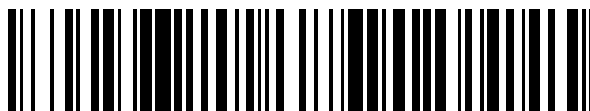


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 663 101**

51 Int. Cl.:

**B64C 9/02** (2006.01)

**B64C 13/16** (2006.01)

**B64C 23/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.02.2016 E 16154479 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.01.2018 EP 3053826**

54 Título: **Dispositivo generador de turbulencias**

30 Prioridad:

**06.02.2015 DE 102015101765**

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

**11.04.2018**

73 Titular/es:

**AIRBUS OPERATIONS GMBH (100.0%)  
Kreetslag 10  
21129 Hamburg, DE**

72 Inventor/es:

**HEGENBART, MATTHIAS;  
EILKEN, WOLFGANG;  
PAUL, ERICH;  
STEFES, BRUNO y  
DUKEN, LENA**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 663 101 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).

**DESCRIPCION**

Dispositivo generador de turbulencias

5 La presente invención se refiere a un dispositivo generador de turbulencias para un avión que comprende una sección de superficie, que está destinada para un flujo que fluye sobre ella y en la que está previsto un orificio, y un elemento de aleta, que está soportado pivotable alrededor de un eje de pivote, de tal manera que el elemento de aleta es pivotable entre una primera posición, en la que se extiende en el plano de la sección de superficie, y una segunda posición, en la que se extiende fuera del plano de la sección de superficie. La técnica anterior más próxima está representada por US 2010/0038492.

15 El efecto o acción aerodinámicos de los componentes de un avión, tales como alas, planos de cola o estabilizadores verticales, planos de cola horizontales, timones, aletas de control y dispositivos de elevación de altura, se basan en una extensión significativa en el perfil de flujo que se establece en el funcionamiento del avión en las superficies del componente respectivo del avión. Sin embargo, a medida que se incrementa el ángulo de ataque, puede ocurrir separación o parada del flujo, en cuya condición el flujo no fluye ya en la superficie respectiva, sino que se separa y se aparta de la superficie, y el componente del avión pierde al menos parte de su efecto. La separación del flujo ocurre principalmente si la capa límite por encima de la superficie no incluye energía suficiente para mantener el flujo a lo largo del contorno de la superficie.

20 Los generadores de vórtices, que se refieren también como paletas de turbulencia o generadores de turbulencias, son proyecciones localizadas sobre superficies de componentes del avión sobre las que ocurre el flujo, cuyas proyecciones están configuradas y dispuestas para generar selectivamente vórtice so turbulencia en la región de la capa límite del flujo y, de esta manera, para suministrar el flujo con energía y mantener el flujo a lo largo de la superficie. De esta manera, se puede prevenir o retrasar una separación del flujo, y es posible realizar ángulos de ataque mayores sin separación o parada del flujo.

30 Los ángulos de ataque grandes son necesarios, entre otras cosas, velocidad de vuelo o velocidad aerodinámica baja, de manera que deben tomarse medidas contra la ocurrencia de separación o parada de flujo, por ejemplo en la fase de despegue o de aterrizaje. Además, pueden resultar también ángulos de ataque críticos grandes cuando la forma aerodinámicamente activa de un componente del avión se cambia selectivamente fuertemente, por ejemplo por deflexión fuerte de una aleta de control de un ala o deflexión fuerte de un timón de un estabilizador vertical. Se requiere una deflexión fuerte del timón, por ejemplo, si se está reduciendo el empuje, por un lado, debido a mal funcionamiento o fallo de motores y el control en la dirección opuesta debe ser efectuado por el timón con el fin de mantener el tumbo del avión.

40 Por lo tanto, existe una necesidad de medidas particulares para prevenir la separación y parada del flujo, en particular en situaciones específicas de vuelo u operativas. Sin embargo, los generadores de turbulencias causan siempre también un incremento de resistencia aerodinámica y de resistencia al flujo, de manera que están asociados con inconvenientes fuera de tales situaciones de vuelo u operativas. Por esta razón, se conocen generadores de turbulencias que son extensibles y retráctiles selectivamente o desplegados y plegables selectivamente y que con preferencia sólo se extienden o despliegan si se requiere y en otro caso están retraídos o plegados para no incrementar la resistencia al flujo.

45 Un objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo generador de turbulencias, que es de construcción particularmente simple y permite un plegamiento y despliegue sencillos, así como un avión que comprende tal dispositivo generador de turbulencias.

50 Este objeto se consigue por un dispositivo generador de turbulencias que tiene las características de la reivindicación 1 y por un avión que tiene las características de la reivindicación 11. Formas de realización ventajosas del dispositivo generador de turbulencias y del avión son el objeto de las reivindicaciones dependientes asociadas respectivas.

55 De acuerdo con la presente invención, un dispositivo generador de turbulencias para un avión comprende una sección de superficie o porción de superficie, que está destinada para tener un flujo que fluye sobre ella en funcionamiento o en vuelo del avión. En la sección de superficie está previsto un orificio. El dispositivo generador de turbulencias comprende, además, un elemento de aleta que está soportado para ser pivotable alrededor de un eje de pivote, de tal manera que el elemento de aleta es pivotable entre una primera posición, en la que se extiende en el plano – posiblemente curvado – de la sección de superficie y cierra, por ejemplo, el orificio, y una segunda posición, en la que se extiende fuera del plano de la sección de superficie. En otras palabras, en la segunda posición el elemento de aleta se proyecta transversalmente con respecto a la sección de superficie al menos parcialmente desde la sección de superficie, de tal manera que después de establecer un flujo por encima de la sección de superficie, el elemento de aleta se extiende en el flujo y es capaz de generar turbulencia o vórtices allí. La primera posición y la segunda posición son con preferencia posiciones finales definidas por un tope correspondiente.

El dispositivo generador de turbulencias comprende, además, un dispositivo de desviación o medios por los que el elemento de aleta es desviado hacia o a la segunda posición.

Además, el dispositivo generador de turbulencias comprende un primer dispositivo de retención y un segundo dispositivo de retención. El primer dispositivo de retención, que puede servir también como tope cuando la primera posición es una posición final, está adaptado para retener el elemento de aleta en la primera posición contra la fuerza del dispositivo de desviación. El segundo dispositivo de retención, que puede servir como tope cuando la segunda posición es una posición final, está adaptado para retener el elemento de aleta en la segunda posición contra un par de torsión que actúa sobre el elemento de aleta hacia la primera posición. Como será evidente más adelante, tal par de torsión puede aplicarse en particular por un flujo sobre la sección de superficie.

Finalmente, el dispositivo generador de turbulencias comprende un dispositivo de liberación o de actuación, que está adaptado para liberar el elemento de aleta desde el primer dispositivo de retención. El dispositivo de retención puede requerir una actuación manual, por ejemplo por un piloto. No obstante, se prefiere que el dispositivo de liberación sea activado o disparado automáticamente en particular en situaciones de vuelo, tales como por ejemplo después de caer por debajo de una altitud de vuelo particular o cuando se excede una presión ambiente particular, que puede ser característica de una fase de despegue o aterrizaje.

El dispositivo de desviación, el primer dispositivo de retención y el segundo dispositivo de retención están diseñados de tal manera que el segundo dispositivo de retención retiene automáticamente el elemento de aleta en la segunda posición después de que ha sido pivotado por el dispositivo de desviación desde la primera posición hasta la segunda posición y tan pronto como el par de torsión excede un valor predeterminado, el segundo dispositivo de retención libera automáticamente el elemento de aleta y el elemento de aleta pivota contra la fuerza del dispositivo de desviación a la primera posición y es retenido automáticamente allí por el primer dispositivo de retención.

Esta construcción de un dispositivo generador de turbulencias tiene la ventaja de que no sólo el despliegue, sino también el pliegue se pueden realizar de una manera sencilla y, en particular, también sin potencia. Por ejemplo, el elemento de aleta se puede disponer de tal forma que en vuelo de un avión provisto con el dispositivo generador de turbulencias, el flujo ejerce o aplica al elemento de aleta un par de torsión hacia la primera posición, cuando el elemento de aleta está en la segunda posición. A este respecto, el valor predeterminado del par de torsión se puede seleccionar dependiendo o como una función del avión respectivo, de tal manera que durante el despegue o el aterrizaje el elemento de aleta está en la segunda posición y en estas fases la velocidad o velocidad aerodinámica del avión y, por lo tanto, la velocidad aerodinámica o velocidad del flujo que actúa sobre el elemento de aleta no es suficiente para que el par de torsión exceda el valor predeterminado, y sólo después de que se excede una velocidad o velocidad aerodinámica característica de estas fases, se excede el valor predeterminado del par de torsión. Por lo tanto, no se requiere ningún aparato mecánico o eléctrico para mover el elemento de aleta a la primera posición, lo que simplifica la construcción del dispositivo generador de turbulencias. Proporcionando un dispositivo generador de turbulencias de acuerdo con la presente invención en un avión se puede mantener alta la eficiencia, por ejemplo, de timones y de aletas de control y de superficies de control, también en el caso de ángulos de ataque grandes y velocidades o velocidades aerodinámicas bajas, de manera que los timones y las aletas o superficies de control se pueden construir con dimensiones más pequeñas. Debido a que el dispositivo generador de turbulencias es de una construcción simple, se puede realizar un ahorro general de peso de esta manera.

En una forma de realización preferida, el primer dispositivo de retención y/o el segundo dispositivo de retención están adaptados para retener magnéticamente el elemento de aleta en la primera posición y en la segunda posición, respectivamente. A este respecto, en principio, es posible proporcionar dispositivos de electroimanes o solenoides correspondientes. El dispositivo de liberación puede estar constituido entonces en su totalidad o al menos en parte por un dispositivo que es capaz de desconectar una corriente a través de un dispositivo de electroimán o solenoide del primer dispositivo de retención. No obstante, se prefiere que el primer dispositivo de retención y/o el segundo dispositivo de retención comprendan un dispositivo de imán permanente, que puede incluir, por ejemplo, imanes permanentes de neodimio y que está adaptado para retener el elemento de aleta en la primera posición y en la segunda posición, respectivamente. Los imanes permanentes tienen la ventaja de que el primer dispositivo de retención y el segundo dispositivo de retención, respectivamente, operan sin potencia y son de construcción particularmente simple.

En una forma de realización preferida, el elemento de aleta es parte de un componente, que está montado pivotable alrededor del eje de pivote de tal manera que comprende, con respecto al eje de pivote, un primer brazo de palanca constituido por el elemento de aleta y un segundo brazo de palanca. Los dos brazos de palanca se extienden, por ejemplo, paralelos uno con respecto al otro desde lados opuestos del eje de pivote. Cada uno del primer dispositivo de retención y del segundo dispositivo de retención se acopla con el segundo brazo de palanca para retener el elemento de aleta en la primera posición y en la segunda posición, respectivamente. Además, el dispositivo de desviación se acopla también preferentemente con el segundo brazo de palanca. Esta construcción del elemento de aleta como uno de dos brazos de palanca tiene la ventaja de que por medio de dimensionado relativo de los brazos de palanca, una adaptación de las fuerzas de retención ejercidas por los dispositivos de retención con relación a un

par de torsión ejercido al elemento de aleta en la segunda posición por un flujo se puede cambiar de una manera sencilla. De este modo, el dispositivo generador de turbulencias se puede adaptar de una manera sencilla a diferentes aplicaciones y aviones.

5 En una forma de realización preferida, el dispositivo de desviación comprende un elemento de resorte o está constituido por un elemento de resorte. Tal elemento de resorte puede ser, por ejemplo, un muelle de compresión o un muelle de tracción.

10 En una forma de realización preferida, el dispositivo de liberación está adaptado para liberar el elemento de aleta desde el primer dispositivo de retención automáticamente después de exceder una presión predeterminada. La presión es la presión ambiente, es decir, la presión en el entorno o proximidad del dispositivo generador de turbulencias. Como ya se ha explicado anteriormente. El exceso de una presión predeterminada puede servir para identificar una situación de vuelo particular y, en particular, una fase de despegue o de aterrizaje.

15 En esta forma de realizar, es particularmente preferido que el dispositivo de liberación comprenda un elemento de liberación o de actuación y el dispositivo de liberación está configurado de tal manera que cuando el elemento de aleta está en la primera posición, el elemento de liberación está espaciado del elemento de aleta por debajo de la presión predeterminada, y después de exceder la presión predeterminada se mueve de tal manera que se acopla con el elemento de aleta y ejerce en el elemento de aleta un par de torsión que actúa hacia la segunda posición. El primer dispositivo de retención está adaptado entonces para liberar el elemento de aleta desde la primera posición después de ejercer este par de torsión por el elemento de liberación. El dispositivo de liberación puede comprender ventajosamente, por ejemplo, un contenedor presurizado o lleno de gas que tiene un orificio que está cerrado por una membrana de una manera hermética a la presión. La membrana está conectada al elemento de liberación y está configurada de tal forma que se deforma si se excede la presión predeterminada y efectúa de esta manera el movimiento descrito del elemento de liberación para efectuar la liberación del elemento de aleta por el primer dispositivo de retención. Tal dispositivo de liberación es capaz de funcionar ventajosamente sin potencia y totalmente automático.

30 En una forma de realización preferida, el elemento de aleta se proyecta desde la sección de superficie sobre un lado de la misma hasta la segunda posición, y el dispositivo de desviación, el primer dispositivo de retención, el segundo dispositivo de retención y/o el dispositivo de liberación están dispuestos sobre el lado opuesto de la sección de superficie. Si el dispositivo generador de turbulencias es parte de un cuerpo de flujo y la sección de superficie es parte de la superficie del cuerpo de flujo, el último lado es el lado interior del interior del cuerpo de flujo.

35 En una forma de realización preferida, la sección de superficie está constituida o formada por una superficie de un elemento en forma de placa, que está provisto con el orificio y que puede ser plano o curvado. En ésta o en una forma de realización alternativa, el dispositivo generador de turbulencias comprende una carcasa que tiene un espacio interior o cavidad que es accesible a través del orificio de la sección de superficie. La carcasa no se extiende fuera de plano de la sección de superficie. El dispositivo de desviación, el primer dispositivo de retención, el segundo dispositivo de retención y/o el dispositivo de liberación están dispuestos dentro de la carcasa. Cuando se combinan las dos formas de realización, es particularmente preferido que la carcasa esté conectada al elemento en forma de placa o esté formada integralmente en una pieza con él y el elemento en forma de placa limita una parte del espacio interior de la carcasa. En cualquier caso, tal dispositivo generador de turbulencias es particularmente sencillo de emanar en un cuerpo de flujo o en un avión y, en particular, se puede montar parcial o totalmente como unidad.

50 El dispositivo generador de turbulencias de acuerdo con una cualquiera de las formas de realización y configuraciones descritas en detalle anteriormente puede ser parte de un avión, en el que está dispuesto el dispositivo generador de turbulencias, de tal manera que en vuelo del avión se establece un flujo sobre la sección de la superficie, que actúa sobre el elemento de aleta y ejerce en el elemento de aleta un par de torsión que actúa hacia la primera posición cuando el elemento de aletas está en la segunda posición. Como ya se ha explicado anteriormente, entonces es posible realizar un plegamiento totalmente automático y sin potencia a la primera posición seleccionando el valor predeterminado del par de torsión de tal manera que se adapte al avión. En particular, el valor predeterminado del par de torsión se selecciona con preferencia para que no se exceda en una fase de despegue y en una fase de aterrizaje del avión y se alcanza antes de alcanzar una velocidad de crucero del avión.

60 En una forma de realización preferida del avión, la sección de la superficie es parte de una superficie de un ala, de un estabilizador o plano de cola vertical, de un plano de cola horizontal, de un timón, de una aleta o superficie de control, o de un dispositivo de elevación de altura.

A continuación se explica una forma de realización ejemplar preferida, con referencia a los dibujos adjuntos.

La figura 1 muestra una vista esquemática en perspectiva de un dispositivo generador de turbulencias de acuerdo

con una forma de realización ejemplar de la presente invención.

La figura 2 muestra una vista de la sección transversal del dispositivo generador de turbulencias de la figura 1 con el elemento de aleta en la primera posición.

La figura 3 muestra una vista de la sección transversal del dispositivo generador de turbulencias de la figura 1 con el elemento de aleta en la segunda posición.

La figura 4 muestra un estabilizador vertical que tiene una pluralidad de dispositivos generadores de turbulencias.

El dispositivo generador de turbulencias 1 mostrado en la figura 1 comprende una sección o porción de superficie 2, en la que está previsto un orificio 3. La sección de superficie 2 está destinada para tener un flujo que fluye sobre ella cuando el dispositivo generador de turbulencias 1 está montado en un avión y el avión se mueve o vuela. Además, el dispositivo generador de turbulencias 1 comprende un elemento de aleta 4 que es pivotable con respecto a la sección de superficie 2 alrededor de un eje de pivote que está configurado como una bisagra 5. La sección de superficie 2 está constituida por una superficie de un elemento 6 en forma de placa.

En la figura 1, se muestra el elemento de aleta 4 en una posición desplegada, en la que se proyecta perpendicularmente desde la sección de superficie 2 y se extiende en un flujo cuando el flujo fluye sobre la sección de superficie 2. En esta posición, el elemento de aleta 4 es capaz entonces de generar turbulencia para suministra el flujo con energía de la manera descrita anteriormente.

En las vistas en la sección transversal de las figuras 2 y 3, se puede ver que, para uso en un avión, el dispositivo generador de turbulencias 1 está montado en un receso o rebaje 7 en una pared 8 del cuerpo de flujo, que es parte de un avión, tal como, por ejemplo, una aleta 9 de un estabilizador o plano de cola vertical 30 (ver la figura 4).

Con su superficie opuesta a la sección de superficie 2, el elemento 6 en forma de placa descansa, en una región de borde periférico, sobre la superficie exterior de la pared 8 en la proximidad del borde del receso o rebaje 7. En esta área, la pared 8 puede estar rebajada para permitir a la sección de superficie 2 formar una superficie lo más uniforme y lisa posible junto con la superficie exterior de la pared 8.

El dispositivo generador de turbulencias 1 comprende, además, una carcasa 9 en forma de caja, que está conectada al elemento en forma de placa 6 o está formada integralmente en una pieza con él sobre la superficie opuesta a la sección de superficie 2. Dentro de esta carcasa 9, cuyo espacio interior 10 es accesible a través del orificio 3, están dispuestos los otros componentes del dispositivo generador de turbulencias 1 descritos a continuación. De esta manera es posible ventajosamente montar el dispositivo generador de turbulencias 1 como una unidad en el receso o rebaje 7 de la pared 8, de manera que el montaje o ensamblaje en general y, en particular, también el reequipamiento de avión existente con un dispositivo generador de turbulencias 1 es posible de una manera sencilla.

Como se puede ver mejor en las figuras 2 y 3, el elemento de aleta 4 es parte de un componente 11 que es pivotable en conjunto alrededor del eje de rotación 5. Este componente 11 comprende también, además del elemento de aleta 4, una porción de placa 12 que se extiende fuera del eje de rotación 5 sobre el lado opuesto al elemento de aleta 4 y se extiende paralelo al elemento de aleta 4. El elemento de aleta 4 y la porción de placa 12 están conectados rígidamente entre sí, y el componente 11 está formado con preferencia integralmente en una pieza y el elemento de aleta 4 y la porción de placa 12 son porciones del componente 11. En cualquier caso, el elemento de aleta 4 y la porción de placa 12 constituyen dos brazos de palanca con respecto al eje de pivote 5.

El eje de pivote 5 está montado en el espacio interior 10 de la carcasa 9 en un borde del orificio 3, y el elemento de aleta 4 está dimensionado y dispuesto de tal forma que, en la posición mostrada en la figura 2, se extiende en el plano, posiblemente curvado, definido por el elemento 6 en forma de placa y cierra esencialmente el orificio 3. En esta posición plegada o doblada, la superficie del elemento de aleta 4 que mira fuera del espacio interior 10 está alineada con la sección de superficie 2, de manera que se forma o proporciona, en general, una superficie sustancialmente lisa. Para retener el elemento de aleta 4 y el componente 11 en esta posición plegada, está previsto un dispositivo de imanes permanentes 13, que están asegurados sobre la superficie del elemento 6 en forma de placa opuesto a la sección de superficie 2 y que mira hacia el espacio interior 10 en una región entre el eje de pivote 5 y una pared lateral 14 de la carcasa 9. Estos imanes permaneces 13, que no se muestran en la figura 1, están dispuestos de tal forma que en la posición plegada del elemento de aleta 4, la porción de placa 12 hace tope o se apoya contra los imanes permanentes 13 y está retenida magnéticamente por ellos. Por consiguiente, la porción de placa 12 debe construirse de un material estable, mientras que el elemento de aleta 4 puede estar construido también de un material diferente.

El dispositivo generador de turbulencias 1 comprende, además, uno o más elementos de resorte 15, que son muelles de tracción en el ejemplo ilustrado. Cada uno de estos muelles de tracción 15, que no se muestran en la figura 1, está conectado en un extremo al extremo de la porción de placa 12 que se aleja del eje de pivote 5, y en el

otro extremo a un elemento de montaje o fijación 16, que está fijado rígidamente con respecto a la carcasa 9 en el espacio interior 10. El elemento de resorte 15 o elementos de resorte 15 está o están configurados de tal manera que el elemento de aleta 4 y el componentes 11 están desviados a la posición desplegada mostrada en la figura 3 y que corresponde a la figura 1, pero la desviación no es suficiente para superar la fuerza de retención de los imanes permanentes 13.

Para poder llevar el elemento de aleta 4 y el componente 11 a la posición desplegada, el dispositivo generador de turbulencias 1 comprende, además, una cápsula de presión 17 que, a su vez, comprende una carcasa 18 que tiene un orificio que está cerrado de una manera hermética a la presión por una membrana 19 deformable. En el ejemplo mostrado, la carcasa 18 está dispuesta en el espacio interior 10 de tal manera que la membrana 19 mira hacia fuera del elemento de aleta 4 cuando el elemento de aleta 4 está en la posición plegada de la figura 2. En la carcasa 18 está dispuesto un gas que tiene una presión definida. La membrana 19 está configurada de tal forma que es capaz de oscilar entre una forma convexa mostrada en la figura 2 y una forma cóncava mostrada en la figura 3 cuando la presión en el espacio interior 10, que es idéntica a la presión ambiente, excede la presión deseada en la carcasa 18. Un pasador de liberación o de actuación 20 está asegurado a la membrana 19, cuyo pasador de liberación 20 pasa a través de la carcasa 18 de una manera hermética a la presión sobre el lado de la carcasa 18 opuesto a la membrana 19 y mirando hacia el elemento de aleta 4 en su posición plegada, y cuyo pasador de liberación 20 se proyecta desde la carcasa 18 hacia el elemento de aleta 4.

Cuando la membrana 19 está en su forma convexa y se pliegue el elemento de aleta, como se muestra en la figura 2, el pasador de liberación 20 está espaciado del elemento de aleta 4. Sin embargo, tan pronto como la membrana 19 oscila a su forma cóncava, el pasador de liberación 20 se mueve hacia el elemento de aleta 4, y de esta manera el pasador de liberación 20 se acopla con el elemento de aleta 4 y ejerce sobre el elemento de aleta 4 un par de torsión hacia la posición desplegada. La membrana 19 y el pasador de liberación 20 están configurados y dispuestos de tal manera que – junto con la desviación por el elemento de resorte 15 o los elementos de resorte 15 – se salve el efecto o acción de retención de los imanes permanentes 13 y el elemento de aleta 4 es pivotado por el elemento de resorte 15 o los elementos de resorte 15 a la posición desplegada de la figura 3. A este respecto, también es posible adaptar la fuerza de liberación del pasador de liberación 20, por ejemplo, por la selección adecuada del dimensionado de la cápsula o carcasa de presión 18 y la membrana 19.

En esta posición desplegada, el elemento de aleta 4 o el componente 11 son retenidos por otra disposición de imanes permanentes 21, que están fijados dentro del espacio interior 10. Estos imanes permanentes 21, que no se muestran en la figura 1, están dispuestos, por consiguiente, de tal manera que en la posición desplegada del elemento de aleta 4, la porción de placa 12 hace tope o se apoya contra ellos y es retenida magnéticamente por ellos cuando el elemento de aleta 4 pivota a la posición desplegada de la manera descrita. Justo como los imanes permanentes 13, los imanes permanentes 21 constituyen un tope, de manera que la posición plegada y la posición desplegada son las posiciones finales del movimiento de pivote posible.

Los imanes permanentes 21 y el elemento de resorte 15 o los elementos de resorte 15 están constituidos y dispuestos de tal forma que un par de torsión de un valor predeterminado, cuyo par de torsión es ejercido sobre el elemento de aleta 4 hacia su posición plegada por un flujo 22 que fluye en funcionamiento sobre la sección de superficie 2 (ver la figura 3), supera la fuerza de retención de los imanes permanentes 21 y es suficiente para mover el elemento de aleta 4 y el componente 11 contra la desviación a la posición plegada, en la que entonces está retenida, a su vez, por los imanes permanentes 13. El efecto o acción de retención de los imanes permanentes 13 y 21 y la desviación por el elemento de resorte 15 o elementos de resorte 15 pueden ser adaptados de manera alternativa o adicional por el dimensionado de la porción de placa 12, es decir, uno de los brazos de palanca del componente 11, así como por la disposición de los imanes permanentes 13 y 21 o el elemento de resorte 15 o elementos de resorte 15. Naturalmente, el valor de par de torsión ejercido por el flujo 22 depende del dimensionado del elemento de aleta 4, es decir, del otro brazo de palanca.

En particular, por consiguiente, es posible de una manera ventajosa construir el dispositivo generador de turbulencias 1 de tal manera que, dependiendo del avión en el que se emplea, el flujo 22 en la fase de despegue y de aterrizaje no es suficiente para llevar el elemento de aleta 4 a la posición plegada. Más bien, el elemento de aleta 4 está en su posición desplegada, por que está por debajo de una presión predeterminada y, por lo tanto, después de caer por debajo de una altura correspondiente, que es característica de una fase de aterrizaje, la cápsula de presión 17 provoca que el elemento de aleta 4 pivote a la posición desplegada de la manera descrita. Por el contrario, después de una fase de despegue y en la última cuando se alcanza una velocidad de crucero, el flujo 22 es suficiente para pivotar el elemento de aleta 4 de la manera descrita a la posición plegada. Por lo tanto, es posible accionar el dispositivo generador de turbulencias 1 totalmente sin potencia.

La figura 4 muestra un estabilizador o plano de cola vertical 30 que tiene una aleta 9 y un timón 23. Una pluralidad de dispositivos generadores de turbulencias 1 están montados en la aleta 9 inmediatamente delante del timón 23 con el fin de prevenir una separación o parada del flujo en el timón 23.

**REIVINDICACIONES**

1.- Un dispositivo generador de turbulencias para un avión, que comprende:

- 5       - una sección de superficie (2), que está destinada para tener un flujo que fluye sobre ella y en la que está previsto un orificio (3),
- un elemento de aleta (4), que está soportado pivotable alrededor de un eje de pivote (5), de tal manera que el elemento de aleta (4) es pivotable entre una primera posición, en la que se extiende en el plano de la sección de superficie (2), y una segunda posición, en la que se extiende fuera del plano de la sección de superficie (2),
- 10       - un dispositivo de desviación (15) por medio del cual el elemento de aleta (4) es desviado hacia la segunda posición,
- un primer dispositivo de retención (13), que está adaptado para retener el elemento de aleta (4) en la primera posición contra la fuerza del dispositivo de desviación (15),
- 15       - un segundo dispositivo de retención (21), que está adaptado para retener el elemento de aleta (4) en la segunda posición contra un par de torsión que actúa sobre el elemento de aleta (4) hacia la primera posición, y
- un dispositivo de liberación (17), que está adaptado para liberar el elemento de aleta (4) desde el primer dispositivo de retención (13),
- 20       en el que el dispositivo de desviación (15), el primer dispositivo de retención (13) y el segundo dispositivo de retención (21) están configurados de tal forma que
- el segundo dispositivo de retención (21) retiene automáticamente el elemento de aleta (4) en la segunda posición después de que el elemento de aleta (4) ha sido pivotado por el dispositivo de desviación (15) desde la primera posición hasta la segunda posición, y
- 25       - tan pronto como el par de torsión excede un valor predeterminado, el segundo dispositivo de retención (21) libera automáticamente el elemento de aleta (4) y el elemento de aleta (4) pivota contra la fuerza del dispositivo de desviación (15) a la primera posición y es retenido automáticamente allí por el primer dispositivo de retención (13).

30   2.- El dispositivo generador de turbulencias de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el primer dispositivo de retención (13) y/o el segundo dispositivo de retención (21) están adaptados para retener magnéticamente el elemento de aleta (4) en la primera posición y en la segunda posición, respectivamente.

35   3.- El dispositivo generador de turbulencias de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el primer dispositivo de retención (13) y/o el segundo dispositivo de retención (21) comprenden un dispositivo de imán permanente (13, 21), que está adaptado para retener el elemento de aleta (4) en la primera posición y en la segunda posición, respectivamente.

40   4.- El dispositivo generador de turbulencias de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el elemento de aleta (4) es parte de un componente, que está montado pivotable alrededor del eje de pivote (5), de tal manera que comprende, con respecto al eje de pivote (5), un primer brazo de palanca constituido por el elemento de aleta (4) y un segundo brazo de palanca (12), en el que el primer dispositivo de retención (13) y el segundo dispositivo de retención (21) se acoplan con el segundo brazo de palanca (12) para retener el elemento de aleta (4) en la primera posición y en la segunda posición, respectivamente, y en el que el dispositivo de desviación (15) se acopla con el segundo brazo de palanca (12).

45   5.- El dispositivo generador de turbulencias de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el dispositivo de desviación comprende un elemento de resorte (15).

50   6.- El dispositivo generador de turbulencias de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el dispositivo de liberación (17) está adaptado para liberar el elemento de aleta (4) desde el primer dispositivo de retención (13) automáticamente cuando se excede una presión predeterminada.

55   7.- El dispositivo generador de turbulencias de acuerdo con la reivindicación 6, en el que el dispositivo de liberación (17) comprende un elemento de liberación (20) y el dispositivo de liberación (17) está configurado de tal manera que cuando el elemento de aleta (4) está en la primera posición, el elemento de liberación (20) es espaciado desde el elemento de aleta (4) bajo la presión predeterminada, y porque después de que se ha excedido la presión predeterminada, se mueve el elemento de liberación (20) de tal manera que se acopla con el elemento de aleta (4), si el elemento de aleta (4) está en la primera posición, y ejerce sobre el elemento de aleta (4) un par de torsión que actúa hacia la segunda posición, en la que el primer dispositivo de retención (13) está adaptado para liberar el elemento de aleta (4) desde la primera posición cuando el elemento de liberación (20) ejerce la fuerza.

60   8.- El dispositivo generador de turbulencias de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el dispositivo de liberación (17) comprende un contenedor presurizado (18) que tiene un orificio que está cerrado por una membrana (19) de

una manera hermética a la presión, en el que la membrana (19) está conectada al elemento de liberación (20) y está configurada de tal manera que se deforma cuando se excede la presión predeterminada y de esta manera efectúa el movimiento del elemento de liberación (20).

5 9.- El dispositivo generador de turbulencias de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que en la segunda posición, el elemento de aleta (4) se proyecta desde la sección de superficie (2) sobre uno de sus lados, y el dispositivo de desviación (15), el primer dispositivo de retención (13), el segundo dispositivo de retención (21) y/o el dispositivo de liberación (17) están dispuestos sobre el lado opuesto de la sección de superficie (2).

10 10.- El dispositivo generador de turbulencias de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende una carcasa (9) que tiene un espacio interior (10), que es accesible a través del orificio (3) de la sección de superficie (2) y en el que están dispuestos el dispositivo de desviación (15), el primer dispositivo de retención (13), el segundo dispositivo de retención (21) y/o el dispositivo de liberación (17).

15 11.- Un avión que tiene un dispositivo generador de turbulencias (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el dispositivo generador de turbulencias (1) está dispuesto de tal forma que, en el vuelo del avión, se genera un flujo sobre la sección de superficie (2), cuyo flujo actúa sobre el elemento de aleta (4) y ejerce sobre el elemento de aleta (4) un par de torsión que actúa hacia la primera posición cuando el elemento de aleta (4) está en la segunda posición.

20 12.- El avión de acuerdo con la reivindicación 11, en el que el valor predeterminado del par de torsión no se excede en la fase de despegue y en la fase de aterrizaje del avión y se alcanza antes de alcanzar una velocidad de crucero del avión.

25 13.- El avión de acuerdo con la reivindicación 11 ó 12, en el que la sección de superficie (2) es parte de una superficie de un ala, de un estabilizador vertical (30), de un plano de cola horizontal, de un timón (23), o de una aleta de control de un dispositivo de elevación de altura.

30



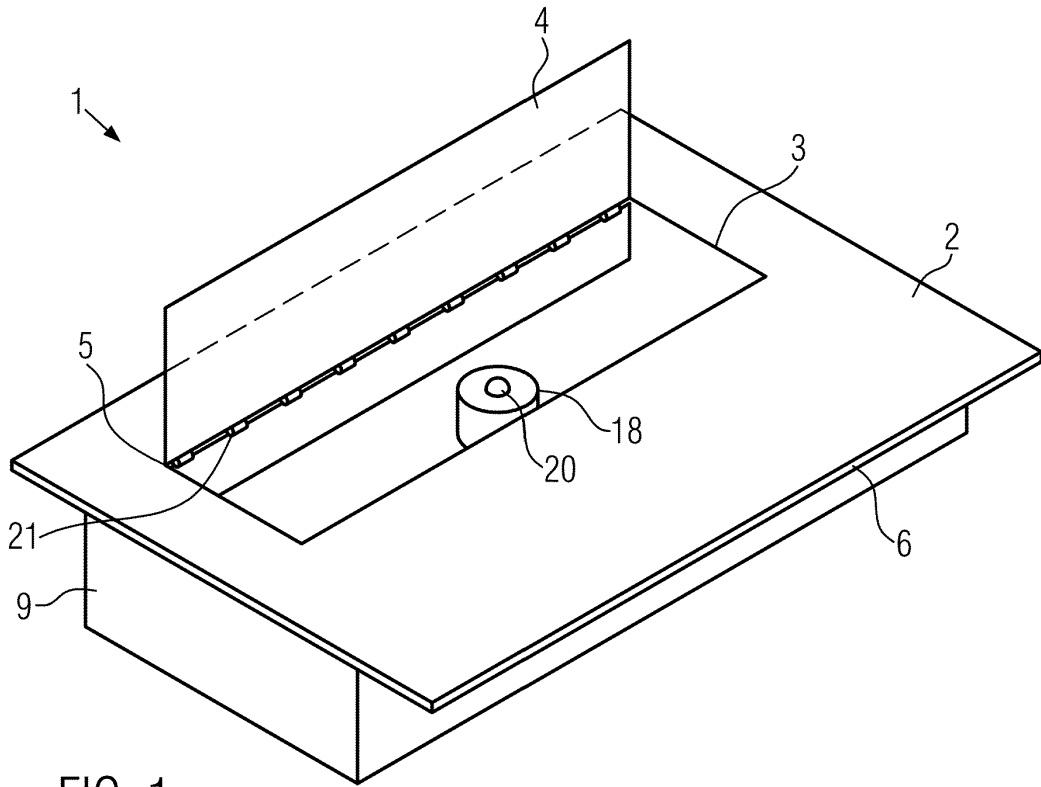


FIG. 1

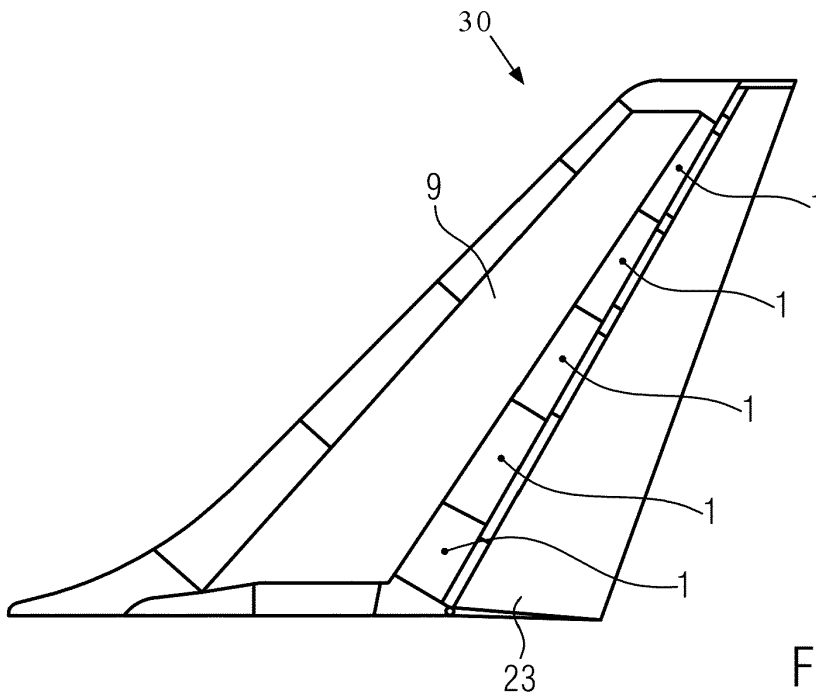


FIG. 4

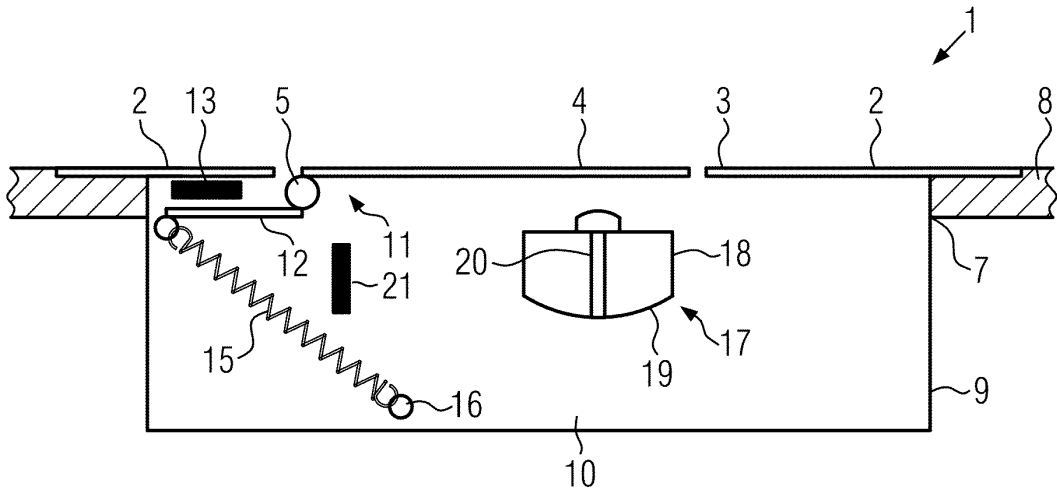


FIG. 2

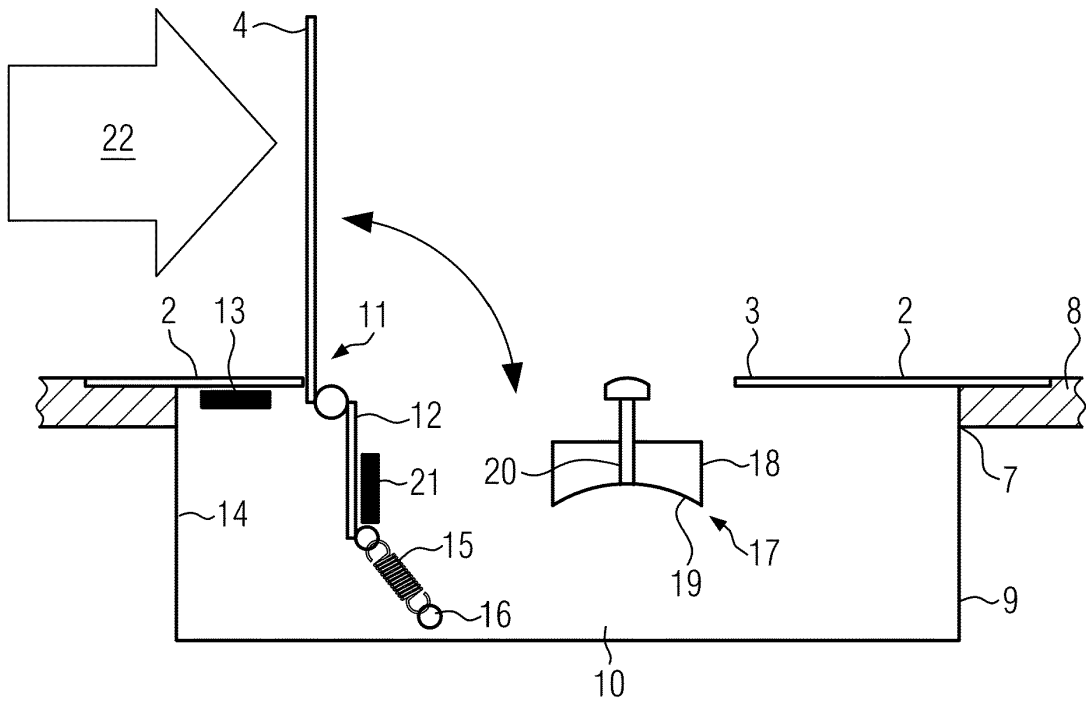


FIG. 3