

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 709 848**

51 Int. Cl.:

**F02K 1/82** (2006.01)  
**F02C 7/24** (2006.01)  
**F01D 25/30** (2006.01)  
**B64D 41/00** (2006.01)  
**F02C 7/32** (2006.01)  
**F02K 1/34** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.03.2014 PCT/US2014/019824**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.09.2014 WO14149604**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.03.2014 E 14769728 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.01.2019 EP 2971733**

54 Título: **Sistema de escape de unidad de potencia auxiliar (APU)**

30 Prioridad:

**15.03.2013 US 201361789811 P**

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

**17.04.2019**

73 Titular/es:

**UNITED TECHNOLOGIES CORPORATION  
 (100.0%)  
 10 Farm Springs Road  
 Farmington, CT 06032, US**

72 Inventor/es:

**NAGER, ERIC ANDREW;  
 NAPIER, JAMES C.;  
 REHMAN, FAROOQ y  
 JONES, ANTHONY C.**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 709 848 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

Sistema de escape de unidad de potencia auxiliar (APU)

### Antecedentes

5 El objetivo actual de la industria aeronáutica es fabricar productos tan silenciosos como sea posible. Un componente de la generación de ruido es el ruido de escape desde una unidad de potencia auxiliar (APU, Auxiliary Power Unit) de una aeronave, un motor de turbina de gas. Mientras la aeronave está en tierra, el escape desde la APU sale de la aeronave y se mezcla con el aire estático en el exterior. Este mezclado de aire a alta velocidad y aire estático resulta en una cizalladura del aire, que causa ruido.

10 Este ruido de escape desde una APU es generado aguas abajo de cualquier silenciador de escape y, de esta manera, no puede ser atenuado. La única manera de reducir el efecto de cizallamiento es reducir la velocidad de escape.

Para un flujo de masa de escape fijo, un conducto más grande resulta en una velocidad de escape más lenta. Un enfoque tradicional para reducir la cizalladura ha sido reducir la velocidad haciendo el conducto de escape más grande. En este caso, el conducto de escape más grande requiere más metal en el revestimiento y en el silenciador. Esto añade peso no deseable al sistema.

15 Los documentos US 2009/078496 y WO 2009/083074, que describe todas las características del preámbulo de la reivindicación 1, describen revestimientos de escape según es preámbulo de la reivindicación 1.

### Sumario

Según la presente invención, se proporciona un revestimiento de escape según se establece en la reivindicación 1.

20 El ruido de escape se reduce sin añadir peso significativo al sistema. Un sistema de escape de APU tiene un diámetro de revestimiento de escape que es adecuado para la cantidad de escape producida por la APU. En el extremo de salida de la APU, el diámetro del sistema de escape está aumentado y el revestimiento está girado de manera que salga hacia el lado a través de un puerto de escape lateral. El puerto de salida está aumentado y tiene una forma ovalada, reduciendo de esta manera la velocidad del escape conforme impacta con el aire circundante estacionario. El ruido generado por el escape se reduce sin añadir peso significativo al sistema.

25 También según la invención, se proporciona un procedimiento para reducir el ruido de escape en una APU según se indica en la reivindicación 8.

Las características de las realizaciones de la invención se exponen en las reivindicaciones dependientes.

### Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 muestra la sección de cono de cola de una aeronave.

30 La Fig. 2 muestra un revestimiento difusor de sistema de escape de una APU en una sección de cola con el revestimiento exterior del fuselaje retirado.

La Fig. 3 es una vista desde abajo del escape de AUP y el bastidor de la sección de cola con el revestimiento del fuselaje retirado.

35 La Fig. 4 es una vista esquemática ampliada del recorte del cono de cola que muestra una ampliación adicional de la realización de la salida de escape.

### Descripción detallada

En la Fig. 1, se muestra parcialmente un avión 10 a reacción de largo alcance. El avión 10 incluye un cono 11 de cola y vistas parciales de un motor 13, un timón 15 y un alerón 17. El escape desde el motor sale del escape 19.

40 La Fig. 2 muestra la unidad 21 de potencia auxiliar (APU), que genera el escape al silenciador 23. El silenciador 23 está revestido por el revestimiento 25, que está fijado a la APU 21. El revestimiento 25 tiene un primer diámetro D1 que está dimensionado para aceptar el escape desde la APU 21. Los gases de escape fluyen en el revestimiento 25 a un punto próximo al extremo 27 del cono de cola, donde el revestimiento 25 se ensancha a un segundo diámetro D2 ampliado. En el extremo 27 del cono de cola, el revestimiento 25 tiene una salida 29 de sección transversal elíptica u ovalada para ampliar adicionalmente el revestimiento 25 en su extremo de escape. El diámetro D2 ampliado causa que el gas en el escape tenga  
45 una velocidad más lenta. Cuando el gas de escape se mezcla con el aire ambiente, hay sustancialmente menos cizallamiento y, de esta manera, menos ruido, en comparación con un sistema sin un escape lateral ampliado. El revestimiento 25 está girado para descargar el escape en la salida 29 hacia el lado del avión.

5 La Fig. 3 muestra una APU 21 que suministra el escape al silenciador 23 en el que el revestimiento 25 tiene un primer diámetro D1 hasta el extremo 27 del cono de cola, donde el revestimiento 25 está ampliado al segundo diámetro D2 y está girado de manera que el escape sea descargado a través del escape 19 a la salida 29 hacia el lado (es decir, hacia arriba con respecto a la Fig. 3), tal como se ha indicado anteriormente. Tanto el segundo diámetro D2 ampliado como el área de sección transversal relativamente grande de la salida 29 sirven para ralentizar la velocidad de los gases de escape y para reducir el ruido.

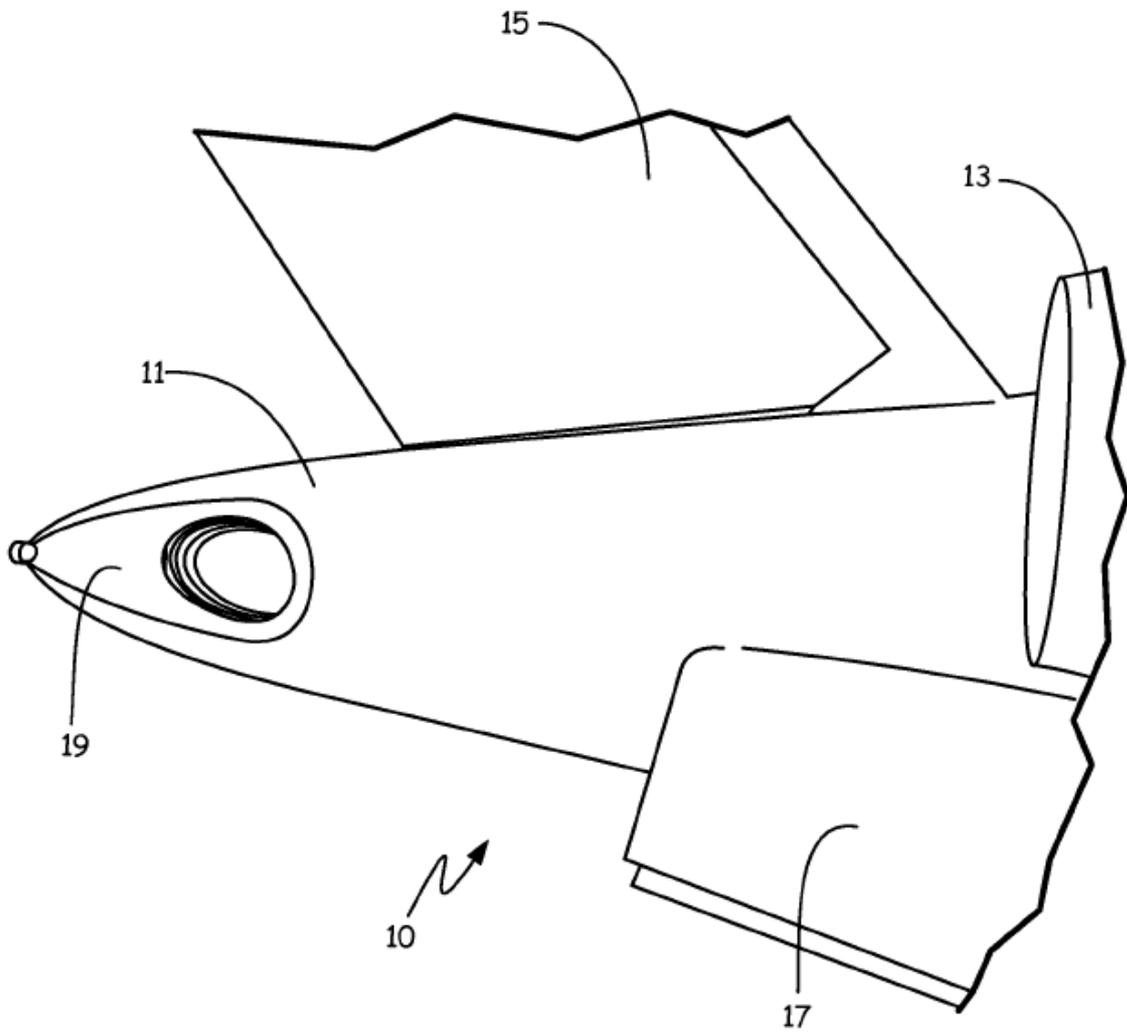
La Fig. 4 muestra la cola 11 con un revestimiento 25 y un primer diámetro D1. El revestimiento 25 continúa en el extremo 27 del cono de cola con un segundo diámetro D2 ampliado y una salida 29. El recorte 29 de la salida incluye además un primer recorte 31, que amplía la forma ovalada y un segundo recorte 33 ovalado todavía más grande.

10 En lugar de un revestimiento completo de diámetro más grande y salida en la parte posterior del cono de cola, tal como se ha considerado pero que añade mucho más peso al avión, esta salida lateral disminuye el impulso de los gases de escape y reduce su velocidad, sirviendo como un sistema de escape difusor con menos ruido.

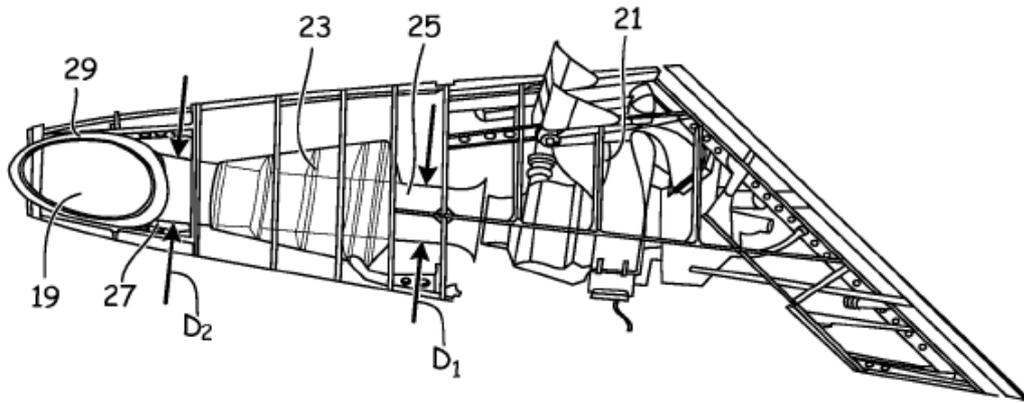
15 Aunque la invención se ha descrito con referencia a una realización o a unas realizaciones ejemplares, las personas con conocimientos en la materia entenderán que pueden realizarse diversos cambios y que sus elementos pueden ser sustituidos por equivalentes de los mismos sin apartarse del alcance de la invención. Además, pueden realizarse muchas modificaciones para adaptar una situación o un material particular a las enseñanzas de la invención. Por lo tanto, se pretende que la invención no esté limitada a las realizaciones particulares descritas, sino que la invención incluya todas las realizaciones que estén incluidas dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

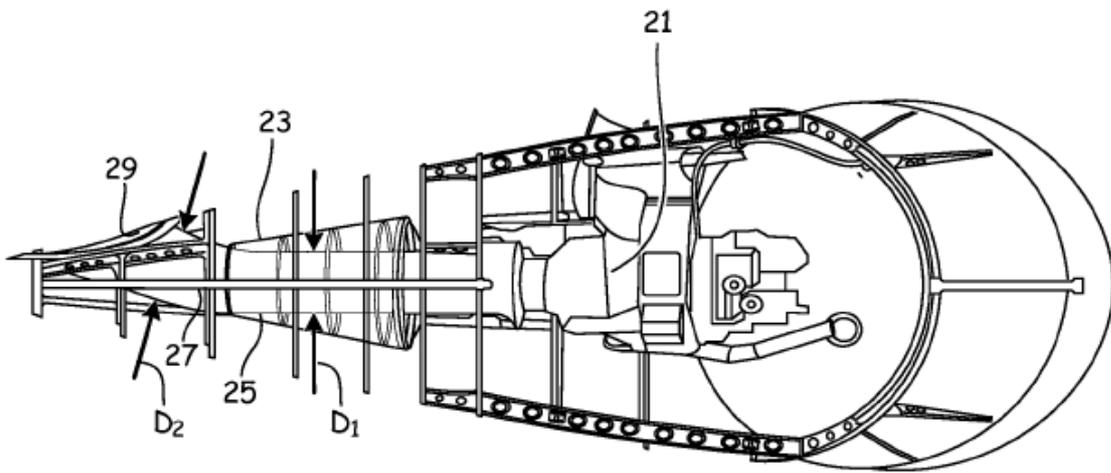
1. Revestimiento (25) de escape para una APU (21) en un avión con motor de turbina de gas que tiene un cono de cola que termina con una salida (29) para descargar el escape, en el que el revestimiento comprende:
- 5 una primera sección en el revestimiento (25) con una sección transversal constante que tiene un diámetro (D1) desde la APU (21) a un punto próximo al cono de la cola;
- caracterizado porque el revestimiento comprende además un segundo diámetro (D2) más grande en el revestimiento (25), en el que el revestimiento se ensancha al segundo diámetro D2 y tiene una sección transversal continuamente creciente desde el extremo aguas abajo de la primera sección a la salida del revestimiento (25).
2. Revestimiento de escape según la reivindicación 1, en el que en el primer diámetro (D1) es de aproximadamente 27,8 cm (10,95 pulgadas) y el segundo diámetro (D2) es de aproximadamente 33,0 cm (13 pulgadas).
- 10 3. Revestimiento de escape según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la salida (29) del revestimiento de escape tiene forma ovalada.
4. Revestimiento de escape según la reivindicación 3, en el que la salida (29) del revestimiento de escape está ampliado adicionalmente con un segundo recorte (31) ovalado de forma más grande.
- 15 5. Revestimiento de escape según la reivindicación 4, en el que la salida (29) del revestimiento de escape está todavía más ampliada con un tercer recorte (33) ovalado de forma todavía más grande.
6. Sistema de escape para una unidad (21) de potencia auxiliar (APU) en una sección de cono de cola de un avión, en el que el sistema de escape comprende:
- una sección de cono de cola;
- 20 una salida (29) de escape en un lado de la sección del cono de cola;
- un revestimiento (25) de escape de APU fijado a la APU (21) y que se extiende hacia atrás desde la APU (21) a la salida (29) de escape, en el que el revestimiento es un revestimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
7. Sistema de escape según la reivindicación 6, en el que el revestimiento (25) de escape está girado hacia el lado de la cola en el cono de cola.
- 25 8. Procedimiento para reducir el ruido de escape en una unidad (21) de potencia auxiliar (APU) en un avión con motor de turbina de gas que tiene un cono de cola, en el que el procedimiento comprende:
- recibir gas de escape en una entrada de revestimiento adyacente a la APU (21);
- 30 dirigir el gas de escape a través del revestimiento (25) desde la entrada del revestimiento a una salida (29) en una superficie lateral de una sección de cola del fuselaje; y
- reducir la velocidad del gas de escape en el revestimiento (25) antes de que salga de la salida (29) en una región del revestimiento próxima a la salida expandiendo la sección transversal del revestimiento (25) y girando el revestimiento ampliado para encontrarse con la salida (29) en una superficie lateral de una sección de cola del fuselaje.
- 35 9. Procedimiento según la reivindicación 8, en el que el revestimiento (25) está girado hacia el lado de la cola en el cono de la cola.
10. Procedimiento según la reivindicación 8 o 9, en el que el flujo se expande desde el primer diámetro de aproximadamente 27,8 cm (10,95 pulgadas) a un segundo diámetro de aproximadamente 33,0 cm (13 pulgadas).
11. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, en el que la salida (29) del revestimiento tiene forma ovalada.
- 40 12. Procedimiento según la reivindicación 11, en el que la salida (29) del revestimiento se amplía adicionalmente con un segundo recorte (31) ovalado de forma más grande.
13. Procedimiento según la reivindicación 12, en el que la salida (29) del revestimiento se amplía todavía más con un tercer recorte (31) ovalado de forma todavía más grande.



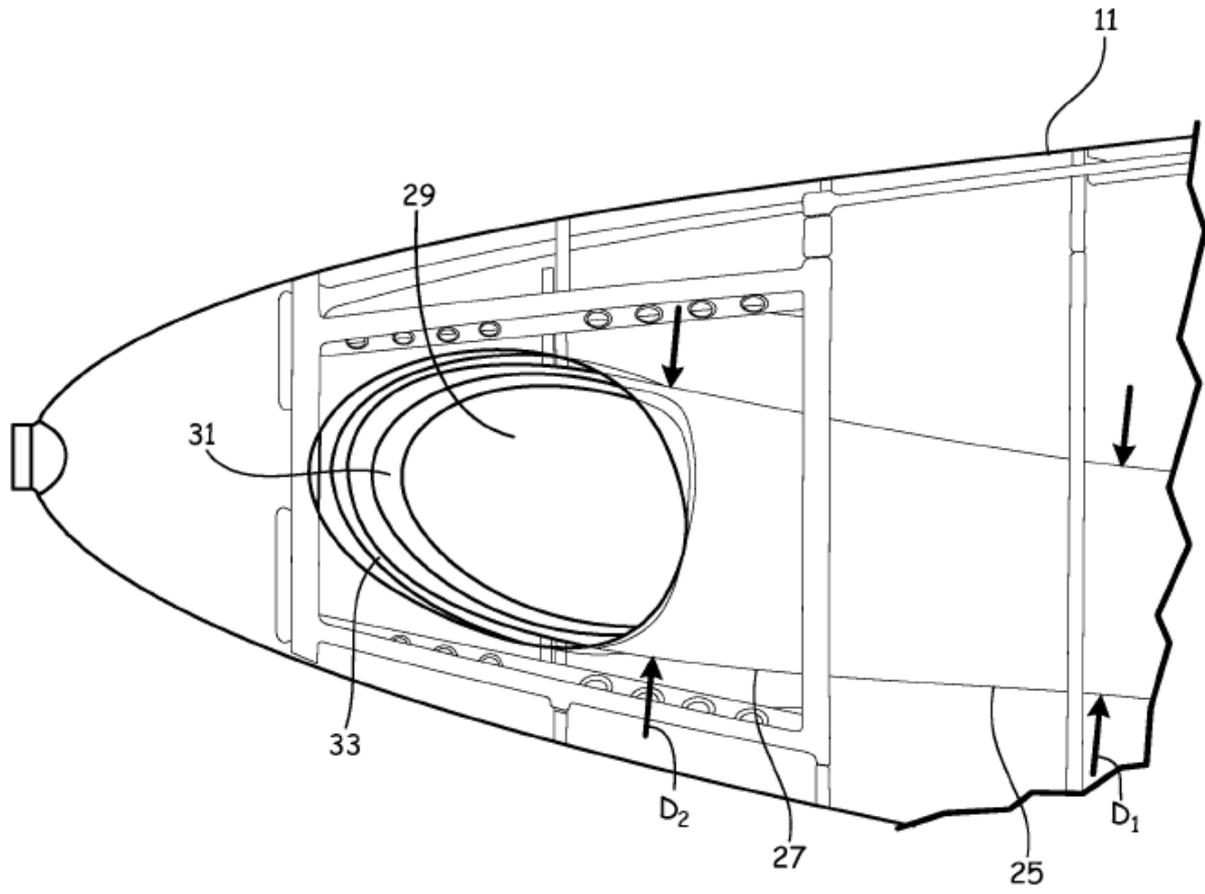
**FIG. 1**



**FIG. 2**



**FIG. 3**



**FIG. 4**