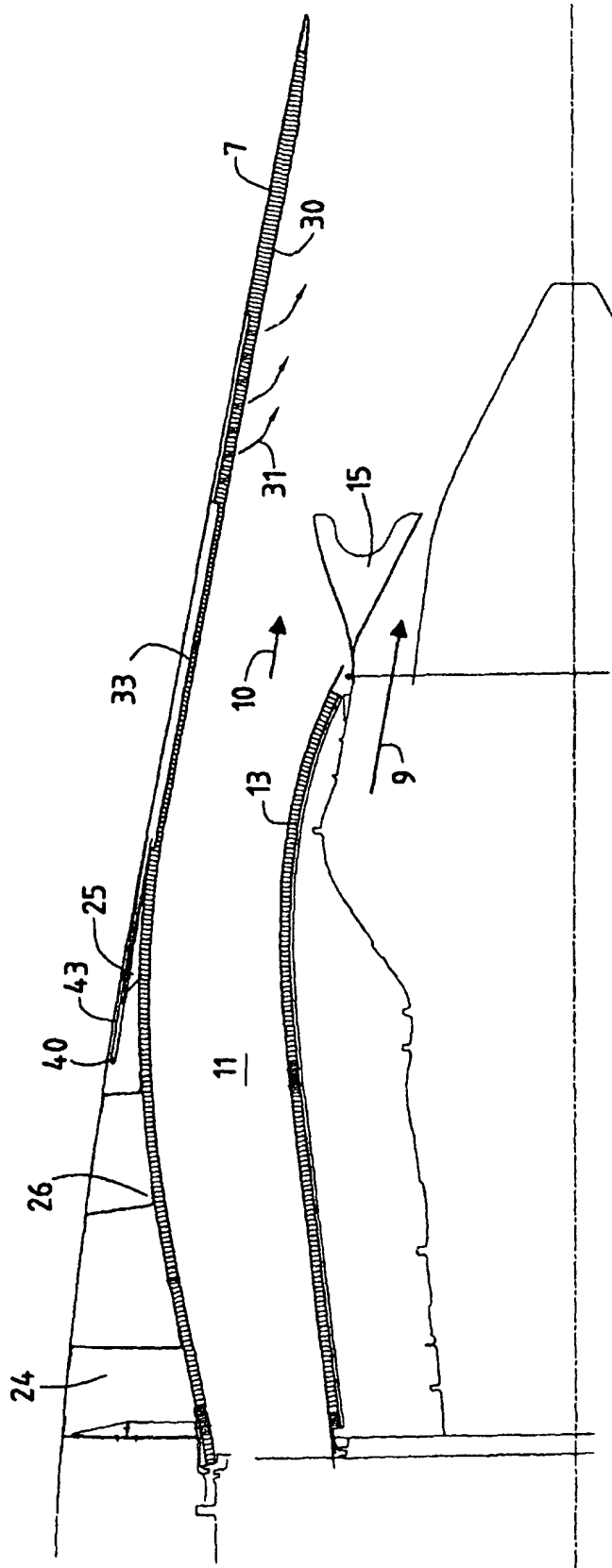
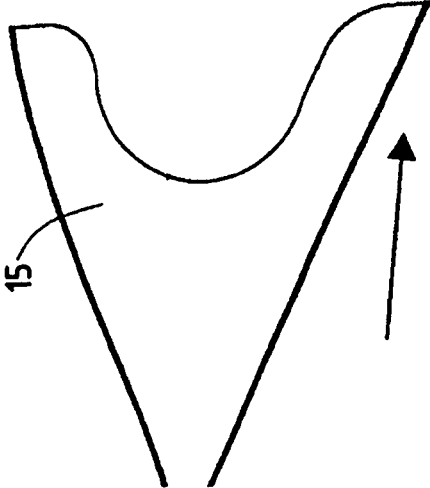
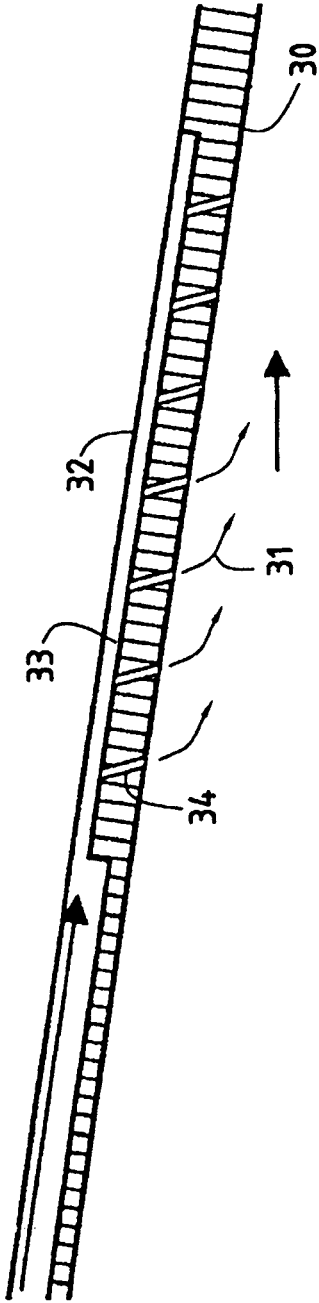


FIG.5





26

FIG.7

FIG.8

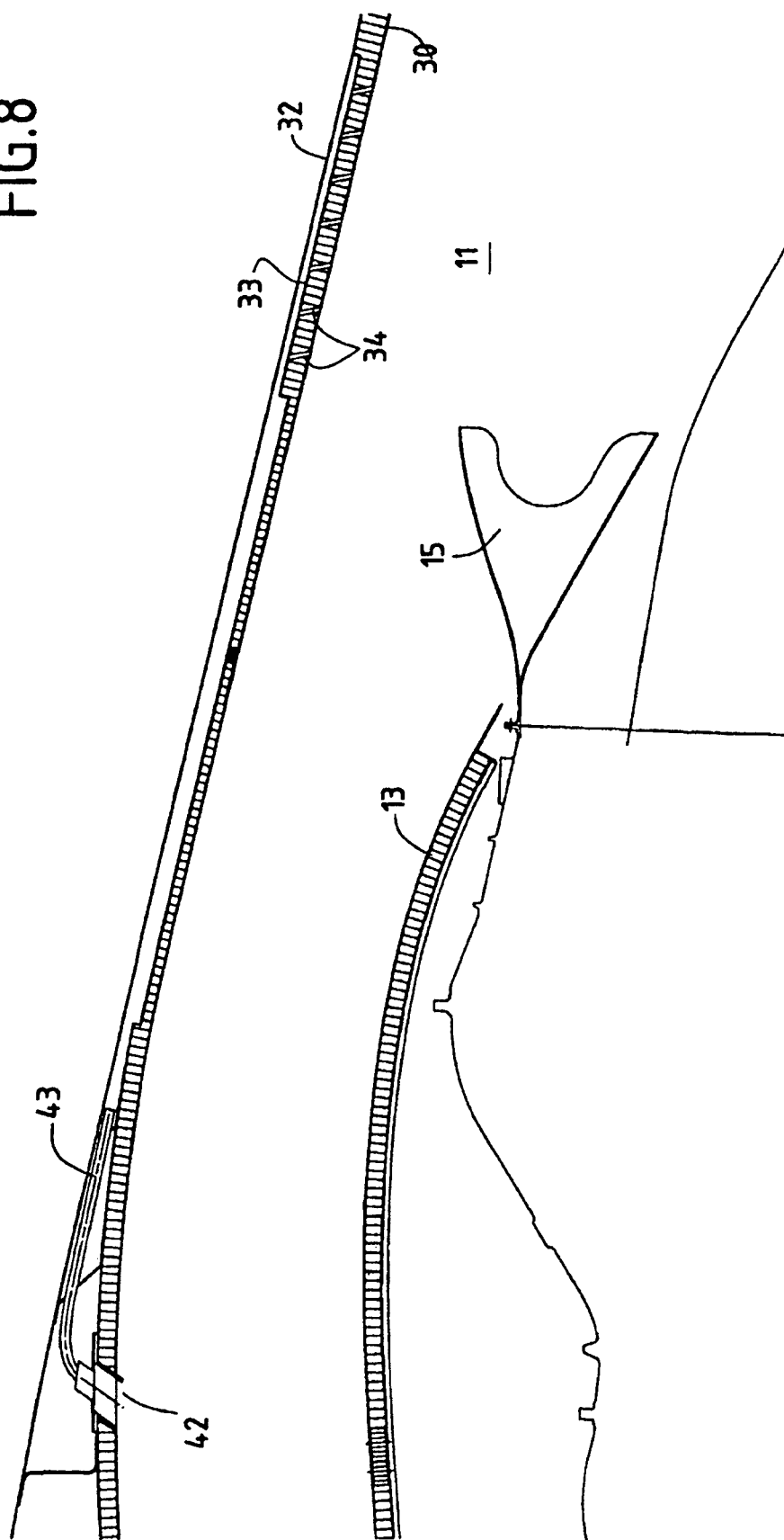


FIG.9

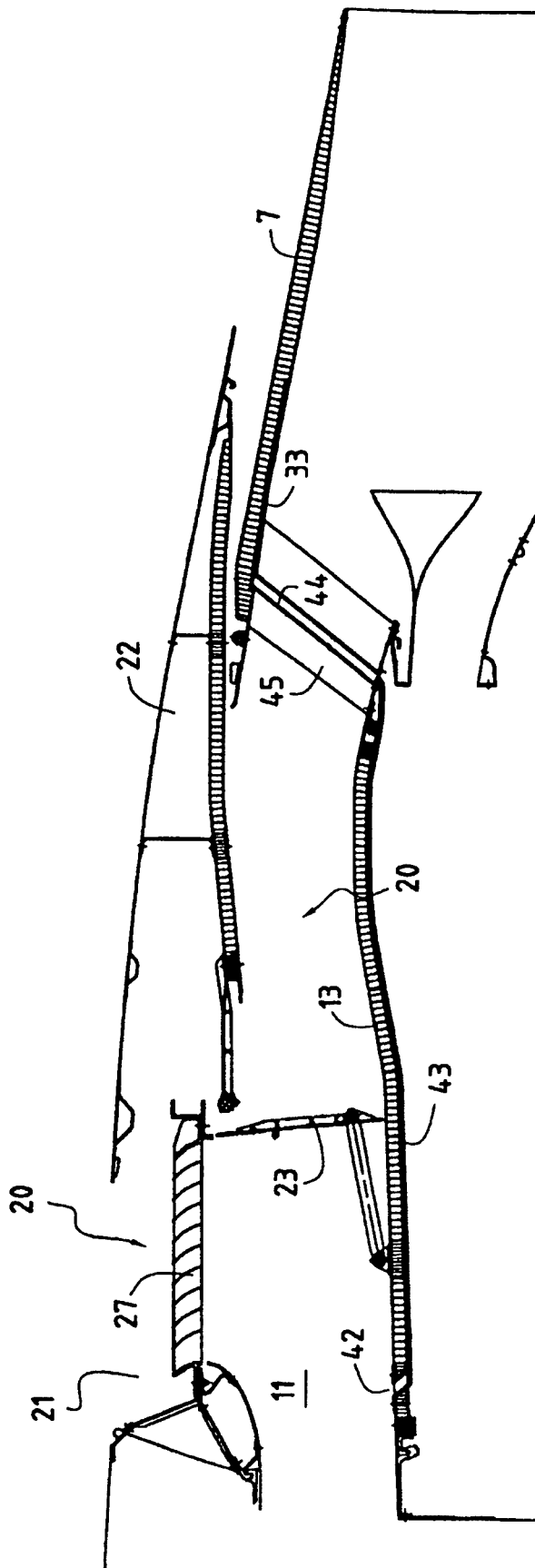
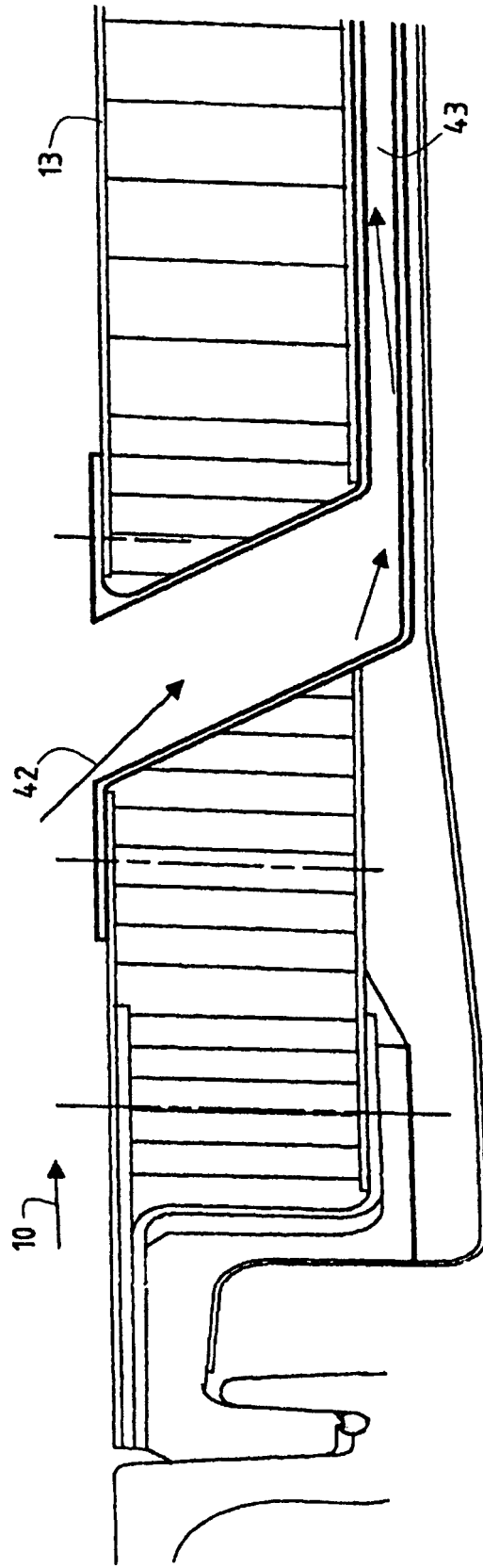


FIG.10



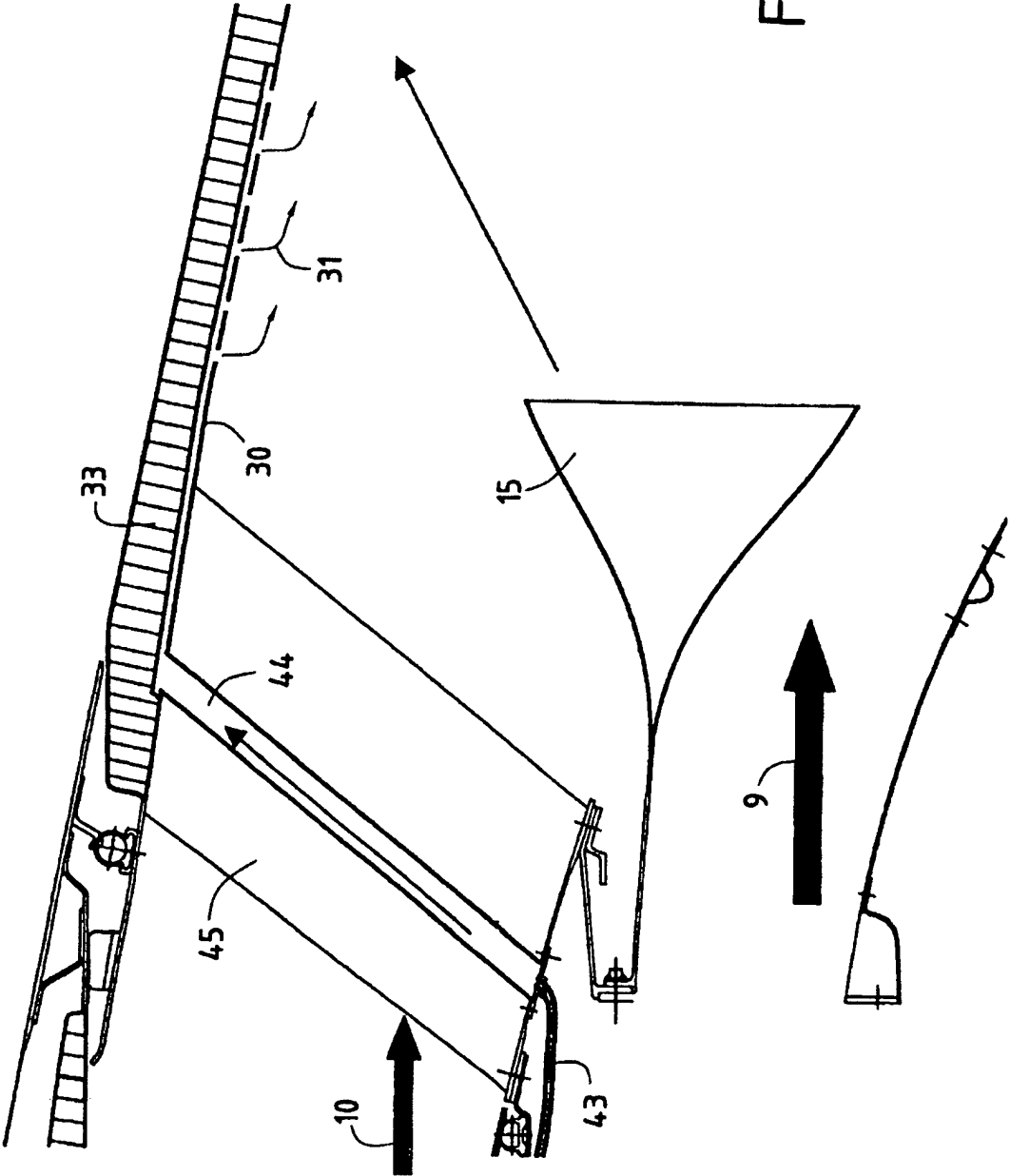


FIG.11

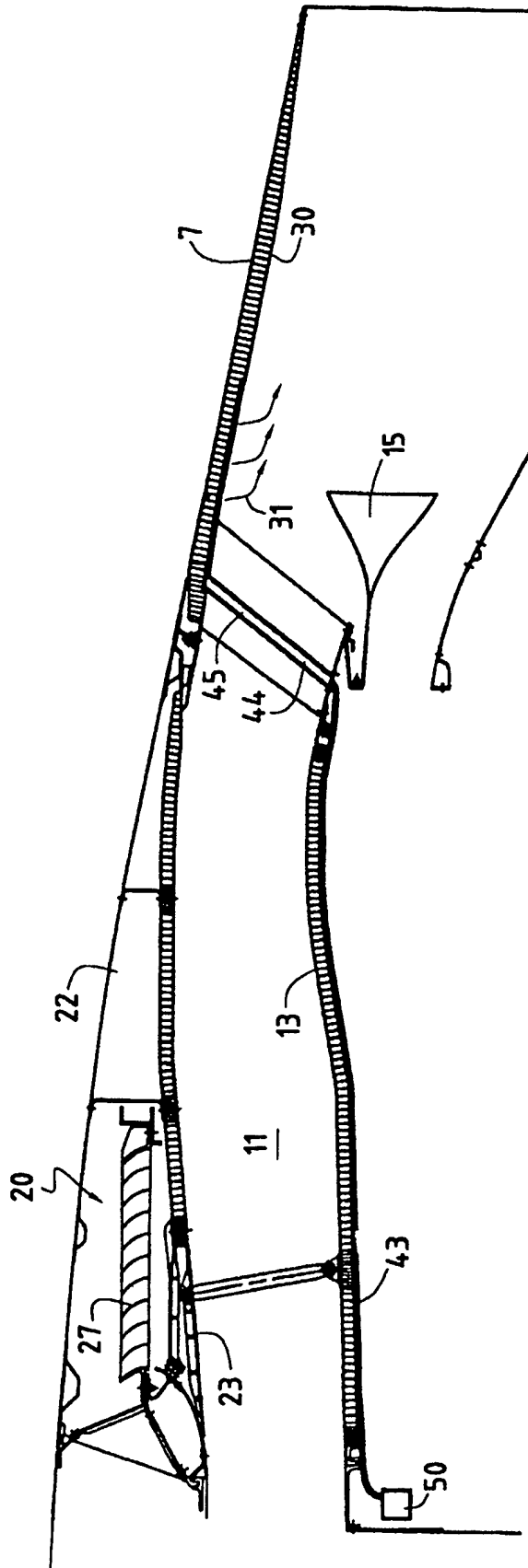


FIG.12