

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 743 501**

51 Int. Cl.:

**F01D 5/14** (2006.01)

**F01D 9/04** (2006.01)

**F01D 25/30** (2006.01)

**F02K 1/78** (2006.01)

**F02K 3/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.12.2014 E 14197574 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.06.2019 EP 3032032**

54 Título: **Rejilla guía de salida y turborreactor de doble flujo con una rejilla guía de salida**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**19.02.2020**

73 Titular/es:

**MTU AERO ENGINES AG (100.0%)  
Dachauer Strasse 665  
80995 München, DE**

72 Inventor/es:

**RAMM, GÜNTER**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 743 501 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

Rejilla guía de salida y turborreactor de doble flujo con una rejilla guía de salida

La invención se refiere a una rejilla guía de salida según el preámbulo de la reivindicación 1. La invención se refiere además de ello a un turborreactor de doble flujo según la reivindicación 7.

5 En turbinas de gas conocidas se dispone tras la turbina, en particular la turbina de baja presión, una rejilla guía de salida (*exit guide vane*), para desviar el flujo expuesto a momento cinético detrás de los álabes móviles de las turbinas de baja presión en la dirección axial. Una rejilla guía de salida 16 de este tipo se muestra por ejemplo en la mitad superior de la figura 1 y en la figura 2. En la figura 3 se reproduce la correspondiente distribución de presión.

10 La figura 1 muestra una sección longitudinal a través de un turborreactor de doble flujo 2, que presenta observado en dirección de flujo un ventilador 4, un compresor de baja presión 6 con aquí cinco etapas, un compresor de alta presión 8 con aquí cuatro etapas, una cámara de combustión 10, una turbina de alta presión 12 con aquí una etapa, una turbina de baja presión 14 con aquí cinco etapas y una rejilla guía de salida 16. El compresor de baja presión 6 y la turbina de baja presión 14 están unidos entre sí a través de un primer árbol (no indicado). El ventilador 4 puede estar unido directamente con el primer árbol, o el ventilador 4 puede estar unido indirectamente mediante interconexión de un mecanismo transmisor con el primer árbol. El compresor de alta presión 8 y la turbina de alta presión 12 están unidos entre sí a través de un segundo árbol (no indicado). Una carcasa exterior 18 rodea el compresor de baja presión 6, el compresor de alta presión 8, la cámara de combustión 10, la turbina de alta presión 12, la turbina de baja presión 14 y la rejilla guía de salida 16, que conforman juntos un grupo motopropulsor de núcleo 31. Preferentemente sobresale un cono de salida 17 de la carcasa exterior 18. La carcasa exterior 18 y una carcasa interior 20 delimitan el canal de gas caliente 22 anular. Delante del ventilador 4, por fuera alrededor del ventilador 4 y parcialmente alrededor de la carcasa exterior 18 del grupo motopropulsor de núcleo 31 hay dispuesta una góndola 24. La góndola 24 y la carcasa exterior 18 delimitan un canal secundario 26 anular. La góndola 24 está unida a través de varias barras transversales 28 con la carcasa exterior 18. En este ejemplo el extremo 30 aguas abajo de la góndola está dispuesto en dirección axial a la altura de la turbina de baja presión 14, de manera que la zona posterior del grupo motopropulsor de núcleo 31 (aquí a partir de aproximadamente la mitad de la turbina de baja presión 14) no está rodeada por la góndola 24. Cerca del extremo 30 aguas abajo de la góndola 24 hay dispuesto un estrechamiento 33 denominado como boquilla de corriente secundaria. Observado en dirección de flujo hay dispuesta tras la rejilla guía de salida 16 una boquilla de corriente núcleo 38 en la proximidad del extremo aguas abajo de la carcasa exterior 18.

30 En la figura 2 se muestra una ampliación de la zona ovalada N de la figura 1. En la figura 2 puede verse arriba una parte de la carcasa exterior 18 y abajo puede verse una parte de la carcasa interior 20. Las dos carcasas 18 y 20 delimitan el canal de gas caliente 22. Aquí puede verse un álabe fijo 32 de la rejilla guía de salida 16, que presenta un canto anterior E y un canto posterior H. La longitud de perfil axial del álabe fijo 32 es  $s_0$ . El canal de gas caliente 22 está delimitado radialmente por el exterior (arriba en la Fig. 2) mediante una pared exterior 34, que representa una parte de la carcasa exterior 18, y radialmente por el interior (abajo en la Fig. 2) por una pared interior 36, que representa una parte de la carcasa interior 20. La pared exterior 34 presenta además de ello un extremo aguas abajo, que forma un canto de salida Z de la carcasa exterior 18. A la altura axial Q hay dispuesto un estrechamiento 38, el cual actúa como boquilla de flujo de núcleo. Este estrechamiento 38 está dispuesto más próximo hacia el extremo aguas abajo de la pared exterior 34 o en el canto de salida Z de la carcasa exterior 18, que hacia el canto posterior H del álabe fijo 32, de manera que la separación axial entre HQ es mayor que la separación axial QZ.

45 La figura 3 muestra la correspondiente distribución de presión en el canal de gas caliente 22 a la altura axial del álabe fijo 32 de la figura 2, habiéndose tenido en cuenta la demora de flujo del canal y del perfil del álabe fijo 32. La curva D superior muestra la proporción de presión por el lado de presión del álabe fijo 32 y la curva S inferior muestra la proporción de presión por el lado de succión del álabe fijo 32, habiéndose medido al 50% de la altura de canal. Esta altura del canal al 50% se ha indicado como curva 40 a rayas en la figura 2. La curva 40 divide el canal caliente 22 en una zona radial exterior o superior y en una radial interior o inferior, en cuyo caso fluye respectivamente el 50% de la masa de aire.

50 En la zona 42 aguas arriba o anterior de la curva S de la figura 3 el flujo se comporta de forma laminar hasta el mínimo 43 de la curva S. Tras ello el flujo se vuelve turbulento en la zona 44. El coeficiente de pérdida para la rejilla guía de salida 16 con las paredes 34 y 36 es aquí del 100%. La velocidad de flujo de entrada en el álabe fijo 32 es aquí del 100% y la velocidad de flujo de salida en el álabe fijo 32 es aquí de aproximadamente 110%. En el centro del canal de gas caliente 22 el flujo experimenta de esta manera una ligera aceleración.

55 En la figura 6 se representa con la curva 46 a puntos (curva inferior) la velocidad del flujo a lo largo de la pared interior 36 de la figura 2. A este respecto se tiene en consideración solo el perfil de canal. A este respecto puede asumirse que la velocidad en el canto anterior E del álabe móvil 32 es mucho más alta que en el canto posterior H del álabe móvil 32. De esta manera se demora claramente la velocidad de flujo, en este caso en particular en la proximidad de la pared interior 36.

En el caso de las rejillas guía de salida conocidas se trata de una llamada rejilla de retardo, dado que en general la

velocidad de acceso de flujo directamente delante de la rejilla guía de salida es mayor que la velocidad de salida tras la rejilla guía de salida. Esto tiene la desventaja de que el flujo no puede desviarse fuertemente, dado que de lo contrario conduciría en los álabes fijos de salida a desprendimientos de flujo indeseados.

Una rejilla guía de salida de acuerdo con el estado de la técnica se conoce del documento EP 2 644 846 A1.

5 La presente invención se basa en la tarea de presentar una rejilla guía de salida, la cual mejore el grado de eficiencia de la turbina de baja presión.

La tarea se soluciona mediante las características de la reivindicación 1. La tarea se soluciona además de ello mediante las características de la reivindicación 7.

10 La invención se refiere a una rejilla guía de salida con una pared exterior, una pared interior para la formación de un canal anular o canal de gas caliente anular y para la guía del flujo de gas caliente y con al menos un álabe fijo, el cual está dispuesto entre la pared exterior y la pared interior. A este respecto hay dispuesto entre el canto anterior del álabe fijo y el extremo aguas abajo de la pared exterior (o el canto de salida de la carcasa exterior) al menos un estrechamiento reductor de la sección transversal. De acuerdo con la invención hay dispuesto en la zona entre el canto anterior y el extremo aguas abajo, al menos un estrechamiento absoluto más cerca del canto posterior del álabe fijo que del extremo aguas abajo de la pared exterior. El estrechamiento absoluto forma la llamada boquilla de flujo de núcleo en la zona posterior del grupo motopropulsor. Mediante una combinación de la rejilla guía de salida con la boquilla de flujo de núcleo la rejilla guía de salida se convierte en una rejilla de aceleración, lo cual tiene como consecuencia una mejor distribución de presión y pérdidas menores. La longitud total del grupo motopropulsor puede configurarse además de ello más corta, de manera que el grupo motopropulsor puede resultar más ligero. Dado que las pérdidas de presión son más reducidas en la rejilla guía de salida de acuerdo con la invención, puede extraerse además de ello un momento cinético más alto del flujo. De esta manera se mejora en general el grado de eficacia de la turbina de baja presión.

25 En otra configuración ventajosa de la invención la pared exterior presenta en la proximidad del estrechamiento absoluto del canal de gas caliente en la zona entre el canto anterior del álabe fijo y el extremo aguas abajo de la pared exterior, localmente un radio más pequeño, o una separación menor con respecto al eje de grupo motopropulsor, y/o la pared interior presenta en la proximidad del estrechamiento absoluto localmente un radio más grande, o una separación mayor con respecto al eje de grupo motopropulsor, que en zonas directamente adyacentes axialmente. "En la proximidad" significa en el sentido de la presente solicitud una separación de no más del 20%, preferentemente de no más del 10%, de la longitud de perfil axial del álabe. De esta manera el estrechamiento puede formarse solo mediante la guía de la pared exterior hacia el canal caliente. De manera alternativa el estrechamiento puede formarse solo mediante la guía de la pared interior hacia el canal caliente. O bien el estrechamiento puede formarse mediante la guía de ambas paredes hacia el canal caliente. La última variante ofrece la ventaja de que las velocidades de flujo, a lo largo de las dos paredes, son mayores en el canto posterior del álabe fijo que en el canto anterior del álabe fijo. Esto quiere decir, que tanto por la pared exterior, como también por la pared interior, se acelera el flujo en el álabe fijo. La característica de flujo de un componente de grupo motopropulsor se configura para un determinado punto de funcionamiento (punto de configuración). En caso de existir un desvío de este punto de configuración, se producen inevitablemente flujos erróneos. No obstante, el comportamiento en caso de flujos erróneos se mejora claramente mediante este flujo acelerado.

40 En otra configuración ventajosa de la invención, observado en dirección perimetral, el estrechamiento absoluto está dispuesto a la altura de los álabes fijos y/o entre los álabes fijos. A este respecto el estrechamiento, observado en dirección perimetral, puede estar dispuesto no solo en un lugar, sino también por la totalidad del perímetro. Con un estrechamiento absoluto ha de entenderse un estrechamiento, el cual presenta a lo largo del eje axial, pero para un ángulo perimetral determinado, la sección transversal de superficie más pequeña. En caso de tener el estrechamiento absoluto simetría de rotación, entonces la posición axial del estrechamiento absoluto es independiente del ángulo perimetral. En caso de estar previstos por el contrario varios estrechamientos absolutos, los cuales están dispuestos por ejemplo solo en la zona del canto posterior del álabe fijo, entonces en la sección axial, la cual se extiende entre los álabes, no hay dispuesto ningún estrechamiento en la proximidad del canto posterior. En este caso el estrechamiento absoluto es dependiente del ángulo perimetral.

50 En otra configuración ventajosa de la invención la proporción de superficies entre la superficie anular del estrechamiento absoluto y la superficie anular en el canto anterior es inferior al 75%. Tiene validez por lo tanto  $A_Q/A_E < 75\%$ , representando  $A_Q$  la superficie de sección transversal anular en el estrechamiento y  $A_E$  la superficie de sección transversal anular en el canto anterior del álabe fijo. Con una proporción de este tipo se garantiza que el flujo se acelera lo suficiente.

55 De acuerdo con la invención, observado en la dirección axial, el estrechamiento absoluto del canal de gas caliente está dispuesto en la zona entre el canto anterior del álabe fijo y el extremo aguas abajo de la pared exterior en dirección de flujo delante o en dirección de flujo detrás de o directamente en el canto posterior del álabe fijo, siendo la separación axial del estrechamiento absoluto con respecto al canto posterior de como máximo un 30%, preferentemente de como máximo un 20%, de manera más preferente aún de como máximo un 10%, de la longitud de perfil axial del álabe fijo. El estrechamiento absoluto puede estar dispuesto de esta manera directamente en el

canto posterior del álabe fijo. El estrechamiento absoluto puede estar dispuesto también, observado en dirección de flujo, delante del canto posterior. En caso de existir varios estrechamientos, entonces puede haber dispuesto un estrechamiento, observado en dirección de flujo, delante, y el otro estrechamiento, observado en dirección de flujo, detrás del canto posterior del álabe fijo. A este respecto los estrechamientos están dispuestos tanto en dirección

5

perimetral, como también en dirección axial, desplazados.

De acuerdo con la invención un turborreactor de doble flujo está equipado con una rejilla guía de salida de acuerdo con la invención. Preferentemente se hace referencia a los turborreactores de doble flujo con una proporción de flujo de derivación de más de 6, dado que éstos no prevén típicamente ninguna mezcla del flujo de gas secundario con el flujo de gas caliente dentro del grupo motopropulsor.

10

Otras configuraciones ventajosas de la invención se reproducen en las reivindicaciones secundarias.

En lo sucesivo se describen con mayor detalle mediante el dibujo esquemático ejemplos de realización preferentes de la invención. A este respecto muestran:

15

- la figura 1: una sección longitudinal a través de un turborreactor de doble flujo, representándose en la mitad superior el estado de la técnica y en la mitad inferior una forma de realización de acuerdo con la invención,

- la figura 2: una ampliación de la zona N de la figura 1 de un turborreactor de doble flujo conocido,

- la figura 3: la distribución de presión en el álabe fijo de la figura 2,

- la figura 4: una ampliación de la zona N' de la figura 1 de un turborreactor de doble flujo de acuerdo con la invención,

20

- la figura 5: la distribución de presión en el álabe fijo de la figura 4,

- la figura 6: la demora de canal a la altura del álabe fijo, y

- la figura 7: una sección a lo largo de la línea A-A de la figura 4.

25

La figura 1 muestra una sección longitudinal a través de un turborreactor de doble flujo 2 de acuerdo con la invención, que presenta observado en dirección de flujo, un ventilador 4, un compresor de baja presión 6 con varias etapas, un compresor de alta presión 8 con varias etapas, una cámara de combustión 10, una turbina de alta presión 12 con aquí una etapa, una turbina de baja presión 14 con varias etapas y una rejilla guía de salida 16. Una carcasa exterior 18 rodea el compresor de baja presión 6, el compresor de alta presión 8, la cámara de combustión 10, la turbina de alta presión 12, la turbina de baja presión 14 y la rejilla guía de salida 16. Preferentemente sobresale en la mitad inferior de la figura 1 un cono de salida 17' de la carcasa exterior 18, que es algo más corto que el cono de salida 17 conocido, que se ilustra en la mitad superior de la figura 1.

30

Las diferencias con el estado de la técnica han de explicarse mediante la figura 4. En la figura 4 se muestra una ampliación de la zona ovalada N' de la figura 1. Para una mejor comparación con el estado de la técnica se ha reflejado este recorte ovalado N de la figura 1 en el eje de grupo motopropulsor T.

35

En la figura 4 puede verse arriba una parte de la carcasa exterior 18 y abajo puede verse una parte de la carcasa interior 20. Las dos carcasas 18 y 20 delimitan el canal de gas caliente 22. Aquí hay dispuesto un álabe 32 de la rejilla guía de salida 16, que presenta un canto anterior E y un canto posterior H. La longitud de perfil axial del álabe es  $s_0$ . El canal de gas caliente 22 se delimita radialmente por el exterior (arriba en la Fig. 4) a través de la pared exterior 34', que representa una parte de la carcasa exterior 18, y radialmente por el interior (abajo en la Fig. 4) a través de la pared interior 36', que representa una parte de la carcasa interior 20. La carcasa exterior 18 presenta además de ello un canto de salida Z. El extremo aguas abajo 35' de la pared exterior 34' se encuentra sobre el canto de salida Z anular (representado en las figuras como raya vertical). A la altura axial Q' hay dispuesto un estrechamiento 38', el cual actúa como boquilla de flujo de núcleo. Este estrechamiento 38' está dispuesto más próximo al canto posterior H que al canto de salida Z, de manera que la separación axial entre HQ' es menor que la separación axial Q'Z. El radio  $R_1$  de la pared interior 36' es a este respecto en la proximidad del estrechamiento absoluto Q' localmente mayor que el radio de las zonas directamente adyacentes de la pared interior 36'. También el radio  $R_2$  de la pared exterior 34' es en la proximidad del estrechamiento absoluto Q' localmente inferior al radio de las zonas directamente adyacentes de la pared exterior 34'. Los radios  $R_1$  y  $R_2$  se extienden a este respecto en un plano perpendicular con respecto al eje de grupo motopropulsor T.

40

45

50

La figura 5 muestra la distribución de presión en el canal de gas caliente 22 a la altura axial del álabe fijo 32 de la figura 4, habiéndose tenido en cuenta la demora de flujo del canal y del perfil del álabe fijo 32. La demora de 43' hasta el canto posterior H es inferior que en la figura 3 desde el punto 43 hasta el canto posterior H, lo cual conduce también a pérdidas menores. La curva superior D' muestra la proporción de presión por el lado de presión del álabe fijo 32 y la curva inferior S' muestra la proporción de presión por el lado de succión del álabe fijo 32, habiéndose medido al 50% de la altura de canal. Esta altura de canal al 50% se ha indicado como curva a rayas 40' en la figura

4. La curva 40' divide el canal caliente 22 en una zona superior y en una inferior, en cuyo caso fluye respectivamente el 50% de la masa de aire.

5 En la zona aguas arriba o anterior 42' de la curva S' de la figura 5 el flujo se comporta de forma laminar hasta el mínimo 43' de la curva S'. Tras ello el flujo se vuelve turbulento en la zona 44'. El coeficiente de pérdida para la rejilla guía de salida 16 con las paredes 34' y 36' es de solo aproximadamente el 63% del perfil original de la figura 2. La velocidad de flujo de entrada en el álabe fijo 32 es de aproximadamente el 100% y la velocidad de flujo de salida en el álabe fijo 32 es de aproximadamente 120%. En el centro del canal de gas caliente 22 el flujo experimenta de esta manera una aceleración mayor que en el estado de la técnica.

10 En la figura 6 se representa con una curva a rayas 46' (curva superior) la velocidad del flujo a lo largo de la pared interior 36' de la figura 4. A este respecto se tiene en consideración solo el perfil de canal. A este respecto puede suponerse que la velocidad en el canto anterior E del álabe móvil 32 tiene una magnitud parecida a como en el canto posterior H del álabe móvil 32. De esta manera, la velocidad de flujo, aquí en particular en la proximidad de la pared interior 36', apenas cambia.

15 La figura 7 muestra una sección a lo largo de la línea A-A de la figura 4. En la mitad superior de la figura 7 se ha representado una primera forma de realización con una pared interior 36'''. A este respecto en la pared interior 36''', los estrechamientos 38''' absolutos, observado en dirección perimetral, están dispuestos a la altura de los correspondientes álabes fijos 32. Entre los álabes 32 no están previstos estrechamientos absolutos 38'''.

20 En la mitad izquierda inferior de la figura 7 se representa una segunda forma de realización con una pared interior 36''. A este respecto los estrechamientos absolutos 38'', observado en dirección perimetral, están dispuestos entre los correspondientes álabes fijos 56 y 58. A la altura de los álabes fijos 56 o 58 no hay previstos estrechamientos absolutos 38''. Una superficie libre 48 está delimitada radialmente hacia el interior por la pared interior 36''. La superficie libre 48 está delimitada radialmente hacia el exterior por la pared exterior 34'. En dirección perimetral la superficie libre 48 está delimitada por los dos álabes fijos 56 y 58. La superficie libre 48 se encuentra en el plano que se extiende en perpendicular con respecto al eje del grupo motopropulsor T. Este plano se corresponde con el plano de hoja de la figura 7.

25 En la mitad inferior derecha de la figura 7 se ha representado una tercera forma de realización con una pared interior 36', en cuyo caso el estrechamiento absoluto 38' presenta simetría de rotación y es independiente del ángulo perimetral, es decir, este estrechamiento 38' está dispuesto tanto en los álabes fijos 52 y 54, como también entre los álabes fijos 52 a 56. Una superficie libre 50 está delimitada radialmente hacia el interior por la pared interior 36'. La superficie libre 50 está delimitada radialmente hacia el exterior por la pared exterior 34'. En dirección perimetral la superficie libre 50 está delimitada por los dos álabes fijos 54 y 56. La superficie libre 50 se encuentra en el plano que se extiende en perpendicular con respecto al eje del grupo motopropulsor T. Este plano se corresponde con el plano de hoja de la figura 7 ilustrada.

30 A este respecto se indica que la superficie libre 48 de la segunda forma de realización puede ser igual de grande que la superficie libre 50 de la tercera forma de realización.

35 Estas tres formas de realización pueden combinarse de cualquier modo entre sí. En la figura 7 se ha perfilado solamente la pared interior 36', 36'' o 36'''. Es concebible de igual manera que la pared exterior 34' se profile como la pared interior 36', 36'' o 36''' en la figura 7.

#### Lista de referencias

40	2	Turborreactor de doble flujo
	4	Ventilador
	6	Compresor de baja presión
	8	Compresor de alta presión
	10	Cámara de combustión
45	12	Turbina de alta presión
	14	Turbina de baja presión
	16	Rejilla guía de salida
	17	Cono de salida
	18	Carcasa exterior
50	20	Carcasa interior

## ES 2 743 501 T3

	22	Canal de gas caliente
	24	Góndola
	26	Canal secundario
	28	Barras transversales
5	30	Canto de salida de la góndola
	31	Grupo motopropulsor de núcleo
	32	Álabe de rejilla guía de salida
	34, 34'	Pared exterior
	35'	Extremo aguas abajo
10	36, 36', 36'', 36'''	Pared interior
	38, 38', 38'', 38'''	Estrechamiento
	40, 40'	Curva al 50%
	42, 42'	Zona laminar de la curva
	43, 43'	Mínimo absoluto
15	44, 44'	Zona turbulenta de la curva
	46, 46'	Curva-Mach en la pared interior
	48	Superficie libre de la segunda forma de realización
	50	Superficie libre de la tercera forma de realización
	52, 54, 56	Álabe de la rejilla guía de salida de la tercera forma de realización
20	56, 58	Álabe de la rejilla guía de salida de la segunda forma de realización
	A <sub>Q</sub>	Superficie de sección transversal anular en Q
	A <sub>E</sub>	Superficie de sección transversal anular en E
	E	Canto anterior de álabe 32
	H	Canto posterior de álabe 32
25	N, N'	Zonas de ampliación
	R <sub>1</sub>	Radio de la pared interior en la proximidad del estrechamiento
	R <sub>2</sub>	Radio de la pared exterior en la proximidad del estrechamiento
	Z	Canto de salida de la carcasa exterior 18

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Rejilla guía de salida con una pared exterior (34'), una pared interior (36') para la formación de un canal anular (22) y para la guía del flujo de gas caliente y con al menos un álabe fijo (32), el cual está dispuesto entre la pared exterior (34') y la pared interior (36'), habiendo dispuesto entre el canto anterior (E) del álabe fijo (32) y el extremo aguas abajo (35') de la pared exterior (34') al menos un estrechamiento (38') reductor de la sección transversal, habiendo dispuesto en la zona entre el canto anterior (E) y el extremo aguas abajo (35') al menos un estrechamiento (38') absoluto más cerca del canto posterior (H) del álabe fijo (32) que del extremo aguas abajo (35') de la pared exterior (34'), caracterizada por que observado en la dirección axial, el estrechamiento (38') absoluto está dispuesto en dirección de flujo delante o detrás o directamente en el canto posterior (H) del álabe fijo (32), siendo la separación axial del estrechamiento (38') absoluto con respecto al canto posterior (H) de cómo máximo el 30% de la longitud de perfil axial ( $s_0$ ) del álabe fijo (32).
- 10 2. Rejilla guía de salida según la reivindicación 1, caracterizada por que la pared exterior (34') presenta en la proximidad del estrechamiento (38') absoluto localmente un radio ( $R_2$ ) más pequeño que en zonas directamente adyacentes axialmente y/o la pared interior (36') presenta en la proximidad del estrechamiento (Q) absoluto localmente un radio ( $R_1$ ) más grande que en zonas directamente adyacentes axialmente.
- 15 3. Rejilla guía de salida según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que observado en dirección perimetral, el estrechamiento (38') absoluto está dispuesto a la altura de los álabes fijos (32) y/o entre los álabes fijos (32).
- 20 4. Rejilla guía de salida según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la proporción de superficies entre la superficie anular ( $A_Q$ ) del estrechamiento (38') absoluto y la superficie anular ( $A_E$ ) en el canto anterior (E) es inferior al 75%.
- 25 5. Rejilla guía de salida según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la separación axial del estrechamiento (38') absoluto con respecto al canto posterior (H) es de cómo máximo un 20% de la longitud de perfil axial ( $s_0$ ) del álabe fijo (32).
- 30 6. Rejilla guía de salida según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la separación axial del estrechamiento (38') absoluto con respecto al canto posterior (H) es de cómo máximo un 10% de la longitud de perfil axial ( $s_0$ ) del álabe fijo (32).
7. Turborreactor de doble flujo con una rejilla guía de salida según al menos una de las reivindicaciones anteriores, presentando el turborreactor de doble flujo (2) en particular una proporción de flujo de derivación de al menos 6.

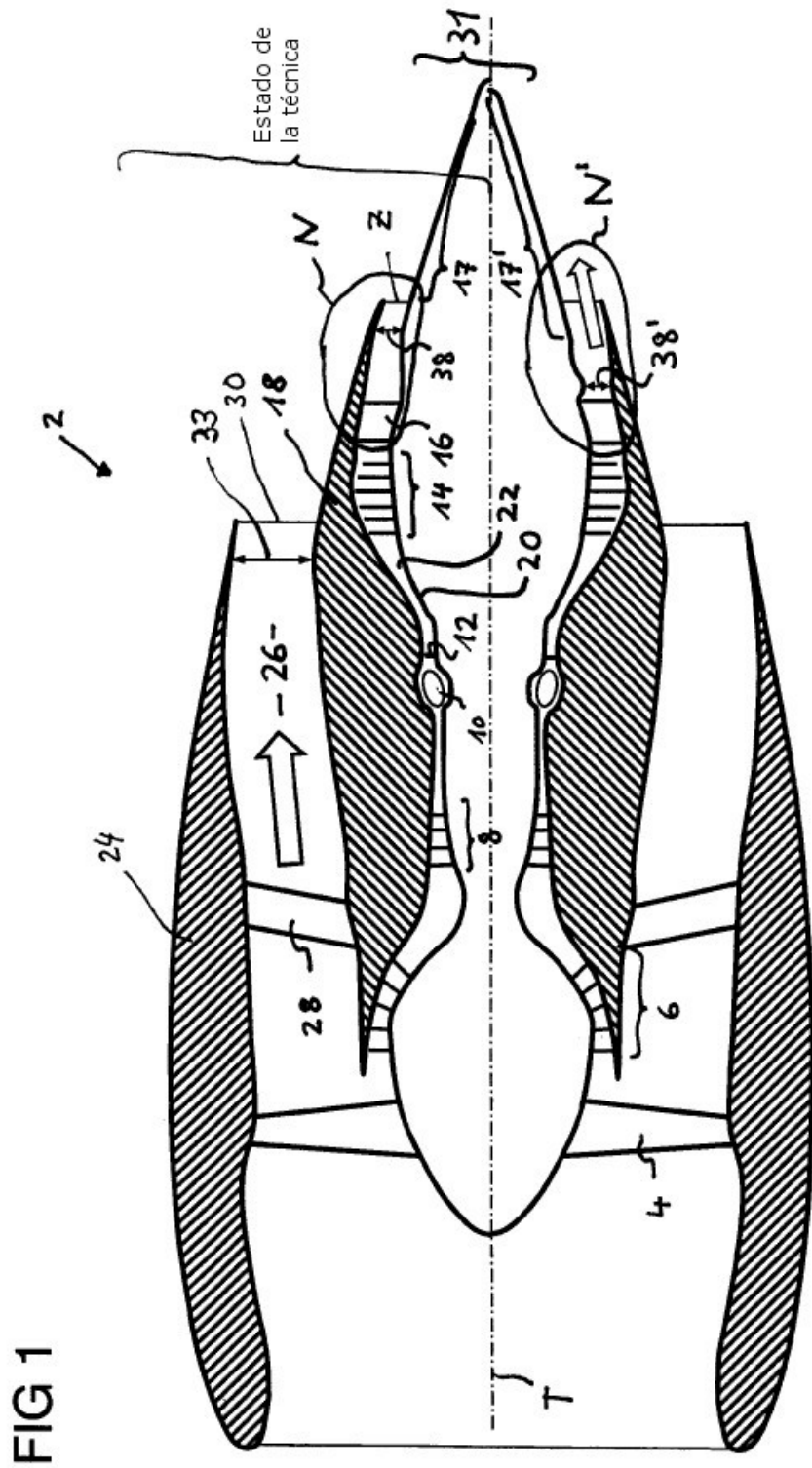


FIG 1



FIG 2

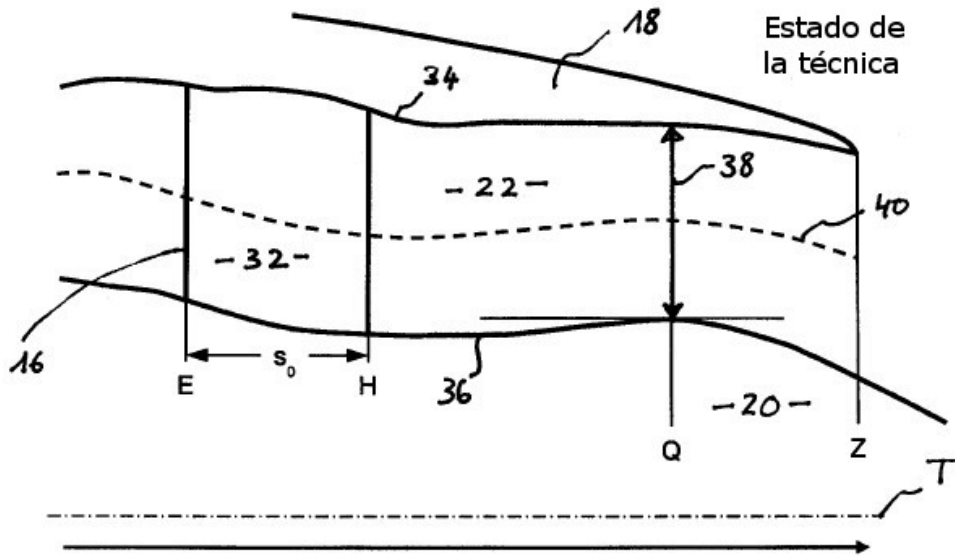


FIG 3

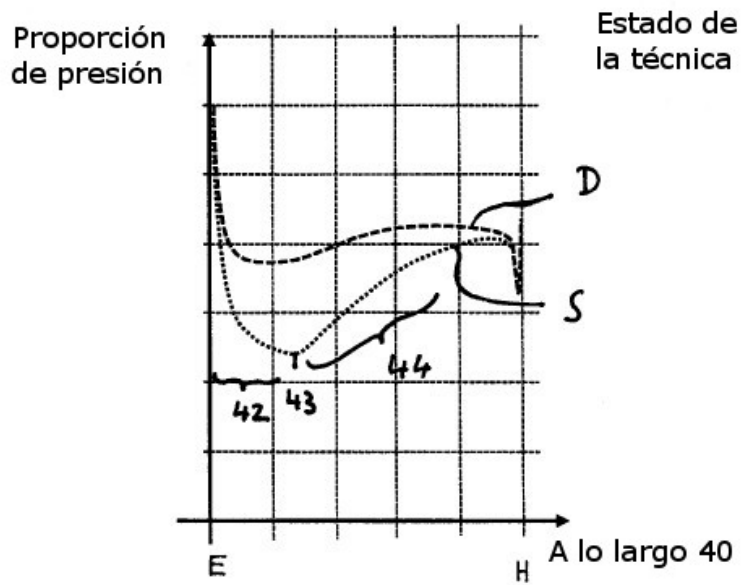


FIG 4

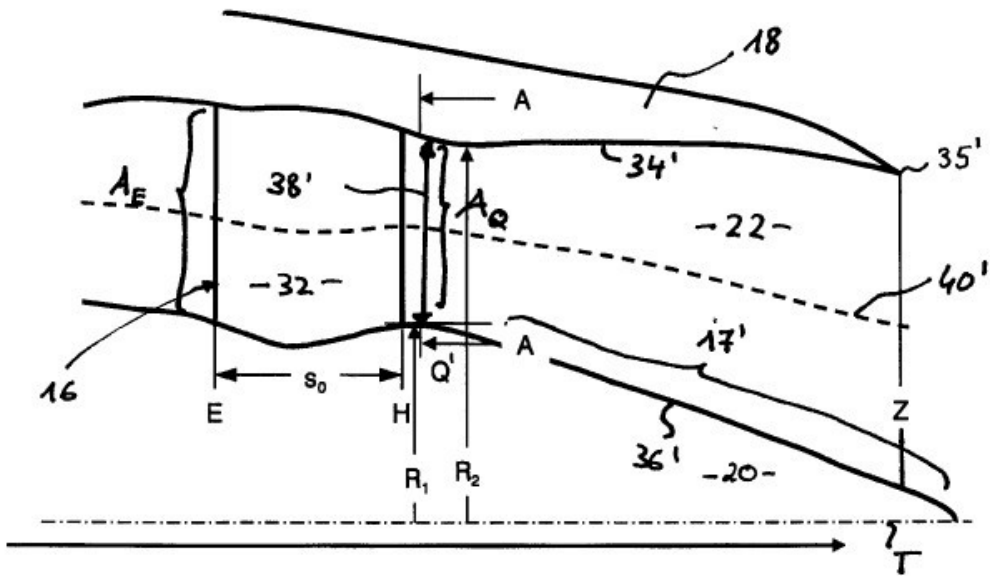


FIG 5

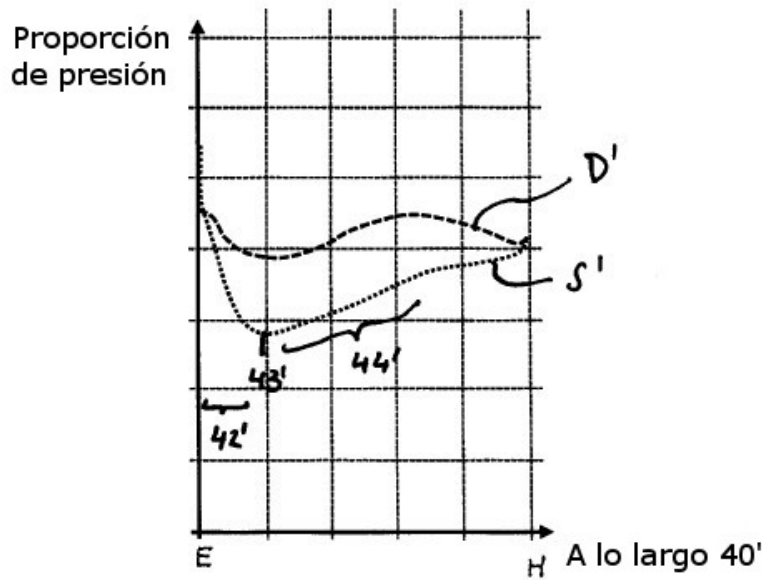


FIG 6

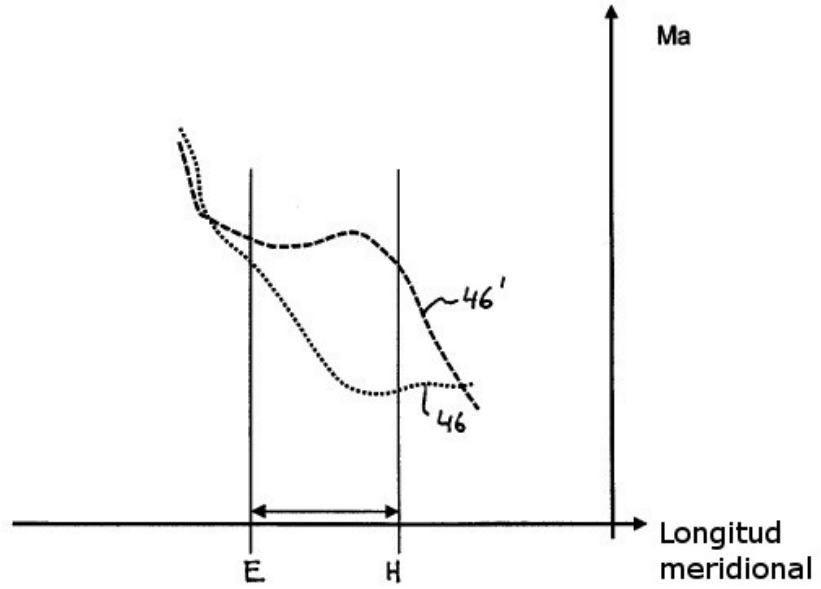


FIG 7

