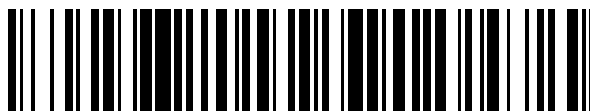


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 555 541**

51 Int. Cl.:

F02K 3/04 (2006.01)

F01D 25/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.07.2009 E 09780515 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.09.2015 EP 2326822**

54 Título: **Dispositivo de ensayo para el ventilador de un grupo motor de avión**

30 Prioridad:

09.09.2008 DE 102008041916

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

04.01.2016

73 Titular/es:

**ANECOM AEROTEST GMBH (100.0%)
Freiheitstrasse 122
15745 Wildau, DE**

72 Inventor/es:

**SAND, STEFAN;
AHLERS, EDMUND;
HEYDORN, CARSTEN;
DAUM, CARSTEN;
STEINBORN, ANDRÉ;
HOBSON, IAN y
RIEPE, AXEL**

74 Agente/Representante:

IZQUIERDO BLANCO, María Alicia

ES 2 555 541 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 ensayo para el ventilador de un grupo motor de avión.

- 5 La invención se refiere a un dispositivo de ensayo para el ventilador de un grupo motor de avión para averiguar el comportamiento acústico y aerodinámico y los datos de rendimiento, que comprende una carcasa exterior instalada en una pared de banco de pruebas en el lado frontal para el alojamiento del ventilador y de un árbol de accionamiento unido con aquella así como de dispositivos de medición.
- 10 Una parte esencial en el desarrollo y fabricación de grupos motores de aviones es la reducción de emisión de ruidos. El ventilador (soplante de grupo motor) que genera la parte esencial del empuje de grupo motor es considerado al mismo tiempo de una de las fuentes de ruidos principales de un grupo motor, de manera que los exámenes dirigidos a la reducción de la emisión de ruidos se concentran en el ventilador y su comportamiento funcional y efectos acústicos. El ruido provocado por el ventilador se emite, por un lado, por la entrada de aire en la carcasa de ventilador, y por otro lado, por la salida de aire del canal de derivación (canal de doble flujo) hacia afuera, estando condicionada una causa fundamental para la emisión de ruidos generada aguas abajo del ventilador por la cooperación con las piezas incorporadas dispuestas en el canal de flujo detrás del ventilador, especialmente los álabes directores.
- 15 20 Los exámenes para la comprobación de la emisión de ruidos que sale de un ventilador se realizan habitualmente con un dispositivo de ensayo que presenta una carcasa exterior instalada fijamente a la pared de un banco de pruebas, adaptada al ventilador correspondiente. El árbol de accionamiento del ventilador conectado con un accionamiento está apoyado en varios cojinetes en la carcasa exterior. Una disposición de examen de este tipo es desventajosa ya que los exámenes acústicos debido a la carcasa exterior configurada como estructura de soporte por lo general solamente pueden realizarse aguas arriba del ventilador. Incluso para poder examinar el efecto de las diferentes configuraciones del ventilador de grupo motor en la parte del canal de flujo situada aguas arriba del ventilador y poder deducir de ello las medidas determinadas para la reducción de ruido durante el desarrollo de grupos motores son necesarias, sin embargo, medidas de reconstrucción extensas, y en muchos casos, por ejemplo en los ventiladores de diferentes grupos motores, incluso nuevas construcciones completas de la disposición de ensayo que están unidas a un gasto elevado de tiempo y de costes. El canal de flujo en la carcasa exterior situado en la dirección de flujo detrás del ventilador y que hace las veces de estructura de soporte no está configurado de acuerdo a las circunstancias reales en un grupo motor y por lo tanto no es adecuado para para exámenes acústicos. Por otro lado, sin embargo, la configuración prevista realmente en el caso de un turborreactor habitual del canal de flujo situado aguas abajo del ventilador, o bien de la pieza montada posteriormente dispuesta en este, como por ejemplo álabes directores y revestimientos acústicos así como aerodinámicos, ofrece importantes puntos de partida para el examen y la reducción de la emisión de ruidos que hasta ahora no se consideraron.
- 25 30 35

40 Por la publicación online "acoustic test facility for aeroengine fans", Y.Khaletskiy, en Acoustics 08 Paris Programme 29 de junio al 4 de julio de 2008, publicado en The journal of the Acoustical Society of America, páginas 1835 a 1838 se conoce un dispositivo de ensayo.

45 La invención se basa en el objetivo de indicar un dispositivo de ensayo para el ventilador de grupos motores de avión que permita para diferentes configuraciones de ventilador de manera cercana a la realidad y con un gasto de construcción reducido el examen de los efectos acústicos y aerodinámicos de ventiladores configurados de manera diferente en relación con piezas incorporadas dispuestas en el canal de flujo y posibilite el desarrollo de grupos motores con emisión de ruidos disminuida.

50 De acuerdo con la invención el objetivo se resuelve con un dispositivo de ensayo configurado de acuerdo con las características de la reivindicación 1. Características adicionales y configuraciones convenientes de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes.

55 La idea básica de la invención consiste en la configuración del dispositivo de ensayo a partir de una estructura base interior estacionaria dispuesta en voladizo desde la pared del banco de pruebas en la que está alojado el árbol de accionamiento para el ventilador que va a examinarse así como de módulos de carcasa exterior móviles e intercambiables que pueden orientarse unos hacia otros con medios ópticos conectados, piezas incorporadas intercambiables para la conducción de aire y reducción de ruidos, así como dispositivos de medición intercambiables conectados a una unidad de telemetría configurada modularmente para la averiguación de datos de rendimiento y de los comportamientos acústicos y aerodinámicos condicionados por el ventilador y las piezas incorporadas. Con un dispositivo de ensayo configurado sobre esta base puede registrarse con gasto de construcción comparativamente reducido una pluralidad de datos influidos por la configuración del ventilador y de las piezas incorporadas dispuestas en el canal de flujo detrás del ventilador, a partir de los cuales pueden extraerse conclusiones para la reducción de la emisión de ruidos, una configuración aerodinámica óptima del ventilador y de las piezas incorporadas y un aumento del rendimiento.

60

65 La estructura base estática para el apoyo del árbol de accionamiento para el ventilador examinado en cada caso comprende una carcasa de soporte compuesta por tres anillos de soporte dispuestos concéntricamente, fijada a la

pared del banco de muestras con tubo de soporte exterior e interior sujeto en voladizo en los dos anillos de soporte interiores cuyos extremos libres están unidos entre sí mediante álabes de soporte y están prolongado mediante una estructura de apoyo. Sobre esta estructura de apoyo así como anillos de soporte de cojinete dispuestos sobre el tubo de soporte interior está apoyado sobre cojinetes el árbol de accionamiento para el ventilador.

5 La parte móvil intercambiable del dispositivo de ensayo comprende varios módulos de carcasa exterior unidos entre sí de manera obturadora y separable, compuestos por un módulo de carcasa de ventilador que rodea al ventilador, al menos un módulo de carcasa de medición dotado con elementos de medición, así como módulos de canal de flujo que están dispuestos entre los módulos de carcasa de medición, o bien un módulo de carcasa de medición, y el anillo de soporte exterior de la carcasa de soporte unido con la pared de banco de pruebas.

15 Los elementos de medición intercambiables son sensores instalados en un tambor giratorio dispuesto en los módulos de carcasa de medición, preferiblemente sujetos en un peine de medición para el registro de la emisión de ruidos y otros datos relevantes en la técnica de flujo. En el módulo de carcasa exterior adyacente al módulo de carcasa de ventilador, para la distribución y transmisión de la corriente de aire generada por el ventilador, están instalados de manera intercambiable álabes directores para la corriente de aire de derivación así como dos elementos de tubo dispuestos concéntricamente con álabes directores para la configuración del canal de flujo principal. Los álabes directores no son por tanto estructuras de soporte que están fijadas solamente en la carcasa exterior independientemente del apoyo del rotor.

20 En la parte del módulo de carcasa de ventilador situada aguas abajo del ventilador, así como en el canal de flujo de derivación adyacente, a excepción de la parte dotada con micrófonos del segundo módulo de carcasa de medición puede estar dispuesto de manera intercambiable un revestimiento acústico o aerodinámico. Preferiblemente el revestimiento está configurado en forma de liner con forma de semi-monocasco que están ensamblados de manera que se garantiza un flujo de aire sin averías. Tales revestimientos pueden estar previstos también aguas arriba del ventilador en la superficie de perímetro interior del módulo de carcasa de ventilador.

30 Para garantizar una disposición y orientación concéntricas exactas de los módulos de carcasa exterior móviles el módulo de carcasa de ventilador y los módulos de carcasa de medición dispuestos entre este y la carcasa de soporte están fijados de manera ajustable sobre columnas de apoyo dispuestas de manera desplazable en rieles en la dirección X, Y Z, realizándose la orientación coaxial exacta de los módulos de carcasa exterior ajustables por medio de telescopios de precisión fijados en el módulo de carcasa de ventilador ajustable, así como lentes ópticas instaladas en las bridas anteriores y posteriores de los módulos de carcasa de medición y en la carcasa de soporte estacionaria. Las lentes ópticas y los telescopios de precisión están instalados preferiblemente por parejas desplazados unos respecto a otros en un ángulo determinado.

40 Para compensar expansiones axiales y radiales condicionadas por la temperatura los módulos de canal de flujo adyacentes a un módulo de carcasa de medición están alojados en un asiento desplazable con elementos de obturación que se expanden debido a la pretensión de resorte.

Un ejemplo de realización de la invención se explica más detalladamente mediante el dibujo cuya única figura muestra una representación esquemática, reproducida parcialmente en corte de un dispositivo de ensayo configurado modularmente para ventiladores de grupo motor.

45 El dispositivo de ensayo se compone, por un lado, de una estructura base sujeta en la pared vertical del banco de pruebas que, para las mediciones acústicas y aerodinámicas y el registro de rendimiento en el canal de flujo situado aguas abajo del ventilador, es de escasa importancia y permanece sustancialmente invariable para el examen del ventilador bajo diferentes condiciones de ensayo y también para diferentes configuraciones de ventilador. Esta estructura base estática comprende una carcasa 1 de soporte que se compone de tres anillos 3 a 5 de soporte unidos por nervaduras 2, dispuestos concéntricamente y está unida fijamente con la pared 6 del banco de pruebas vertical mediante el anillo 3 de soporte exterior. En el anillo 4 de soporte central está fijado un tubo 7 de soporte exterior y en el anillo 5 de soporte interior está fijado un tubo 8 de soporte interior. Los tubos 7, 8 de soporte exterior e interior están unidos entre sí en el lado frontal libre a través de un gran número de álabes 9 de soporte así como un anillo 10 de apoyo adyacente al tubo 8 de soporte interior. En el perímetro interior del tubo 8 de soporte interior está instalado en la zona anterior y posterior en cada caso un anillo 11 de soporte de cojinete. En la estructura de soporte anteriormente descrita está dispuesto concéntricamente un árbol 13 de accionamiento apoyado en cojinetes 12 que está unido de manera separable con la arandela 14 de ventilador y en el extremo posterior con un accionamiento (no representado).

60 La arandela 14 de ventilador forma junto con los álabes 15 de ventilador fijados a esta y el cono 16 de entrada el ventilador 17 que es parte de la estructura móvil, o bien intercambiable, del dispositivo de ensayo y cuyo comportamiento acústico y aerodinámico debe examinarse en relación con los canales de flujo adyacente aguas abajo del ventilador, especialmente el canal 45 de derivación (canal de doble flujo) y las piezas incorporadas asignadas a este.

65

La parte intercambiable del dispositivo de ensayo se proyecta de acuerdo con el ventilador que va a probarse en cada caso y con las diferentes condiciones de examen requeridas en cada caso, de manera que debido a la estructura base invariable deben examinarse diferentes configuraciones de ventilador con gasto comparativamente reducido bajo determinadas condiciones. Esta parte del dispositivo de ensayo proyectada individualmente se compone de una multitud de módulos de carcasa exterior móviles unidos entre sí de manera obturadora mediante elementos 27, 50 de obturación que, situados en fila axialmente en la dirección de flujo, presentan un módulo 18 de carcasa de ventilador dispuesto en la zona del álabe director del canal de flujo adyacente al ventilador, primer a tercer módulo 20, 21, 22 de canal de flujo consecutivos que se ensanchan cónicamente, un segundo módulo 23 de carcasa de medición y un cuarto módulo 24 de canal de flujo que se ensancha cónicamente. El módulo 18 de carcasa de ventilador, así como el primer módulo 19 de carcasa de medición, y el segundo módulo 23 de carcasa de medición están sujetos en columnas 25 de apoyo de manera ajustable en la dirección X, Y Z que se sujetan de manera desplazable en dirección axial en rieles 26 de guía unidos de manera integrada con la carcasa 1 de soporte. Los primeros a terceros módulos 20 a 22 de canal de flujo están atornillados entre sí y con el primer módulo 19 de carcasa de medición. El cuarto módulo 24 de canal de flujo está atornillado fijamente con la carcasa 1 de soporte que forma una sección de carcasa exterior estacionaria, instalada en la pared 6 del banco de pruebas y obturado con respecto a aquella mediante un elemento 27 de obturación (anillo en O). El tercer y cuarto módulo 22 y 24 de canal de flujo, para la compensación de expansión, necesaria debido a oscilaciones de temperatura, están alojados de manera flotante en el segundo módulo 23 de carcasa de medición a través de un asiento desplazable y un elemento 50 de obturación especial. El elemento 50 de obturación es un anillo 50a de obturación en forma de C en sección transversal con resortes 50b en espiral que se expanden debido a una pretensión de resorte, dispuestos en aquel, de manera que el anillo 50a de obturación puede seguir la extensión radial condicionada por la temperatura de la carcasa exterior.

El primer módulo 19 de carcasa de medición y el segundo módulo 23 de carcasa de medición presentan bridas 28 a 31 anteriores y posteriores en cada caso, en cuyo borde exterior superior está posicionado en cada caso un par de lentes 32 ópticas dispuestas desplazadas en ángulo de 120° una respecto a otra que presentan en cada caso una cruz reticular. Dos lentes 32 ópticas adicionales están instaladas en la misma posición en la carcasa 1 de soporte estacionaria cuyos telescopios 33 de precisión fijados al módulo 18 de carcasa de ventilador en bridas 51 están dispuestos enfrentados. (La disposición desplazada 120° de los telescopios de precisión y lentes ópticas no está representada en el dibujo). Con ayuda de los telescopios 33 de precisión y las lentes 32 ópticas previstas en la carcasa 1 de soporte se orienta en primer lugar el módulo 18 de carcasa de ventilador que puede ajustarse en la dirección X, Y Z en las columnas de apoyo concéntricamente con respecto al eje 34 central o bien árbol 13 de accionamiento. A continuación también se orientan coaxialmente también los otros módulos de carcasa exterior sujetos sobre las columnas 25 de apoyo y ajustables sobre los cuales están instaladas las lentes 32 ópticas, a lo largo de los ejes 35 ópticos de manera que la parte intercambiable del dispositivo de ensayo está orientado con alta exactitud concéntricamente a su estructura base estacionaria.

El primer módulo 19 de carcasa de medición y el segundo módulo 23 de carcasa de medición presentan en cada caso un tambor 36, 37 giratorio sobre el que está instalado de manera intercambiable un peine 38, 39 de medición equipado con micrófonos para la medición de la emisión de ruidos para la medición de la emisión de ruidos. Sobre el tambor 37 giratorio del módulo 23 de carcasa de medición están fijados micrófonos 40 adicionales.

Sobre el primer módulo 19 de carcasa de medición están sujetos álabes 41 directores de corriente de derivación que están unidos mediante primeros y segundos álabes 42 directores de corriente principal con un elemento 43, 44 de tubo exterior e interior, de manera que el canal de flujo dispuesto aguas abajo del ventilador 17 se divide en un canal 45 de derivación delimitado por carcasa exterior así como el elemento 43 de tubo exterior y el tubo 7 de soporte exterior, y un canal 46 de corriente principal formado por los elementos 43, 44 de tubo exteriores e interiores o bien los tubos 7, 8 de soporte. Los elementos 43, 44 de tubo exteriores e interiores están sujetos de manera obturadora y separable con una hendidura axial y radial mediante anillos 47 de obturación en la estructura 10 de apoyo unida con los álabes 9 de soporte, y forman, junto con los álabes 41, 42 directores de corriente de derivación y de corriente principal, un componente del dispositivo de ensayo móvil, intercambiable y proyectado para el caso de aplicación respectivo. Es decir, los álabes 41, 42 directores de corriente de derivación y de corriente principal están sujetos solamente en la carcasa exterior independientemente de la estructura base estática y el árbol 13 de accionamiento y pueden configurarse libremente e intercambiarse.

Un componente variable e intercambiable para diferentes casos de empleo es además el revestimiento 48 acústico (liner acústico) dispuesto en el canal 45 de corriente de derivación. En lugar de o en combinación con el revestimiento acústico puede estar previsto también para exámenes aerodinámicos un revestimiento aerodinámico (liner aerodinámico). También estos componentes pueden intercambiarse con gasto comparativamente reducido debido a la carcasa exterior configurada modularmente. El revestimiento 48 acústico se compone de segmentos de liner en forma semi-monocoque, estando unidos entre sí los segmentos de liner consecutivos en la dirección de perímetro y en la dirección de flujo en cada caso, dispuestos a ras unos respecto a otros mediante una combinación de casquillo-clavija (no representada). De esta manera es posible un cambio rápido y sin complicaciones del revestimiento 48 acústico y los fallos previstos en la superficie del revestimiento acústico se limitan a las costuras de desigualdades circundantes y que discurren axialmente entre los segmentos de liner. Los segmentos de liner, en la presente forma de realización están pegados en el perímetro exterior del canal 45 de corriente de derivación y

apoyados en su perímetro interior mediante elementos 49 de adaptador. También en la estructura de perímetro interior del módulo 18 de carcasa de ventilador está previsto aguas arriba y aguas abajo del ventilador 17 un revestimiento 48 acústico formado de segmentos de liner intercambiables.

- 5 La transmisión de los valores de medición registrados en el canal 45 de corriente de derivación se realiza con una unidad de telemetría (no representada) configurada asimismo como sistema modular (de enchufe).

10 Con el dispositivo de ensayo descrito anteriormente, configurado modularmente a partir de una estructura base estacionaria para el apoyo del árbol 13 de accionamiento que acciona el ventilador 17, así como a partir de módulos de carcasa exterior móviles con piezas incorporadas intercambiables son posibles, con gasto de construcción o modificaciones de construcción comparativamente reducido, exámenes con respecto al rendimiento y la emisión de ruidos en función del ventilador y de la configuración del canal de flujo presente aguas abajo del ventilador. El reemplazo de las piezas incorporadas y el nuevo montaje de los módulos de carcasa exterior que pueden ajustarse sobre columnas de apoyo en la dirección X, Y y Z y orientarse con un sistema óptico de manera precisa unos respecto a otros está unido a un gasto de tiempo comparativamente reducido con respecto a una nueva construcción. También el intercambio de los módulos de carcasa exterior por módulos de carcasa externa de nueva fabricación está unido a un gasto notablemente más reducido que la construcción completamente nueva del dispositivo de ensayo.

20 Lista de números de referencia

	1	carcasa de soporte
	2	nervaduras de 1
	3	anillo de soporte de 1
25	4	anillo de soporte de 1
	5	anillo de soporte de 1
	6	banco de pruebas
	7	tubo de soporte exterior
	8	tubo de soporte interior
30	9	álabes de soporte
	10	estructura de apoyo
	11	anillo de soporte de cojinete
	12	cojinete
	13	árbol de accionamiento
35	14	arandela de ventilador
	15	álabes de ventilador
	16	cono de entrada
	17	ventilador
	18	módulo de carcasa de ventilador
40	19	primer módulo de carcasa de medición
	20	primer módulo de canal de flujo
	21	segundo módulo de canal de flujo
	22	tercer módulo de canal de flujo
	23	segundo módulo de carcasa de medición
45	24	cuarto módulo de canal de flujo
	25	columnas de apoyo
	26	rieles de guía
	27	elemento de obturación
	28	brida anterior de 19
50	29	brida posterior de 19
	30	brida anterior de 23
	31	brida posterior de 23
	32	lentes ópticas
	33	telescopio de precisión
55	34	eje central
	35	eje óptico
	36	tambor giratorio
	37	tambor giratorio
	38	peine de medición
60	39	peine de medición
	40	micrófonos
	41	álabe director de corriente de derivación
	42	álabe director de corriente principal
	43	elemento de tubo exterior
65	44	elemento de tubo interior
	45	canal de corriente de derivación

- 46 canal de corriente principal
- 47 anillo de obturación
- 48 revestimiento acústico
- 49 elemento de adaptador
- 5 50 elemento de obturación especial
- 50a anillo de obturación en forma de C
- 50b resorte en espiral
- 51 brida de 18

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de ensayo para el ventilador de un grupo motor de avión para averiguar el comportamiento acústico y aerodinámico y los datos de rendimiento, que comprende una carcasa exterior instalada en una pared (6) de banco de pruebas en el lado frontal para el alojamiento del ventilador (17) y un árbol (13) de accionamiento unido con aquella, en el que una estructura (1, 7 a 11) base interior estacionaria configurada como viga voladiza sujeta a la pared (6) del banco de pruebas sirve para el apoyo del árbol (13) de accionamiento; y están previstas piezas (41 a 44) incorporadas dispuestas de manera intercambiable en el interior de la carcasa exterior para la transmisión de la corriente de aire generada por el ventilador (17) hacia un canal (45, 46) de derivación y uno de corriente principal y como revestimiento (48) acústico y/o aerodinámico del canal (45) de corriente de derivación, **caracterizado por que** la carcasa exterior comprende varios módulos (18 a 24) de carcasa exterior móviles e intercambiables, unidos entre sí de manera obturadora y separable, que están apoyados en el lado del corredor y son ajustables en la dirección X, Y y Z y a los que está asociado para la orientación coaxial un dispositivo óptico, y están previstos dispositivos (38 a 40) de medición dispuestos de manera intercambiable en el canal (45) de corriente de derivación, conectados a una unidad de telemetría configurada modularmente.
2. Dispositivo de ensayo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** la estructura base estacionaria comprende una carcasa (1) de soporte fijada a la pared (6) del banco de muestras, compuesta por tres anillos (3 a 5) de soporte dispuestos concéntricamente, con un tubo (7) de soporte exterior y un tubo (8) de soporte interior que sobresalen de sus anillos (4, 5) de soporte interiores, sobre la que está apoyado el árbol (13) de accionamiento a través de una estructura (10) de apoyo y anillos (11) de soporte de cojinete así como cojinetes (12), estando unidos los extremos libres de los tubos (7, 8) de soporte mediante álabes (9) de soporte entre sí y con la estructura (10) de apoyo y formando el anillo (3) de soporte exterior de la carcasa (1) de soporte una parte estacionaria de la carcasa exterior.
3. Dispositivo de ensayo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** la parte móvil de la carcasa exterior comprende un módulo (18) de carcasa de ventilador y al menos un módulo (19, 23) de carcasa de medición dotado con dispositivos de medición para el registro del comportamiento acústico y aerodinámico y el rendimiento del ventilador (17) en unión con las piezas incorporadas adyacentes aguas abajo, que están fijados en columnas (25) de apoyo de manera ajustable en la dirección X, Y y Z, así como módulos (20 a 22, 24) de canal de flujo entre los módulos (19, 23) de carcasa de medición y la carcasa (1) de soporte y directamente fijados a estos, estando alojado para la compensación de expansión al menos un módulo de canal de flujo en un asiento desplazable de manera obturadora.
4. Dispositivo de ensayo de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado por que** las columnas (25) de apoyo están dispuestas de manera desplazable en rieles (26) de guía instalados de manera integrada en el bastidor (1) de soporte del banco de pruebas.
5. Dispositivo de ensayo de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado por que** un primer módulo (19) de carcasa de medición adyacente al módulo (18) de carcasa de ventilador y un segundo módulo (23) de carcasa de medición con un primer a tercer módulo (20 a 22) de canal de flujo dispuestos entre aquellos y un cuarto (24) módulo de canal de flujo dispuesto entre el segundo módulo (23) de carcasa de medición y la carcasa (1) de soporte, en el que para la compensación de expansión el tercer y cuarto módulo (23, 24) de canal de flujo están sujetos en el segundo módulo (23) de carcasa de medición en asientos desplazables obturados mediante anillos (50a) de obturación en forma de C con resortes (50b) en espiral dispuestos en el interior.
6. Dispositivo de ensayo de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado por que** están previstos tambores (36, 37) que pueden girar en cada caso entre las bridas (28 a 31) en los módulos (19, 23) de carcasa de medición con peines (38, 39) de medición y micrófonos (40) instalados sobre aquellos de manera intercambiable, equipados con sensores.
7. Dispositivo de ensayo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** las piezas incorporadas dispuestas en el interior de la carcasa exterior comprenden álabes (41) directores de corriente de derivación sujetos en el primer módulo (19) de carcasa de medición que están unidos con un elemento (43) de tubo exterior y a través de álabes (42) directores de corriente principal con un elemento (44) de tubo interior, no siendo los álabes (41) directores de corriente de derivación y los álabes (42) directores de corriente principal estructuras de soporte y estando instalados solamente en la carcasa exterior independientemente del apoyo del rotor.
8. Dispositivo de ensayo de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** los elementos (43, 44) de tubo apoyados en los álabes (9) de soporte y en la estructura (10) de apoyo forman junto con los tubos (7, 8) de soporte de la estructura base estacionaria un canal (46) de corriente principal, mientras que entre el elemento (43) de tubo exterior y el tubo (7) de soporte exterior adyacente por un lado, así como la superficie interior de los módulos (19, 23) de carcasa de medición, de los módulos (20 a 22, 24) de canal de flujo así como de la carcasa (1) de soporte, por otro lado, está formado un canal (46) de flujo de derivación.

9. Dispositivo de ensayo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el revestimiento (48) acústico o aerodinámico se compone de segmentos de liner en forma de semi-monocasco, posicionados en el perímetro interior y exterior del canal (45) de flujo de derivación, que están unidos entre sí enlazados a ras.
- 5 10. Dispositivo de ensayo de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado por que** los segmentos de liner para el revestimiento (48) acústico están instalados en la superficie interior del módulo (18) de carcasa de ventilador aguas arriba y aguas abajo del ventilador (17).
- 10 11. Dispositivo de ensayo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** en el perímetro exterior del módulo (18) de carcasa de ventilador están instalados dos telescopios (33) de precisión dispuestos desplazados entre sí en un ángulo determinado, que están orientados para el ajuste en cada caso de un eje (35) óptico paralelo al eje (34) central en una lente (32) óptica en cada caso instalada sobre la carcasa (1) de soporte en la misma posición, y por que en las bridas (28, 29; 30, 31) anteriores y posteriores de los módulos (19, 23) de carcasa apoyados de manera ajustable en las columnas (25) de apoyo en el lado del corredor están instaladas asimismo en cada caso dos lentes (32) ópticas desplazadas en la dirección de perímetro en el mismo ángulo para poder orientar
- 15 los módulos (19, 23) de carcasa de medición a lo largo del eje (35) óptico.

