



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 358 471**

51 Int. Cl.:
B64D 13/02 (2006.01)
F16K 1/22 (2006.01)
F16K 47/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08786870 .9**
96 Fecha de presentación : **05.08.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2185412**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **19.05.2010**

54 Título: **Válvula de salida para una aeronave.**

30 Prioridad: **06.08.2007 DE 10 2007 036 999**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
11.05.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
11.05.2011

73 Titular/es: **NORD-MICRO AG. & Co. OHG**
Victor-Slotosch-Strasse 20
60388 Frankfurt am Main, DE

72 Inventor/es: **Steinert, Martin;**
Kameier, Frank y
Vranjes, Dusan

74 Agente: **Roeb Díaz-Álvarez, María**

ES 2 358 471 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

Válvula de salida para una aeronave

5 La presente invención se refiere a una válvula de salida para una aeronave para el control de una corriente de fluido de un primer entorno a un segundo entorno, con un marco para la disposición en una zona de una abertura de un elemento de separación que separa el primer entorno del segundo entorno, así como con una primera mariposa y una segunda mariposa para el control de la corriente de fluido a través de la abertura entre el primer entorno y el segundo entorno, las mariposas dentro del marco, presentando las mariposas salientes que para reducir la producción de ruido forman remolinos en la corriente de fluido y que sobresalen de superficies de las mariposas invadiendo la corriente de fluido.

10 Las válvulas de este tipo se usan frecuentemente para el control de la presión en entornos separados. Un entorno separado de este tipo tiene una válvula de entrada, por la que un fluido puede entrar en el entorno. Por la entrada de la corriente de fluido en el entorno separado, se establece una presión en el entorno. A través de una válvula del tipo mencionado al principio, como salida puede controlarse una sección de flujo, a través de la cual se puede reducir la presión por la salida de la corriente de fluido. Cuanto menor es la sección de flujo, más alta permanece la presión en el entorno separado.

15 Este principio del control de presión se aplica, por ejemplo, en cámaras de presión o en aeronaves. Las válvulas correspondientes se conocen en múltiples variantes por el estado de la técnica.

20 Por ejemplo, el documento US3,426,984 muestra una válvula de salida para una aeronave. La válvula de salida está dispuesta en una abertura de la envoltura exterior de una aeronave. Dos mariposas de válvula están alojadas de forma pivotante en los bordes de la abertura y unidas entre ellas a través de una mecánica, de tal forma que pueden pivotar juntas. Las mariposas están dispuestas de tal forma que sobresalen respectivamente del borde de la abertura, una hacia la otra, y se solapan en una sección central cuando la válvula está cerrada. En este caso, las mariposas se extienden sustancialmente como prolongación de la envoltura exterior de la aeronave, por lo que resultan puntos de ataque poco aerodinámicos. En el estado abierto de la válvula, una mariposa apantalla la abertura contra una corriente de aire que fluye por ejemplo por el lado exterior de la aeronave.

25 Generalmente, durante la apertura de válvulas del tipo mencionado al principio, el aire que sale produce un ruido claramente perceptible. Por ello, en el estado de la técnica se hallan diversas propuestas que pretenden reducir el ruido producido.

30 El documento DE10313729A1, por ejemplo, propone reconstruir una tobera Laval mediante la forma de las mariposas durante la apertura de la válvula. De esta forma, el aire sale de la válvula a una velocidad ultrasónica y el sonido se aleja de la válvula.

35 El documento US6,116,541 da a conocer una válvula según el preámbulo de la reivindicación 1, estando realizada con muescas la arista de ataque de una segunda mariposa. Además en la primera mariposa está prevista un alma que se extiende transversalmente con respecto al sentido de flujo de la corriente de aire que sale y que debe ralentizar la corriente de aire que sale. Adicionalmente, en una arista en el lado de flujo están previstas entalladuras para reducir la producción de ruido.

40 Además, el documento WO2005/023649A1 muestra una válvula del tipo mencionado al principio, en la que, para el arremolinamiento del viento, en aristas de las mariposas están realizadas entalladuras. Además, se da a conocer el modo de hacer rugosas zonas de las mariposas para reducir el ruido producido por la corriente de aire saliente.

La invención tiene el objetivo de reducir el ruido producido en una válvula del tipo mencionado al principio.

Según la reivindicación 1, este objetivo se consigue mediante las características de la parte caracterizadora.

Algunas variantes ventajosas son objeto de las reivindicaciones subordinadas.

45 La solución según la invención garantiza que se reduce la formación de ruidos molestos por el transcurso irregular de la corriente, causado por los salientes. Esto se consigue de tal forma que debido a la forma de los salientes se forman remolinos en los salientes, que se expanden en el sentido de flujo en forma de trenzas de remolino que se separan. Por la separación, los remolinos se solapan corriente abajo y se perturban mutuamente. De esta forma, se evita que se puedan formar remolinos uniformes o estacionarios que producirían un mayor nivel de ruidos.

50 Asimismo, resulta ventajoso que por la modificación de la forma y de la disposición de los salientes, la válvula puede adaptarse a diferentes situaciones de uso, como por ejemplo diferentes velocidades de flujo o fluidos de diferentes características, sin necesidad de modificar la construcción básica de la válvula.

La primera mariposa puede presentar de manera ventajosa en un lado interior, cerca de una arista colindante con una sección de flujo, por la que sale el fluido, primeros salientes con una planta, con superficies laterales y con un lado superior. La corriente de fluido que sale fluye inicialmente a lo largo del lado interior de la primera mariposa,

antes de salir por la sección de flujo.

La disposición de los salientes en la vía de flujo del fluido garantiza que los salientes pueden desplegar su efecto máximo.

5 Según una configuración ventajosa, los primeros salientes presentan una forma en planta sustancialmente triangular, determinando un punto angular de la planta una punta y determinando los otros dos puntos angulares una base de la planta. Una planta triangular de este tipo permite influir favorablemente en la distribución de la presión de una corriente de fluido y generar trenzas de remolinos con un diámetro favorable.

De manera ventajosa, el lado superior de los primeros salientes puede estar conformado de forma cóncava. De este modo, se puede influir favorablemente en la corriente.

10 El lado superior de los primeros salientes está configurado de forma ascendente en el sentido de flujo. Mediante un ascenso en el sentido de flujo se garantiza que los primeros salientes influyen gradualmente en la corriente de fluido y no se pueden producir singularidades no deseadas.

15 Según una forma de realización especialmente ventajosa, la superficie de los primeros salientes está configurada como sección de una superficie cilíndrica, extendiéndose el eje del cilindro sustancialmente de forma paralela con respecto a la planta y de forma perpendicular con respecto al sentido de flujo.

Además, la punta del triángulo que forma la planta de los primeros salientes apunta de manera ventajosa en sentido contrario al sentido de flujo.

Los primeros salientes pueden estar dispuestos en filas que se extienden transversalmente con respecto al sentido de flujo. Esta configuración permite influir en la corriente de fluido por todo su ancho.

20 Además, de manera ventajosa, los primeros salientes están dispuestos por filas, con un desplazamiento, transversalmente con respecto al sentido de flujo. De esta manera, entre las filas se incita un efecto recíproco de las trenzas de remolinos.

25 De manera ventajosa, la segunda mariposa presenta primeros salientes en un lado exterior, cerca de una arista colindante con la sección de flujo. Esto garantiza que se influye en el fluido que ya ha salido y que fluye a lo largo del elemento de separación en el lado exterior de la segunda mariposa, de tal forma que se reduce el ruido producido por el mismo.

Además, la segunda mariposa puede presentar, en un lado interior, cerca de una arista colindante con la sección de flujo, segundos salientes con una planta, con lados laterales y con un lado superior.

30 De esta manera, es posible condicionar, antes de su salida, el fluido que fluye a lo largo del lado interior de la segunda mariposa.

Los segundos salientes presentan, de manera ventajosa, una forma en planta sustancialmente trapezoidal, determinando un lado más corto de los lados paralelos de la planta una punta y determinando un lado más largo de los lados paralelos de la planta una base. Esta planta tiene en cuenta las condiciones de flujo en los lugares en los que se disponen los segundos salientes.

35 El lado superior de los segundos salientes está configurado de forma ascendente en el sentido de flujo. De esta manera, se evita un punto de discontinuidad durante la incidencia de la corriente de fluido en los salientes.

De manera ventajosa, el lado superior de los segundos salientes está configurado de forma plana.

Además, la punta de los segundos salientes está dispuesta, preferentemente, corriente arriba de la base.

40 Según una configuración ventajosa, los segundos salientes están dispuestos en una fila, sustancialmente de forma transversal con respecto al sentido de flujo, lo que garantiza que la corriente de fluido es alcanzada, por todo su ancho, por el efecto de los segundos salientes.

De manera ventajosa, la arista de la segunda mariposa, colindante con la sección de flujo, está configurada de forma redondeada para entorpecer lo mínimo posible la corriente de fluido.

45 Según otra forma de realización preferible, en las mariposas están dispuestas respectivamente dos filas de primeros salientes.

A continuación, la invención se describe en detalle con la ayuda de un ejemplo de realización que está representado en las figuras esquemáticas adjuntas. Muestran:

La figura 1 una vista en perspectiva de una forma de realización de la válvula según la invención;

- la figura 2 una sección a lo largo del sentido de flujo a través de la primera mariposa y la segunda mariposa;
- la figura 3 el detalle designado por III en la figura 2;
- la figura 4 una vista en perspectiva de las mariposas en estado abierto, a lo largo de la corriente de fluido;
- la figura 5 un ejemplo de la disposición de salientes en una mariposa;
- 5 la figura 6 una vista en planta desde arriba de una forma de realización de los primeros salientes;
- la figura 7 una sección transversal a lo largo de la línea VII-VII de la figura 6;
- la figura 8 una vista en planta desde arriba de una forma de realización de los segundos salientes y
- la figura 9 una sección transversal a lo largo de la línea IX-IX en la figura 8.

10 La válvula 10 representada en la figura 1 se usa como válvula de salida (outflow valve) en un avión. La válvula 10 tiene un marco 12 en el que están dispuestas una primera mariposa 14 y una segunda mariposa 16. La primera mariposa 14 es más grande que la segunda mariposa 16. Además, las mariposas 14, 16 están unidas de forma pivotante con el marco 12, mediante cojinetes 18. El marco 12 de la válvula 10 se inserta en una abertura en el fuselaje del avión.

15 La primera mariposa 14 presenta una sección de unión 20 y la segunda mariposa 16 presenta una sección de unión 22. Las secciones de unión 20, 22 están unidas mediante un varillaje 24 que determina la posición de la primera mariposa 14 con respecto a la segunda mariposa 16.

20 Además, la segunda mariposa 16 presenta una sección de control 23 que, a través de un varillaje, se une con un accionamiento (no representado) para poder controlar la posición de pivotamiento de la segunda mariposa 16. Dado que las mariposas 14, 16 están unidas por medio del varillaje 24, la posición de las dos mariposas y, por tanto, la sección de apertura pueden controlarse con un solo accionamiento.

En el estado cerrado, tal como está representado en la figura 2, las mariposas 14, 16 se tocan en una zona de contacto 26. De esta forma, queda garantizado un cierre seguro de la válvula 10.

25 La primera mariposa 14 presenta en el lado interior 28 primeros salientes 30. La segunda mariposa 16 presenta en su lado interior 32 segundos salientes 34 y, en su lado exterior 36, primeros salientes 38. Esta disposición está representada en detalle en la figura 3.

30 La zona de arista 40 de la segunda mariposa 16 está configurada de forma redondeada. Hacia el lado interior 32, los segundos salientes 34 están dispuestos directamente a continuación de la zona de arista 40 sobresaliendo de la superficie plana del lado interior 32, de tal forma que se sumergen en la corriente de aire 42. Los primeros salientes 38 están dispuestos en la dirección del lado exterior 36 con respecto a la zona de arista 40 y a una distancia con respecto a la zona de arista 40 redondeada.

35 El lado interior 28 de la primera mariposa 14 tiene una zona de contacto 46 colindante con la zona de contacto 26. En la zona de contacto 46, el lado interior 28 se extiende paralelamente con respecto al lado exterior 44 de la primera mariposa 14. A continuación de la zona de contacto 46 se encuentra una zona de rampa 48 en la que están dispuestos los primeros salientes 30 a una distancia con respecto a la zona de contacto 46, de tal forma que invaden la corriente de aire 42.

40 Como se puede ver en las figuras 4 y 5, los salientes 30, 34, 38 están dispuestos en filas 50, 52 transversalmente con respecto al sentido de flujo de la corriente de aire 42. Los salientes 30, 34, 38 están separados unos de otros y realizados a una distancia entre ellos. Están previstas respectivamente dos filas 50, 52 de primeros salientes 30, 38 y una fila de segundos salientes 34. Los salientes 30 de una primera fila 50 están dispuestos con un desplazamiento en la dirección transversal 54 con respecto a los salientes de una segunda fila 52.

Una fila de los segundos salientes 34 está realizada con tres salientes 34.

Los primeros salientes 38 están dispuestos según el mismo principio que los primeros salientes 30.

45 Los primeros salientes 30 representados en las figuras 6 y 7 tienen una forma en planta 56 triangular. A través de la punta 58, la corriente de aire 42 fluye hacia la base 60. El lado superior 62 de los primeros salientes 30 está realizado de forma cóncava como sección de una superficie cilíndrica. El lado superior 62 asciende en la dirección de la corriente de aire 42 y finaliza en la arista de desprendimiento de flujo 64 en el lado posterior 66 que se extiende sustancialmente de forma perpendicular con respecto al lado interior 28. Al pie del lado posterior 66 está realizada una sección de zócalo 68 redondeada.

50 La relación del ancho b de la base 60 con respecto a la longitud l de los lados de la planta 56 es de 0,7. Además, la altura h de la arista de desprendimiento de flujo 64 es de 0,2 veces la longitud l . La relación del diámetro del cilindro,

que se usa para la configuración de la superficie 62, con respecto a la longitud l , es de 4.

Los primeros salientes 38 están configurados sustancialmente de la misma manera que los primeros salientes 30. Sin embargo, su forma está adaptada al entorno de flujo de su disposición. Los primeros salientes 38, por ejemplo, carecen de sección de zócalo 68.

5 Como se puede ver en las figuras 8 y 9, los segundos salientes 34 tienen una sección de zócalo 74 pronunciada. Por ello, el ancho b_1 de la arista de desprendimiento de flujo 76 y el ancho b_2 de la base 78 de la planta 70 trapezoidal de los segundos salientes 34 se distinguen claramente. A diferencia de lo que ocurre en los primeros salientes 30, 38, el lado superior 72 está configurado de forma plana. El ancho b_1 de la arista de desprendimiento de flujo 76 de los segundos salientes 34 mide 0,7 veces la longitud l de la planta 70. El ancho b_2 mide 1,1 veces la longitud l , y el ancho b_3 de la punta 80 mide 0,1 veces la longitud l . La altura h de la arista de desprendimiento de flujo 76 mide 0,3 veces la longitud l .

La forma de los salientes 30, 34, 38 con su alta relación de longitud/ancho causa remolinos. La acción conjunta de las trenzas de remolinos causadas por los salientes 30, 34, 38 evita la formación de remolinos uniformes o estacionarios que puedan provocar un mayor nivel de ruidos.

15 Por lo tanto, cuando la válvula 10 se abre al abrirse la primera mariposa 14 y la segunda mariposa 16, la corriente de aire 42 empieza a fluir tal como está representado en las figuras 3 y 4. Los primeros salientes 30, 38 y los segundos salientes 34 invaden la corriente de aire 42 causando el efecto descrito anteriormente.

20 Hay que tener en cuenta que la disposición y la forma de los salientes tienen que adaptarse a las condiciones marco correspondientes. Por tanto, la forma y la disposición de los salientes 30, 34, 38 especialmente de la forma de las mariposas, la diferencia de presión entre el lado interior 28, 32 y el lado exterior 36, 44, así como la velocidad de la corriente de aire 42 son de importancia decisiva para la construcción de la válvula 10.

25 Las mariposas 14, 16 con los salientes 30, 34, 38 se fabrican, por ejemplo, mediante fresado a partir de un bloque de aluminio. Esto ofrece la posibilidad de una fabricación totalmente automática, por ejemplo, en fresadoras con CNC. No obstante, el experto conoce otros procedimientos tanto manuales como automáticos, aptos para la fabricación. Igualmente, el experto conoce otros materiales aptos para usarse en la válvula 10.

30 La válvula 10 se monta con el marco 12 en una abertura no representada de una envoltura exterior de un avión. A través de la posición de las mariposas 14, 16 se controla la cantidad de aire que puede escapar de la cabina. De esta forma, la presión interior de la cabina puede controlarse mediante la modificación de la posición de las mariposas 14. Los salientes 30, 34, 38 situados dentro de la corriente de aire 42 causan una influencia selectiva de la corriente de aire 42, que hace que se minimiza la molestia por ruidos para los pasajeros del avión.

Lista de signos de referencia

10	Válvula
12	Marco
14	Primera mariposa
35	16 Segunda mariposa
18	Cojinete
20	Sección de unión
22	Sección de unión
24	Elemento hidráulico
40	26 Zona de contacto
28	Lado interior
30	Primeros salientes
32	Lado interior
34	Segundos salientes
45	36 Lado exterior
38	Primeros salientes

	40	Zona de arista
	42	Corriente de aire
	44	Lado exterior
	46	Zona de contacto
5	48	Zona de rampa
	50	Primera fila
	52	Segunda fila
	54	Sentido transversal
	56	Planta
10	58	Punta
	60	Base
	62	Lado superior
	64	Arista de desprendimiento de flujo
	66	Lado posterior
15	68	Sección de zócalo
	70	Planta
	72	Lado superior
	74	Sección de zócalo
	76	Arista de desprendimiento de flujo
20	78	Base
	80	Punta
	b	Ancho
	b ₁	Ancho
	b ₂	Ancho
25	b ₃	Ancho
	h	Altura
	l	Longitud

REIVINDICACIONES

- 5 1. Válvula de salida para una aeronave (10) para el control de una corriente de fluido de un primer entorno a un segundo entorno, con: un marco (12) para la disposición en una zona de una abertura de un elemento de separación que separa el primer entorno del segundo entorno, una primera mariposa (14) y una segunda mariposa (16) para el control de la corriente de fluido a través de la abertura entre el primer entorno y el segundo entorno, pudiendo moverse las mariposas (14, 16) dentro del marco, presentando las mariposas (14, 16) salientes (30, 34, 38) que para reducir la producción de ruido forman remolinos en la corriente de fluido, sobresaliendo los salientes (30, 34, 38) de superficies de las mariposas (14, 16) invadiendo la corriente de fluido, caracterizada porque los salientes (30, 34, 38) están dispuestos de forma separada y a una distancia entre ellos, porque el lado superior de los salientes (30, 34, 38) asciende en el sentido de flujo y porque los salientes (30, 34, 38) están dispuestos a una distancia con respecto a una zona de contacto (26, 46) entre las mariposas (14, 16).
- 10 2. Válvula (10) según la reivindicación 1, caracterizada porque la primera mariposa (14) presenta en un lado interior (28), cerca de una arista colindante con una sección de flujo, primeros salientes (30) con una planta (56), con superficies laterales y con un lado superior (62).
- 15 3. Válvula (10) según la reivindicación 2, caracterizada porque los primeros salientes (30) tienen una forma en planta (56) sustancialmente triangular, determinando un punto angular de la planta una punta (58) y determinando los otros dos puntos angulares una base (60) de la planta.
- 20 4. Válvula (10) según la reivindicación 2 ó 3, caracterizada porque el lado superior (62) de los primeros salientes (30) está conformado de forma cóncava.
- 25 5. Válvula (10) según una de las reivindicaciones 2 a 4, caracterizada porque el lado superior (62) de los primeros salientes (30) está configurado como sección de una superficie cilíndrica, extendiéndose el eje del cilindro sustancialmente de forma paralela con respecto a la planta (56) y de forma perpendicular con respecto al sentido de flujo.
- 30 6. Válvula (10) según una de las reivindicaciones 2 a 5, caracterizada porque la punta (58) del triángulo que forma la planta (56) de los primeros salientes (30) apunta en sentido contrario al sentido de flujo.
7. Válvula (10) según una de las reivindicaciones 2 a 6, caracterizada porque los primeros salientes (30) están dispuestos en filas (50, 52) que se extienden transversalmente con respecto al sentido de flujo.
8. Válvula (10) según la reivindicación 7, caracterizada porque los primeros salientes (30) están dispuestos por filas, transversalmente con respecto al sentido de flujo.
- 35 9. Válvula (10) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la segunda mariposa (16) presenta primeros salientes (38) en un lado exterior (44), cerca de una arista colindante con la sección de flujo.
10. Válvula (10) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la segunda mariposa (16) presenta en un lado interior (32), cerca de una arista colindante con la sección de flujo, segundos salientes (34) con una planta (70), con superficies laterales y con un lado superior (72).
- 40 11. Válvula (10) según la reivindicación 10, caracterizada porque los segundos salientes (34) presentan una forma en planta (70) sustancialmente trapezoidal, determinando un lado más corto de los lados paralelos de la planta (70) una punta (80) y determinando un lado más largo de los lados paralelos de la planta (70) una base (78).
12. Válvula (10) según una de las reivindicaciones 10 u 11, caracterizada porque el lado superior (72) de los segundos salientes (34) está configurado de forma plana.
13. Válvula (10) según una de las reivindicaciones 10 a 12, caracterizada porque la punta de los segundos salientes (34) está dispuesta corriente arriba de la base (78).
- 45 14. Válvula (10) según una de las reivindicaciones 10 a 13, caracterizada porque los segundos salientes (34) están dispuestos en una fila, sustancialmente en sentido transversal con respecto al sentido de flujo.
15. Válvula (10) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la zona de arista (40) de la segunda mariposa (16), colindante con la sección de flujo, está configurada de forma redondeada.







