

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 619 808**

51 Int. Cl.:

F02C 7/055 (2006.01)

F02C 7/04 (2006.01)

B64D 33/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.05.2012** **PCT/GB2012/051160**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.11.2012** **WO2012160375**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.05.2012** **E 12725489 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.12.2016** **EP 2715094**

54 Título: **Un elemento estructural de una toma de aire de un vehículo aéreo compuesto por un conjunto de pasos con una sección transversal hexagonal**

30 Prioridad:

24.05.2011 GB 201108951

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

27.06.2017

73 Titular/es:

BAE SYSTEMS PLC (100.0%)
6 Carlton Gardens
London SW1Y 5AD, GB

72 Inventor/es:

WHITMORE, IAN

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 619 808 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

Un elemento estructural de una toma de aire de un vehículo aéreo compuesto por un conjunto de pasos con una sección transversal hexagonal

5 Esta invención se refiere a vehículos aéreos impulsados por un motor de turbina de gas y, en particular, pero no exclusivamente, a vehículos aéreos que tienen un fuselaje y alas integrados.

10 A medida que se desarrolla el diseño de algunos vehículos aéreos compactos, especialmente aquellos con fuselaje y alas integrados, el motor del vehículo puede estar situado en la extremidad posterior de un conducto de entrada que tiene forma desviada o de serpentina. La geometría compleja del conducto de entrada puede ser ondulada en más de una dimensión para conseguir una huella espacial requerida en un diseño optimizado. Al realizar ensayos para evaluar las características del motor en una instalación de este tipo, el solicitante ha encontrado que se produjo una caída inesperada en el rendimiento en condiciones de funcionamiento particulares.

Un ejemplo de tal vehículo aéreo se describe en el documento WO 00/20272 A1.

En consecuencia, en un aspecto de la invención se proporciona un vehículo aéreo que tiene un fuselaje;

un motor de turbina de gas dispuesto en el fuselaje y que incluye una cara de entrada;

15 un canal de entrada que tiene una geometría ondulada configurada de manera que el flujo de aire incidente sobre la cara de entrada en el funcionamiento del vehículo es desordenado;

caracterizado por que

20 un elemento estructural está asociado con el canal de entrada y situado aguas arriba de la cara de entrada del motor de turbina de gas, y situado en una parte aguas abajo del canal de entrada en la proximidad del plano de salida, estando configurado el elemento para modular el flujo de aire, al menos parcialmente, para mejorar la ordenación del flujo en el aire incidente en la cara de entrada.

El canal de entrada puede ser proporcionado por un conducto de entrada que se extiende entre una parte delantera del fuselaje y la cara de entrada del motor, alternativamente, el vehículo.

25 A pesar de que se han considerado diversas formas de modulación de flujo, en una disposición, la modulación de flujo es eficaz para modificar el remolino en el aire que pasa al motor. Aunque en algunas realizaciones puede ser beneficioso impartir un remolino al flujo, se prefiere que la modulación sea eficaz para reducir o minimizar el remolino. En particular, el elemento estructural puede configurarse para mitigar remolinos de más de 5°, más preferiblemente remolinos de más de 10°.

30 La parte ondulada del canal puede estar teóricamente limitada por un plano de entrada del canal aguas arriba de la circunvolución y por un plano de salida del canal aguas abajo de la circunvolución. La distancia entre estos planos puede representar la longitud del canal ondulado. El elemento estructural puede situarse en una parte aguas abajo del canal en la proximidad del plano de salida.

35 El elemento estructural puede situarse dentro del último 30% de la longitud del canal ondulado, es decir, próximo al plano de salida. Alternativamente, el elemento estructural puede situarse entre el plano de salida del canal y la cara de entrada del motor.

Adicional o alternativamente, la modulación de flujo puede ser eficaz para al menos reducir la turbulencia en el aire que pasa al motor.

40 El elemento estructural puede tener una variedad de formas, pero preferiblemente comprende una estructura de extremo abierto que comprende un conjunto de celdas dispuestas transversalmente a través del paso de flujo y cada una definida por una o más secciones de pared alineadas de manera axial con el motor. Aunque las celdas pueden ser de diferentes tamaños y formas diferentes, se prefiere que sean generalmente de forma hexagonal uniforme.

45 dispuesto en dicho fuselaje e incluyendo una cara de entrada, un conducto de entrada que sigue una trayectoria desviada desde una parte delantera del fuselaje hasta la cara de entrada del motor, en donde hay previsto un elemento estructural en el paso de flujo al motor en dicho conducto o adyacente al mismo para modular el flujo, al menos parcialmente, para mejorar la ordenación del flujo en el flujo que pasa a dicho motor en funcionamiento.

Aunque la invención se ha descrito anteriormente, se extiende a cualquier combinación creativa de las características expuestas en la descripción, reivindicaciones o dibujos de esta solicitud.

La invención puede realizarse de diversas maneras, y, a modo de ejemplo solamente, una realización de la misma será ahora descrita, en detalle, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La Figura 1 es una vista esquemática de un vehículo aéreo de fuselaje y alas integrados de acuerdo con la invención;

La Figura 2 es una vista esquemática del conducto de entrada, del modulador de flujo y del motor de turbina de gas en el vehículo aéreo de la Figura 1;

5 La Figura 3 es una vista en perspectiva de un modulador de flujo de 'panal' utilizado en la disposición de la Figura 1;

La Figura 4 es una representación esquemática de una entrada de un conducto de un motor de un vehículo aéreo; y

La Figura 5 es una representación esquemática de una entrada de canal abierto de un motor de un vehículo aéreo.

Haciendo referencia inicialmente a la Figura 1, la aeronave civil 10 tiene una configuración de alas integradas con un motor de turbina de gas 18 montado de manera central en el fuselaje. El motor puede estar integrado en el fuselaje como se muestra para aumentar sumergido para reducir los niveles acústicos. El motor 18 es alimentado con aire a través de uno o más conductos 12 de entrada de aire y expulsa el flujo de propulsión a través de las salidas respectivas 14. Hay previstos motores adicionales 18' separados lateralmente del motor central 18. Las entradas 12 no están en línea (en un sentido lineal directo) con sus respectivos motores 18, 18', de hecho, en este ejemplo se muestra que el motor central puede ser alimentado por dos entradas 12.

15 La Figura 2 ilustra parte del vehículo 10 con más detalle. Una cara de entrada 16 de cada motor 18, 18' está conectada a una o más entradas 12 de aire. Cada motor 18, 18' comprende un número de palas 20 del compresor. Como se ve en la Figura 2, el conducto 12 de entrada de aire está conformado de manera que sigue una forma desviada o de serpentina para permitir que el aire sea transportado al motor 18, 18'. Las circunvoluciones en el conducto 12 pueden formarse en más de un plano de manera que se consigue una geometría particularmente compleja. Esta geometría ondulada, compleja puede causar una perturbación significativa en el flujo incidente de modo que el aire no entre en la cara frontal 16 del motor 18 de una manera ordenada.

Después de probar el rendimiento de un motor con un conducto 12 de entrada ondulado de esta forma, hemos encontrado que el motor funcionó irregularmente durante el funcionamiento en estado estacionario (estabilizado) y durante el manejo del motor (golpes y nuevos golpes de acelerador).

25 En una aproximación de flujo de aire ondulado a un motor, por ejemplo, a través de un conducto ondulado, se generan flujos secundarios, o remolinos. Tal remolino puede reducir el rendimiento del motor y, en casos entremos, como se demuestra en este programa de pruebas, puede hacer que el motor funcione irregularmente. El remolino se puede describir por el ángulo que el flujo forma con la dirección axial local, y se describe generalmente en dos componentes definidos en un sistema de eje polar local. El remolino circunferencial y el remolino radial pueden ser críticos.

Los fabricantes han considerado los remolinos en masa o medios para flujos de admisión específicos del motor en relación con las entradas convencionales del motor de la aeronave, pero a medida que aumenta la complejidad de la geometría de las admisiones del motor, las circunvoluciones descritas de esa manera resultan más agresivas, las características de los flujos locales resultan más significativas y deben ser abordadas. Las características locales del remolino varían tanto circunferencial como radialmente alrededor de la cara 16 del motor. Remolinos locales en el intervalo de 10° a 15°, o superior, pueden presentar un problema de compatibilidad de admisión del motor, e incluso remolinos superiores a 5° pueden hacerlo así, dependiendo de la tolerancia de diseño del motor.

En esta realización un modulador 22 de flujo de formación circular como se muestra en la Figura 3 está montado aguas arriba del, o de cada, motor 18, 18' para impartir una ordenación mejorada del flujo al aire S que pasa desde el conducto de entrada al motor. En esta realización el modulador de flujo comprende un conjunto de celdas hexagonales 24 de extremos abiertos, compactas, dispuestas dentro de una brida anular 26. Se ha encontrado en las pruebas que, a pesar de las preocupaciones iniciales de que la colocación de un modulador de flujo en el flujo al motor reduciría la cantidad de aire suministrado al motor y reduciría así su eficiencia (en la medida en la que motor podría dejar de funcionar), y podría presentar un riesgo de Daño por Objeto Extraño (FOD) para el motor, la provisión del modulador de flujo aumenta la eficiencia del motor y la salida de potencia del motor y reduce el consumo de combustible, no necesita incrementar el riesgo de FOD, y mitiga los problemas con los funcionamientos irregulares inesperados encontrados previamente. En este ejemplo, las celdas hexagonales tienen aproximadamente 100 mm de diámetro y aproximadamente 65 mm de longitud en el sentido de la corriente.

50 entrada ondulada de flujo de aire al motor. En la Figura 4 se muestra un conducto o canal 12 de entrada cerrado, ondulado. El flujo libre de la corriente se representa en 30 y permanece sustancialmente inalterado en un plano A de entrada del canal. Como se representa, aguas abajo del plano de entrada A la geometría del conducto 12 se desvía en dos dimensiones para formar una parte ondulada, más simplemente denominada como una "circunvolución" C, del conducto. En una configuración más compleja, la geometría de la circunvolución C puede variar en tres dimensiones. Un plano de salida B del canal (o conducto) se define después de la circunvolución pero aguas arriba del motor 18, 18'. En algunas configuraciones el plano B de salida del canal puede estar situado sustancialmente junto con la cara de entrada 16 del motor 18, 18', mientras que, en otras configuraciones, la cara de entrada 16 del motor está separada del plano de salida B del canal.

- El modulador 22 está situado, idealmente, aguas abajo de cualquier circunvolución C en el conducto 12, pero aguas arriba de la cara 16 del motor, por ejemplo, en la proximidad o aguas abajo del plano de salida B del canal. Sin embargo, puede estar situado dentro de la circunvolución C del conducto 12 y todavía proporcionar una ventaja de reducir el nivel de remolino local, generado dentro del flujo de aire S, experimentado posteriormente por el motor 18, 18'. Si el modulador 22 está situado aguas arriba del plano de salida B del canal, debería situarse dentro del último 30% de la longitud de la circunvolución. La longitud de la circunvolución está representada por la parte del conducto 12 entre el plano de entrada A del canal y el plano de salida B del canal. Más preferiblemente, el modulador 22 está situado dentro del 20% final (por ejemplo, parte aguas abajo) del conducto.
- Si un motor 18'', que tiene una carcasa 32, está montado adyacente a un carenado ondulado 34 como se ilustra en la Figura 5, un flujo desordenado será experimentado de manera similar a través de una cara de entrada 16'' del motor 18''. Un modulador 22 de flujo está admitiendo aire de manera correspondiente y de este modo ordena el flujo de aire antes de entrar al motor.
- Como se ilustra, se puede definir un tubo 36 de corriente de captura teórico dentro del campo de flujo adyacente al carenado 34. El tubo 36 de corriente de captura representa una superficie virtual, sustancialmente paralela a la superficie del carenado 34, que separa el aire S que fluye a la cara de entrada del aire que no pasa a través del motor. En esta realización, el canal es un canal abierto definido por la superficie del carenado 34. Un plano de entrada teórico A' del canal y la correspondiente cara de salida teórica B' del canal se puede considerar que definen la extensión de la circunvolución C'. A pesar de que el modulador 22 está idealmente situado dentro del límite de la carcasa 32 del motor como se muestra, también se obtendría un efecto beneficioso si el modulador fuera instalado aguas arriba de esta ubicación, dentro de la parte de aguas abajo, por ejemplo del 30% final del tubo ondulado 36 de corriente de captura. El modulador 22 está configurado bien como un dispositivo vertical sustancialmente libre para ser montado en y soportado únicamente por la superficie del carenado 34 o bien la carcasa 32 del motor puede extenderse aguas arriba para soportar de forma más completa el modulador 22.
- Proporcionando un modulador 22 como se describe aquí, se pueden mitigar remolinos locales de más de 5°. De hecho, remolinos locales de más de 10° e incluso de 15° se pueden mitigar suficientemente para que el motor 18, 18', 18'' pueda funcionar sin experimentar una condición de funcionamiento irregular durante el funcionamiento en estado estacionario.

REIVINDICACIONES

1. Un vehículo aéreo que tiene
un fuselaje;
un motor de turbina de gas dispuesto en dicho fuselaje y que incluye una cara de entrada;
- 5 un canal de entrada que comprende:
una parte ondulada configurada de modo que el flujo de aire incidente sobre la cara de entrada en funcionamiento es desordenado;
un plano de entrada aguas arriba de la parte ondulada del canal de entrada; y
un plano de salida aguas abajo de la parte ondulada del canal, representado la distancia entre el plano de entrada y el plano de salida la longitud del canal de entrada; caracterizado por que un elemento estructural está asociado con el canal de entrada y situado aguas arriba de la cara de entrada del motor de turbina de gas, y situado en una parte aguas abajo del canal de entrada en la proximidad del plano de salida, estando configurado el elemento para modular el flujo de aire, al menos parcialmente, para mejorar la ordenación del flujo en el aire incidente en la cara de entrada.
- 10
- 15 2. Un vehículo aéreo según la Reivindicación 1, en donde el canal de entrada es proporcionado por un conducto de entrada que se extiende entre una parte delantera del fuselaje y la cara de entrada del motor.
3. Un vehículo aéreo según la Reivindicación 1, en donde el canal de entrada es un canal abierto, proporcionado por una superficie ondulada del vehículo.
4. Un vehículo aéreo según cualquier reivindicación precedente, en donde dicho elemento estructural es eficaz para modificar el remolino en el aire que pasa al motor.
- 20 5. Un vehículo aéreo según la Reivindicación 4, en donde dicho elemento estructural es eficaz para al menos reducir dicho remolino.
6. Un vehículo aéreo según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el elemento estructural es eficaz para al menos reducir la turbulencia en el aire que pasa al motor.
- 25 7. Un vehículo aéreo según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el elemento estructural comprende un conjunto de celdas de extremos abiertos dispuestas en secciones alineadas de manera axial con el motor.
8. Un vehículo aéreo según la Reivindicación 7, en donde las celdas son hexagonales.
9. Un vehículo aéreo según la Reivindicación 4 o la Reivindicación 5, en donde el elemento estructural está configurado para modificar remolinos de más de 5°.
- 30 10. Un vehículo aéreo según la Reivindicación 9, en donde el elemento estructural está configurado para modificar remolinos de más de 10°.
11. Un vehículo aéreo según cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 10, en donde el elemento estructural está situado dentro del 30% de la longitud del canal próximo al plano de salida.
- 35 12. Un vehículo aéreo según cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 10, en donde el elemento estructural está situado entre el plano de salida del canal y la cara de entrada del motor.

Fig. 1

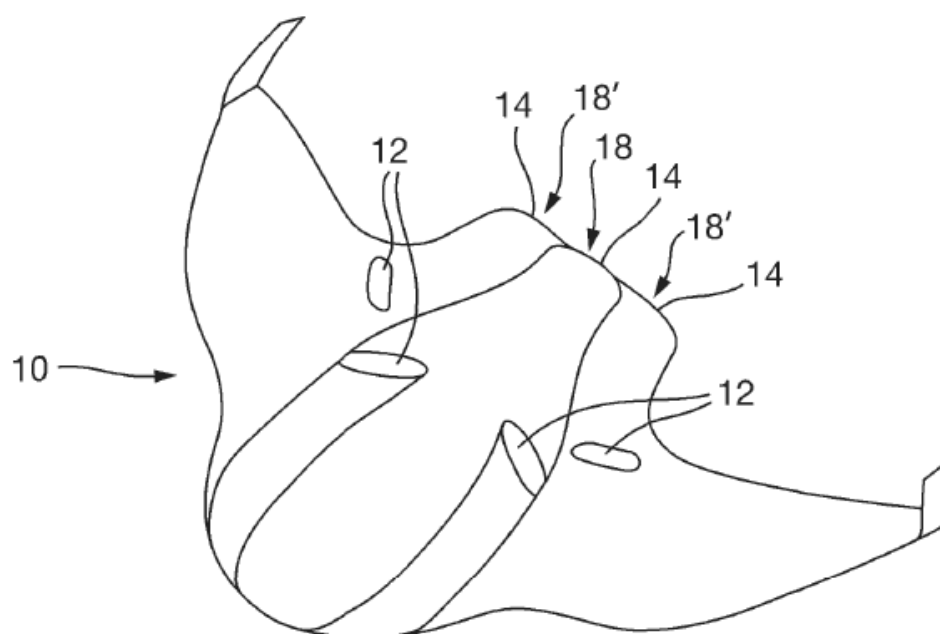


Fig. 2

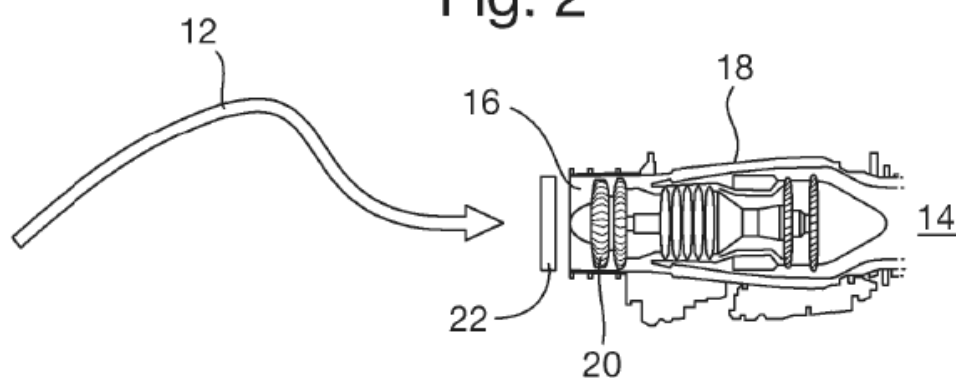


Fig. 3

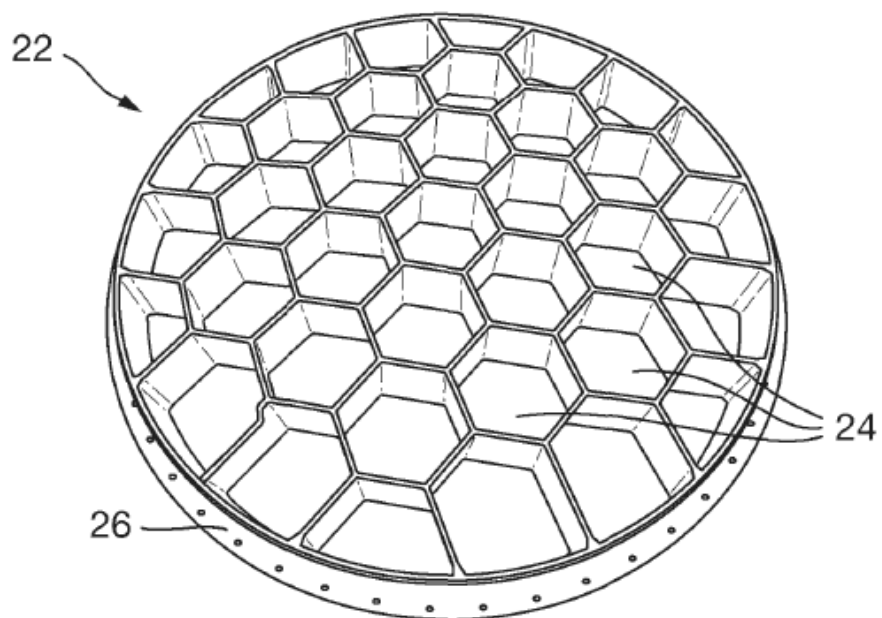


Fig. 4

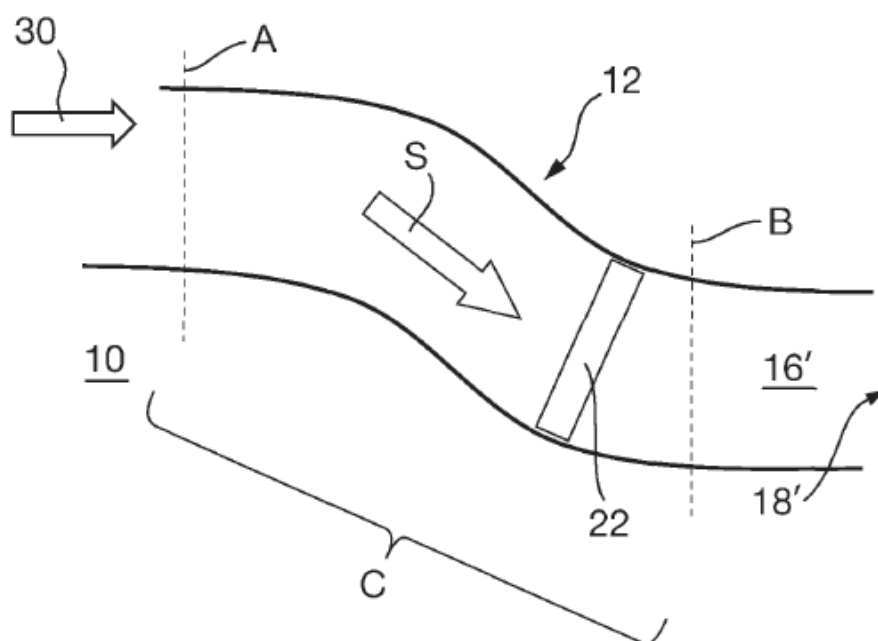


Fig. 5

