

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 808 671**

51 Int. Cl.:

B64C 1/06 (2006.01)

B64C 3/18 (2006.01)

B64C 9/00 (2006.01)

B64C 9/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.06.2016** **E 16173405 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.06.2020** **EP 3231702**

54 Título: **Dispositivo hipersustentador**

30 Prioridad:

11.04.2016 EP 16164704

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

01.03.2021

73 Titular/es:

ASCO INDUSTRIES NV (100.0%)
Weiveldlaan 2
1930 Zaventem, BE

72 Inventor/es:

EVERAERT, BOB ARMAND HENRI;
VERHUIZEN, ALEXANDER JEAN M.;
THYS, RAF;
DE BAERE, TOM ROBERT ADELIN y
RAETS, MICHAËL

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 808 671 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo hipersustentador

5 La invención se refiere a un dispositivo hipersustentador, tal como un dispositivo hipersustentador de borde delantero o un dispositivo hipersustentador de borde trasero.

10 Los dispositivos hipersustentadores son bien conocidos y, por lo general, están montados en un borde delantero y/o en un borde trasero de un ala de una aeronave para proporcionar fuerzas aerodinámicas adicionales durante ciertas etapas de un vuelo, en particular durante etapas de baja velocidad, por ejemplo, durante el despegue, ascenso, descenso o aterrizaje.

15 Los dispositivos hipersustentadores pueden llevarse a la práctica como una aleta, por ejemplo, una aleta del borde trasero, o como una aleta ranurada del borde delantero, típicamente denominada listón. Otro tipo de dispositivo hipersustentador de borde delantero puede ser una aleta Krueger. Pueden ser posibles muchas modalidades de un dispositivo hipersustentador.

20 Típicamente, se proporciona un dispositivo hipersustentador como un cuerpo con forma de superficie de sustentación con refuerzos y costillas dentro del cuerpo para proporcionar suficiente resistencia y rigidez, que tiene una estructura similar a un ala de una aeronave. Los dispositivos hipersustentadores generalmente deben cumplir con requisitos bastante severos en términos de impacto de aves, deshielo, impacto de rayos, resistencia a la erosión, así como los requisitos habituales de resistencia mecánica y rigidez. La combinación de estos requisitos a menudo conduce a una estructura relativamente pesada, lo cual es desventajoso ya que estos dispositivos deben conectarse a las alas de la aeronave, lo que afecta la carga útil del ala de la aeronave.

25 El documento US 2015/0090843 describe un sistema de aleta de borde trasero hipersustentador para una unidad de ala de una aeronave. Un actuador giratorio puede hacer que la aleta del borde trasero gire de varias maneras diferentes. El actuador giratorio está dispuesto en una cubierta que se puede insertar en una carcasa de la aleta del borde trasero. Dicha cubierta contribuyó a la resistencia estructural de la aleta. El campo de la invención también se ilustra mediante el documento de la técnica anterior US-A1-5,158,252.

30 Existe la necesidad de un dispositivo hipersustentador de peso relativamente ligero, pero de alto rendimiento. Es un objetivo de la invención proporcionar un dispositivo hipersustentador que sea relativamente ligero y que pueda cumplir con los requisitos reglamentarios y/o de otro tipo.

35 Para ello, la invención proporciona un dispositivo hipersustentador que comprende un cuerpo en forma de superficie de sustentación que tiene un borde delantero y un borde trasero y que se extiende en una dirección longitudinal configurada para generar fuerza aerodinámica; una estructura de perfil dispuesta para montarse dentro del cuerpo con forma de superficie de sustentación y que se extiende en dirección longitudinal del cuerpo con forma de superficie de sustentación que está configurada para proporcionar resistencia mecánica y rigidez; en donde el cuerpo con forma de superficie de sustentación está provisto de una abertura que se extiende longitudinalmente, es decir, una abertura que se extiende en la dirección transversal del dispositivo hipersustentador, en un lado inferior a través del cual la estructura de perfil es accesible y/o puede colocarse dentro del cuerpo con forma de superficie de sustentación. La dirección longitudinal también se conoce como la dirección transversal. Ambos términos se usan de manera intercambiable en esta descripción.

40 Al proporcionar un cuerpo en forma de superficie de sustentación en el que se puede insertar una estructura de perfil, la estructura de perfil se puede configurar para hacer frente a la mayoría de las cargas mecánicas, es decir, fuerzas y momentos, y para proporcionar suficiente rigidez y resistencia para cumplir con requisitos tales como impacto de aves. El cuerpo en forma de superficie de sustentación puede considerarse, por lo tanto, como una estructura similar al carenado para proporcionar la forma aerodinámica y, por lo tanto, generar las fuerzas aerodinámicas del dispositivo hipersustentador. Dado que el dispositivo hipersustentador puede, dependiendo de los requisitos reglamentarios y/o de otro tipo, fallar parcialmente por encima de ciertos límites predefinidos, el cuerpo con forma de superficie de sustentación, como una estructura similar al carenado, puede fallar parcialmente, mientras que la estructura de perfil puede permanecer suficientemente intacta para hacer frente a la mayoría de las cargas restantes. Como tal, la función aerodinámica y la función mecánica del dispositivo hipersustentador pueden separarse, con el cuerpo en forma de superficie de sustentación que proporciona la función aerodinámica y la estructura de perfil que proporciona la mayor parte de la función estructural. La estructura de perfil proporciona principalmente la función mecánica, es decir, proporciona suficiente resistencia y rigidez y soporta las cargas. El cuerpo en forma de superficie de sustentación proporciona sustancialmente la función aerodinámica para generar cargas aerodinámicas.

50 La estructura de perfil está configurada para soportar la mayoría de las cargas mecánicas. Como tal, la estructura de perfil se puede dimensionar para soportar la mayoría de las cargas para cumplir con al menos la certificación y otros requisitos. Preferentemente, la estructura de perfil tiene al menos una primera pata, una segunda pata y una tercera pata que enlaza la primera y la segunda pata, formando así una estructura en forma de U. Aunque también es posible una estructura en forma de caja, que además tiene una cuarta pata que une la primera y la segunda pata opuesta a la tercera pata. Dichas estructuras se pueden dimensionar ventajosamente para soportar las cargas requeridas.

5 Cuando se proporciona una estructura de perfil en forma de U, ventajosamente, la estructura de perfil se inserta en el cuerpo en forma de superficie de sustentación a través de la abertura en el lado inferior del mismo, con la tercera pata orientada hacia el lado superior del cuerpo en forma de superficie de sustentación. Como tal, un lado interno de la estructura de perfil en forma de U permanece accesible después de la inserción en el cuerpo en forma de perfil, por ejemplo, para sujetar las patas de la estructura de perfil a las estructuras de conexión del cuerpo en forma de perfil, o para colocar cables, etc. en la estructura de perfil.

10 Después de sujetar la estructura de perfil al cuerpo en forma de superficie de sustentación y/o colocar todo el cableado y otros dispositivos en la estructura de perfil, la abertura en el lado inferior puede cerrarse mediante una placa de cierre. Preferentemente, la placa de cierre es conectable a la estructura de perfil, ya que esta es la estructura que soporta la fuerza. Ventajosamente, la placa de cierre puede proporcionar rigidez adicional al dispositivo hipersustentador. Alternativamente, la placa de cierre puede estar conectada al cuerpo en forma de superficie de sustentación. Como tal, pueden pensarse modalidades en las que la placa de cierre se proporciona como una tapa de cierre conectada de manera articulada al cuerpo en forma de superficie de sustentación, por ejemplo, para facilitar el mantenimiento.

20 Las estructuras de montaje del dispositivo para montar el dispositivo hipersustentador en otro dispositivo de elevación aerodinámico, tal como un ala, se proporcionan solo en la estructura de perfil. Al proporcionar estas estructuras de montaje en la estructura de perfil, el cuerpo con forma aerodinámica puede permanecer limpio de protuberancias y/o estructuras externas y puede configurarse completamente como una estructura similar a un carenado. Entre las estructuras de montaje, se proporciona la placa de cierre para cubrir el espacio. Las estructuras de montaje del dispositivo pueden ser, por ejemplo, nervaduras o lengüetas con las cuales el dispositivo hipersustentador puede conectarse a un mecanismo de soporte y despliegue, por ejemplo, que comprende rieles, rodillos, eslabones y/o varillas montados en un ala a lo largo de la cual se puede desplegar el dispositivo hipersustentador. Típicamente, un dispositivo hipersustentador como una aleta o un listón se puede desplegar entre una posición en la que el dispositivo hipersustentador se pliega en el ala o adyacente a ella, generalmente una llamada posición en vuelo, y una posición en la que el dispositivo hipersustentador se despliega sustancialmente fuera del ala para proporcionar fuerzas aerodinámicas adicionales durante ciertas etapas de un vuelo. Alternativamente, las estructuras de montaje pueden proporcionarse en la placa de cierre, que puede ser, por ejemplo, localmente, placas de cierre reforzadas. Al proporcionar estas estructuras de montaje en las placas de cierre, las placas de cierre se pueden preparar y fabricar completamente por adelantado y luego, se pueden montar en la estructura de perfil y/o el cuerpo en forma de superficie de sustentación. Como tal, el ensamblaje del dispositivo hipersustentador puede ser más eficiente en el tiempo y/o más rentable.

35 Preferentemente, el cuerpo en forma de superficie de sustentación se proporciona a partir de un material reforzado con fibra. Como tal, el cuerpo con forma de superficie de sustentación se puede fabricar con un peso relativamente ligero.

40 Preferentemente, la estructura de perfil es de un material metálico. Como tal, la estructura de perfil puede diseñarse para soportar la mayoría de las cargas requeridas y proporcionar la resistencia y/o rigidez requeridas. Además, la placa de cierre se puede conectar con relativa facilidad a una estructura de perfil metálico. La placa de cierre puede fabricarse también relativamente delgada y/o ligera.

45 En el cuerpo en forma de superficie de sustentación, se pueden proporcionar estructuras de conexión que están configuradas para conectarse con la estructura de perfil. Típicamente, las estructuras de conexión del cuerpo en forma de superficie de sustentación pueden ser una costilla que se extiende en dirección transversal a lo largo del lado interno inferior y/o a lo largo del lado interno superior y/o pueden ser múltiples costillas transversales que se extienden en una dirección transversal a la dirección transversal del cuerpo con forma de superficie de sustentación, por ejemplo, en una dirección de la cuerda del cuerpo con forma de superficie de sustentación. Pueden ser posibles muchas variantes de las estructuras de conexión. Las estructuras de conexión pueden formarse integralmente con el cuerpo en forma de superficie de sustentación, lo cual es particularmente adecuado cuando el cuerpo en forma de superficie de sustentación está fabricado de un material reforzado con fibra. Las estructuras de conexión se configuran preferentemente de manera que la estructura de perfil se pueda conectar fácilmente a la estructura de conexión. Por ejemplo, una pata de la estructura de perfil puede conectarse mediante, por ejemplo, medios de unión, adhesivos o de fijación con las estructuras de conexión, o una combinación de estos. Ventajosamente, las estructuras de conexión y las patas de la estructura de perfil tienen la misma orientación o una orientación similar de manera que pueden engancharse y/o apoyarse de manera relativamente fácil entre sí para conectarse.

La invención se refiere además a un método para fabricar un dispositivo hipersustentador y un ala con dicho dispositivo hipersustentador.

60 Otras modalidades ventajosas están representadas en las reivindicaciones dependientes.

La invención se explicará adicionalmente sobre la base de modalidades ilustrativas que se representan en un dibujo. Las modalidades ilustrativas se dan a modo de ilustración no limitativa. Se observa que las figuras son solo representaciones esquemáticas de modalidades de la invención que se proporcionan a modo de ejemplo no limitativo.

65 En los dibujos se muestran:

La Figura 1 es una vista en perspectiva esquemática de una primera modalidad de un dispositivo hipersustentador de acuerdo con la invención;

La Figura 2 es una vista en perspectiva esquemática de una segunda modalidad de un dispositivo hipersustentador de acuerdo con la invención;

5 La Figura 3 es una vista lateral en perspectiva esquemática de una tercera modalidad de acuerdo con la invención;

La Figura 4 es una vista despiezada esquemática de la modalidad de la Figura 3;

La Figura 5 es una vista lateral en perspectiva esquemática de la modalidad de la Figura 3;

La Figura 6a es una vista lateral superior en perspectiva esquemática de un protector contra la erosión para un dispositivo hipersustentador.

10 La Figura 6b es una vista esquemática en perspectiva lateral inferior del protector contra la erosión de la Figura 6a;

La Figura 6c es una vista detallada en perspectiva esquemática de una unidad eléctrica de conector de deshielo del protector contra la erosión de la Figura 6a y la Figura 6b;

La Figura 6d es una vista detallada en perspectiva esquemática de una unidad de unión eléctrica del protector contra la erosión de la Figura 6a y la Figura 6b.

15

En las figuras, las partes iguales o correspondientes se designan con los mismos números de referencia.

La Figura 1 muestra una vista esquemática en perspectiva de un dispositivo hipersustentador 1. El dispositivo hipersustentador 1 tiene un cuerpo en forma de superficie de sustentación 2 con un borde delantero LE y un borde trasero TE. El borde delantero LE enfrenta la dirección de vuelo hacia adelante. El borde delantero LE también puede denominarse nariz del cuerpo con forma de superficie de sustentación 2. Entre el borde delantero LE y el borde trasero TE, se puede dibujar una cuerda de referencia 3. El dispositivo hipersustentador 1 se extiende en una dirección transversal A, sustancialmente transversal a la cuerda de referencia 3. La dirección transversal A puede verse mejor, por ejemplo, en la Figura 3. El cuerpo en forma de superficie de sustentación 2 está configurado para generar fuerzas aerodinámicas, en etapas de vuelo a baja velocidad. El dispositivo hipersustentador 1 puede ser cónico o no cónico (recto).

25

Entre el borde delantero LE y el borde trasero TE del cuerpo con forma de superficie de sustentación 2, el cuerpo con forma de superficie de sustentación comprende un lado superior 4 y un lado inferior 5. El lado superior 4 y el lado inferior 5 se unen entre sí para formar una nariz 6 en el borde delantero LE. En el lado inferior 5 del cuerpo en forma de superficie de sustentación se proporciona una abertura 7. La abertura 7 se extiende en dirección longitudinal a lo largo de todo el cuerpo en forma de superficie de sustentación 2.

30

En esta modalidad, se proporcionan estructuras de conexión 8a, 8b en el cuerpo en forma de superficie de sustentación 2. La estructura de conexión 8a tiene una posición más adelantada que la estructura de conexión 8b. La estructura de conexión 8a está orientada hacia el borde delantero LE, mientras que la estructura de conexión 8b está orientada hacia el borde trasero TE. En una modalidad, la estructura de conexión 8a puede colocarse en un lado del borde delantero del cuerpo en forma de superficie de sustentación y la estructura de conexión 8b puede colocarse en un lado del borde trasero del cuerpo en forma de superficie de sustentación 2. Aquí, las estructuras de conexión 8a, 8b se extienden entre el lado superior 4 y el lado inferior 5 para formar una estructura de mástil que se extiende en dirección transversal dentro del cuerpo en forma de superficie de sustentación 2.

35

40

El dispositivo hipersustentador 1 comprende además una estructura de perfil 9 que está dispuesta para montarse dentro del cuerpo en forma de superficie de sustentación 2. La estructura de perfil 9 se extiende también en la dirección A del tramo y la estructura de perfil 9 es aproximadamente tan larga como el cuerpo en forma de superficie de sustentación 2.

45

La estructura de perfil 9 encaja dentro del cuerpo en forma de superficie de sustentación 2. La estructura de perfil 9 está configurada para proporcionar la resistencia y/o rigidez requeridas al dispositivo hipersustentador, también con respecto a los requisitos con respecto al impacto de aves, rayos, fatiga, etc. Al proporcionar la estructura de perfil 9 configurada para recibir la mayoría de las cargas mecánicas requeridas, y un cuerpo en forma de superficie de sustentación separado, configurado para generar cargas aerodinámicas, las funciones de aerodinámica y mecánica se separan principalmente. Como tal, el cuerpo en forma de superficie de sustentación 2 puede considerarse simplemente una estructura similar a un carenado, mientras que la estructura de perfil 9 proporciona la resistencia y/o rigidez requeridas suficientes.

50

La estructura de perfil 9 se puede insertar en el cuerpo con forma de superficie de sustentación 2 a través de la abertura 7. Como tal, la fabricación del cuerpo con forma de superficie de sustentación 2 y de la estructura de perfil 9 puede ser separada, y después de la fabricación individual, el dispositivo hipersustentador 1 puede ensamblarse insertando la estructura de perfil 9 en el cuerpo con forma de superficie de sustentación 2. Ventajosamente, la estructura de perfil 9 permanece accesible a través de la abertura 7, por ejemplo, para la fijación y/u otras operaciones, tales como proporcionar acceso para instalar cables y/o alambres en la estructura de perfil.

55

60

En esta modalidad, la estructura de perfil 9 comprende una primera pata 9a orientada hacia el borde delantero LE, una segunda pata 9b orientada hacia el borde trasero TE y una tercera pata 9c que enlaza la primera pata 9a y la segunda pata 9b. La tercera pata 9c está orientada hacia el lado superior 4 del cuerpo con forma de superficie de sustentación 2. Como tal, en esta modalidad, la estructura de perfil 9 forma una forma de U invertida. Después del montaje en el cuerpo con forma de superficie de sustentación 2, la estructura de perfil 9 permanece accesible a través de la abertura 7. Debido a la forma de U invertida, también el interior de la estructura de perfil 9 permanece accesible a través de la abertura 9f.

65

Aquí, el cuerpo perfilado 9 también está provisto de una cuarta pata 9d y una quinta pata 9e. La cuarta pata 9d se extiende desde la primera pata 9a en un lado opuesto a la tercera pata 9c en una dirección hacia la segunda pata 9b. La quinta pata 9e se extiende desde la tercera pata 9c en un lado opuesto a la tercera pata 9c en una dirección hacia la primera pata 9a. Entre la cuarta pata 9d y la quinta pata 9c, queda una abertura 9f que es suficientemente grande para acceder al lado interno de la estructura de perfil 9. Por lo tanto, el lado interno de la estructura de perfil 9 permanece accesible, también después del montaje, a través de la abertura 7 y la abertura 9f.

En esta modalidad, las estructuras de conexión 8a, 8b están dispuestas para proporcionar un espacio receptor 10 en el que la estructura de perfil 9 es admisible.

Aquí, en esta modalidad, la estructura de conexión 8a, 8b se configura de manera que se enganche con la primera pata 9a y la segunda pata 9b respectivamente. La primera pata 9a puede conectarse entonces a la primera estructura de conexión 8a y la segunda pata 9b puede conectarse a la segunda estructura de conexión 8b. La conexión puede obtenerse por medios bien conocidos, tales como medios de fijación químicos, por ejemplo, adhesivo, pegamento y/o medios de fijación mecánica, por ejemplo, pernos, remaches, etc. En particular, cuando se usan medios de sujeción mecánicos tales como remaches, es ventajoso tener el lado interno de la estructura de perfil 9 accesible después del montaje. Las herramientas para remachar se pueden insertar a través de la abertura 7, 9f para contactar con la primera y/o segunda pata 9a, 9b para remacharlas a las estructuras de conexión.

En esta modalidad, las estructuras de conexión 8a, 8b están inclinadas con respecto a la cuerda de referencia 3. La primera o estructura de conexión delantera 8a tiene un ángulo α_1 con respecto a la cuerda de referencia 3. La segunda estructura de conexión posterior 8b tiene un ángulo α_2 con respecto a la cuerda de referencia 3. Los ángulos α_1 , α_2 son los llamados ángulos internos enfrentados entre sí. Los ángulos α_1 , α_2 están típicamente entre aproximadamente 0 grados y aproximadamente 90 grados. Al inclinar las estructuras de conexión 8a, 8b con respecto a la cuerda de referencia 3 del cuerpo con forma de superficie de sustentación 2, puede ser más fácil fabricar el cuerpo con forma de superficie de sustentación 2, así como puede ser más fácil insertar la estructura de perfil en el espacio receptor 10 proporcionado por las estructuras de conexión 8a, 8b del cuerpo en forma de superficie de sustentación 2.

En otras modalidades, las estructuras de conexión pueden llevarse a la práctica de manera diferente. Por ejemplo, la estructura de conexión 8a (u 8b) puede proporcionarse como una estructura en forma de nervadura interrumpida, por ejemplo, que tiene una parte superior que se extiende desde el lado superior 4 hacia abajo, y que tiene una parte inferior que se extiende desde el lado inferior 5 hacia arriba. Además, la estructura de conexión 8b puede configurarse como tal. Entonces, estas cuatro estructuras de conexión en forma de costilla proporcionan el espacio receptor.

Alternativamente, las estructuras de conexión pueden estar orientadas en una dirección transversal, por ejemplo, en una dirección a lo largo de la línea de la cuerda o paralela a la línea de la cuerda. Entonces, la estructura de perfil también está provista preferentemente de protuberancias o labios que se extienden transversalmente que se enganchan con las estructuras de conexión para conectarse con las estructuras de conexión.

En la modalidad mostrada en la Figura 1, el borde trasero TE está fabricado del mismo material que el resto del cuerpo en forma de superficie de sustentación, por ejemplo, del mismo material reforzado con fibra. En la modalidad de la Figura 2, el borde trasero TE está fabricado de un material diferente, por ejemplo, de un material metálico tal como el aluminio, que puede unirse a la estructura reforzada con fibra del cuerpo en forma de superficie de sustentación 2.

Ventajosamente, el cuerpo con forma de superficie de sustentación puede fabricarse a partir de material reforzado con fibra, por ejemplo, plásticos reforzados con fibra de vidrio u otro material compuesto reforzado con fibra.

Ventajosamente, la estructura de perfil 9 está hecha de un material metálico, por ejemplo, aluminio. La estructura metálica perfilada 9 puede entonces ser capaz de soportar la mayoría de las cargas de impacto y mantener la integridad estructural del dispositivo hipersustentador después del impacto de las aves, al menos para las cargas necesarias para llegar a casa.

La Figura 3 muestra una vista esquemática en perspectiva de un dispositivo hipersustentador 1 que tiene un cuerpo en forma de superficie de sustentación 2 que se extiende en una dirección A a lo largo de una longitud L. En la Figura 4 se muestra una vista despiezada de la modalidad de la Figura 3. En el lado inferior 5, se proporcionan estructuras de montaje 11 con las cuales el dispositivo hipersustentador 1 se puede conectar a una estructura generadora de elevación tal como un ala de una aeronave. Dado que el dispositivo hipersustentador 1 normalmente se puede desplegar entre una posición en la que está dentro del ala, una llamada posición retraída, por ejemplo, durante el vuelo a alta velocidad, y una posición en la que está sustancialmente fuera del ala, las estructuras de montaje 11 generalmente están montadas en un dispositivo de despliegue, por ejemplo, que comprende rieles, rodillos, enlaces y/o varillas. En la posición retraída, el dispositivo hipersustentador generalmente no genera o apenas genera fuerzas de elevación adicionales, mientras que en la posición fuera del ala, el dispositivo hipersustentador genera elevación y/o arrastre adicional para las etapas específicas de vuelo a baja velocidad, tal como despegue, ascenso, descenso o aterrizaje.

El dispositivo hipersustentador 1 está provisto en cada extremo de una parte de sellado de extremo 12a, 12b para cubrir el cuerpo con forma de superficie de sustentación 2 en ambos extremos de las influencias ambientales y/o con fines aerodinámicos. Las partes de sellado de extremo 12a, 12b están provistas de pestañas 13a, 13b, 14a, 14b que encajan

en el cuerpo con forma de superficie de sustentación 2. Las partes de sellado de extremo 12a, 12b también están provistas de una placa de cubierta 15a, 15b para cerrar los lados del cuerpo en forma de superficie de sustentación 2.

El cuerpo en forma de superficie de sustentación 2 está provisto de una abertura 7 en su lado inferior. La abertura 7 se extiende sobre la longitud L del cuerpo con forma de superficie de sustentación 2 y sobre una parte del lado inferior 5, en una dirección de cuerda, es decir, en una dirección de la cuerda de referencia 3. Además, como en la modalidad de la Figura 1 y la Figura 2, el cuerpo en forma de superficie de sustentación 2 está provisto de estructuras de conexión 8a, 8b que tienen una inclinación con respecto a la cuerda de referencia 3 y, por lo tanto, forman un espacio receptor 10. En el espacio receptor 10, se puede recibir la estructura de perfil 9. La estructura de perfil 9 puede insertarse en el espacio receptor 10 a través de la abertura 7. Ventajosamente, la estructura de perfil 9 encaja en el espacio receptor 10. Más ventajosamente, las patas 9a, 9b de la estructura de perfil 9 se apoyan contra las estructuras de conexión 8a, 8b del cuerpo en forma de superficie de sustentación 2 para conectarse relativamente fácilmente entre sí.

La estructura de perfil 9 se proporciona como una estructura en forma de U que tiene una primera pata de borde delantero 9a, una segunda pata de borde trasero 9b y una tercera pata 9c que enlaza la primera pata 9a y la segunda pata 9b. Cuando se ensambla al cuerpo con forma de superficie de sustentación 2, la tercera pata 9c mira hacia el lado superior 4 del cuerpo con forma de superficie de sustentación 2. La estructura de perfil 9 está aquí cerrada por una placa de cierre 16. La placa de cierre 16 puede ser una placa que se extiende longitudinalmente que puede conectarse a la estructura de perfil 9. Por ejemplo, en caso de que la estructura de perfil 9 esté provista de una cuarta pata 9d y una quinta pata 9e, la placa de cierre 16 puede estar conectada a la cuarta y quinta pata. Alternativamente, la placa de cierre 16 puede estar provista de pestañas sobresalientes que se acoplan con la estructura de perfil 9.

La placa de cierre 16 pueden llevarse a la práctica como una placa única que cierra la estructura de perfil 9. En tal modalidad, las estructuras de montaje 11 pueden montarse en la placa de cierre 16. Alternativamente, como en la modalidad mostrada en la Figura 3 y la Figura 4, la placa de cierre 16 puede proporcionarse como múltiples partes de placa de cierre 16a, 16b, 16c, 16d, 16e, 16f, 16g, etc. que están conectadas a la estructura de perfil 9. En tal modalidad, las estructuras de montaje 11 pueden estar conectadas directamente a la estructura de perfil 9 en lugar de estar conectadas a la placa de cierre 16. Esto permite transferir cargas mecánicas de manera más eficiente y, por lo tanto, ahorra material y/o peso, lo que puede ser ventajoso.

En estado ensamblado, como se puede ver en la Figura 3, la placa de cierre 16 cierra la abertura 7 para formar un lado inferior liso 5 del cuerpo en forma de superficie de sustentación. Las estructuras de montaje 11 se extienden desde el lado inferior 5 para conectarse a una estructura de ala.

La conexión de la estructura de perfil 9 a las estructuras de conexión 8a, 8b del cuerpo en forma de superficie de sustentación 2 se puede hacer por medio de elementos de fijación, tales como remaches. En la Figura 4, se pueden ver los agujeros 18, 19 a través de los cuales se pueden fijar los remaches. Primero, la estructura de perfil 9 se inserta en el espacio receptor 10 formado por las estructuras de conexión 8a, 8b a través de la abertura 7, y dependiendo de la modalidad, también se abre 9f, se puede acceder a un lado interno de la estructura de perfil 9 y los remaches se pueden poner a través de los agujeros 18, 19 para fijar la estructura de perfil 9 al cuerpo con forma de superficie de sustentación 2. Después, la abertura 7 puede cerrarse mediante la placa de cierre 16, en particular las partes de placa de cierre 16a, etc. y las estructuras de montaje 11. La placa de cierre 16 y las estructuras de montaje 11 se pueden conectar a la estructura de perfil 9 por medio de elementos de fijación, tales como remaches, de manera similar a como la estructura de perfil 9 se fija al cuerpo en forma de superficie de sustentación 2. Por ejemplo, en la cuarta y quinta patas 9d, 9e de la estructura de perfil 9 se pueden proporcionar agujeros que corresponden a los agujeros 20 en la placa de cierre 16 y en la estructura de montaje 11. A través de estos agujeros se pueden sujetar remaches. Antes de cerrar la estructura de perfil 9, se puede proporcionar cables y/o alambres, así como otros componentes, en la estructura de perfil 9.

En algunas modalidades del dispositivo hipersustentador 1, se puede proporcionar deshielo, por ejemplo, por medio de una esterilla calefactora de deshielo. Se puede proporcionar una conexión eléctrica para dicha unidad de deshielo en la estructura de perfil 9 o en la placa de cierre 16. En la Figura 4, dicha unidad 21 de conexión eléctrica con forma aerodinámica se proporciona cerca de un extremo del cuerpo 2 con forma de superficie de sustentación. La esterilla calefactora de deshielo se proporciona típicamente en el lado superior 4 del cuerpo con forma de superficie de sustentación 2. Ventajosamente, la unidad de deshielo es una esterilla calefactora eléctrica que puede integrarse con un protector contra la erosión. Este es el caso en la modalidad de la Figura 5. Aquí, el protector contra la erosión 22 es una delgada lámina metálica en la que está integrada la esterilla del calentador eléctrico. De este modo, se obtiene un subconjunto combinado de esterilla calefactora y protector contra la erosión, que puede ensamblarse, por ejemplo, por unión, al lado superior 4 del cuerpo en forma de superficie de sustentación 2.

El elemento de calentamiento eléctrico está conectado al sistema eléctrico de la aeronave, preferentemente por medio de un conector eléctrico 23 de forma aerodinámica. En la Figura 6, en un extremo del protector contra la erosión 22 se proporcionan elementos de conexión 24, en el otro extremo del protector contra la erosión 22 se proporciona una placa de contacto eléctrico 25. Los elementos de conexión 24 y la placa de contacto 25, después de unir el protector contra la erosión 22 al lado superior 4 del cuerpo con forma de superficie de sustentación 2, se alojan dentro del cuerpo con forma de perfil 9 y, por lo tanto, se alojan en un ambiente más o menos protegido. La unidad de conexión eléctrica con forma aerodinámica 21 puede proporcionar la conexión con el sistema eléctrico de la aeronave.

El elemento calefactor, integrado al protector contra la erosión 22, es preferentemente una estera calefactora resistiva. El número de circuitos resistivos, el valor óhmico y la corriente permitida pueden variar según el diseño y/u otros requisitos.

- 5 Preferentemente, el elemento de calentamiento puede tener sensores de temperatura incorporados y puede dar retroalimentación de las mediciones de temperatura a una unidad de control de la aeronave. Alternativamente, la unidad de control puede montarse en el propio dispositivo hipersustentador 1.

- 10 El elemento calefactor también está unido eléctricamente al dispositivo hipersustentador 1 en vista de la protección contra rayos y para evitar la acumulación de electricidad estática. Eléctricamente, el dispositivo hipersustentador 1 está preferentemente acoplado a los sistemas de la aeronave mediante conexiones separadas para "potencia" y "señal" para segregar estas líneas de conexión. La esterilla calefactora, la unidad de conexión eléctrica para la misma y el protector contra la erosión pueden considerarse invenciones por sí mismas o como una invención en combinación entre sí.

- 15 Con fines de claridad y una descripción concisa, las características se describen en el presente documento como parte de las mismas o diferentes modalidades, sin embargo, se apreciará que el alcance de la invención puede incluir modalidades que tienen combinaciones de todas o algunas de las características descritas.

- 20 Muchas variantes serán evidentes para el experto en la técnica. Todas las variantes están comprendidas dentro del alcance de la invención, siempre que entren dentro del alcance de protección definido en las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo hipersustentador (1) que comprende
 - un cuerpo en forma de superficie de sustentación (2) que tiene un borde delantero (LE) y un borde trasero (TE) y se extiende en una dirección longitudinal (A) configurada principalmente para generar fuerza aerodinámica;
 - una estructura de perfil (9) dispuesta para montarse dentro del cuerpo en forma de superficie de sustentación (2) y que se extiende en la dirección longitudinal (A) del cuerpo en forma de superficie de sustentación (2), en donde la estructura de perfil (9) es aproximadamente tan larga como el cuerpo con forma de superficie de sustentación (2) en donde la estructura de perfil (9) está configurada para proporcionar la mayor parte de la resistencia mecánica y rigidez requeridas y el cuerpo con forma de superficie de sustentación (2) es una estructura similar a un carenado para proporcionar la forma aerodinámica;
 - en donde el cuerpo con forma de superficie de sustentación (2) está provisto de una abertura que se extiende longitudinalmente (7) que se extiende a lo largo de toda la longitud del cuerpo con forma de superficie de sustentación (2) en un lado a través del cual se puede acceder a la estructura de perfil (9) dentro del cuerpo con forma de superficie de sustentación (2), en donde la abertura que se extiende longitudinalmente (7) está en el lado inferior (5) del cuerpo en forma de superficie de sustentación (2), caracterizado porque las estructuras de montaje del dispositivo (11) para montar el dispositivo hipersustentador (1) en otro dispositivo de elevación aerodinámico, tal como un ala, se proporcionan solo a la estructura de perfil (9).
2. El dispositivo hipersustentador (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la estructura de perfil (9) comprende al menos una primera pata (9a) orientada hacia el borde delantero (LE) del cuerpo en forma de superficie de sustentación (2), una segunda pata (9b) orientada hacia el borde trasero (TE) del cuerpo en forma de superficie de sustentación (2) y una pata superior (9c) que une la primera pata (9a) y la segunda pata (9b).
3. El dispositivo hipersustentador (1) de acuerdo con la reivindicación 2, en donde en el cuerpo en forma de superficie de sustentación (2) se proporciona una primera estructura de conexión (8a) a la que se puede conectar la primera pata (9a) de la estructura de perfil (9), y se proporciona una segunda estructura de conexión (8b) a la que la segunda pata (9b) de la estructura de perfil (9) es conectable de manera que la pata superior (9c) de la estructura de perfil (9) está orientada hacia un lado del cuerpo en forma de superficie de sustentación (2).
4. El dispositivo hipersustentador (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la abertura que se extiende longitudinalmente (7) en un lado del cuerpo en forma de superficie de sustentación (2) está cerrada por una placa de cierre (16) conectable a la estructura de perfil (9).
5. El dispositivo hipersustentador (1) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el cuerpo en forma de superficie de sustentación (2) está provisto de un material reforzado con fibra.
6. El dispositivo hipersustentador (1) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la estructura de perfil (9) es una estructura metálica.
7. El dispositivo hipersustentador (1) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde se proporciona una esterilla calefactora de deshielo en la superficie superior (4) del dispositivo hipersustentador (1).
8. El dispositivo hipersustentador (1) de la reivindicación 7 cuando depende de la reivindicación 4, en donde la unidad de conexión eléctrica (21) para la esterilla calefactora de deshielo se proporciona en la placa de cierre (16).
9. El dispositivo hipersustentador (1) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que proporciona además un protector contra la erosión (22) en la superficie superior (4).
10. Estructura de ala de una aeronave que comprende al menos un dispositivo hipersustentador (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 - 9.
11. Método para fabricar un dispositivo hipersustentador (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende
 - proporcionar un cuerpo en forma de superficie de sustentación (2) con una abertura que se extiende longitudinalmente (7) en un lado inferior (5) del mismo;
 - proporcionar una estructura de perfil que se extiende longitudinalmente (9), en donde la estructura de perfil (9) es aproximadamente tan larga como el cuerpo en forma de superficie de sustentación (2);
 - insertar la estructura de perfil (9) en el cuerpo en forma de superficie de sustentación (2) a través de la abertura (7) en el lado inferior (5) del mismo;
 - conectar la estructura de perfil (9) al cuerpo con forma de superficie de sustentación (2) a través de la abertura (7) en el lado inferior (5) del cuerpo con forma de superficie de sustentación (2);
 - montar las estructuras de montaje del dispositivo (11) para montar el dispositivo hipersustentador (1) en otro dispositivo de elevación aerodinámico, tal como un ala, solo a la estructura de perfil (9).

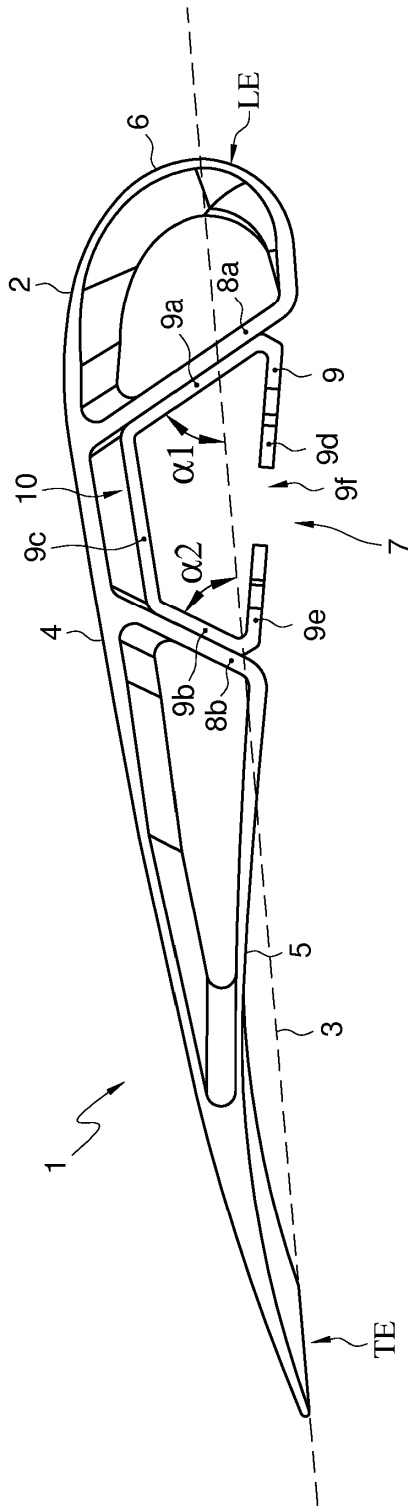


FIG. 1

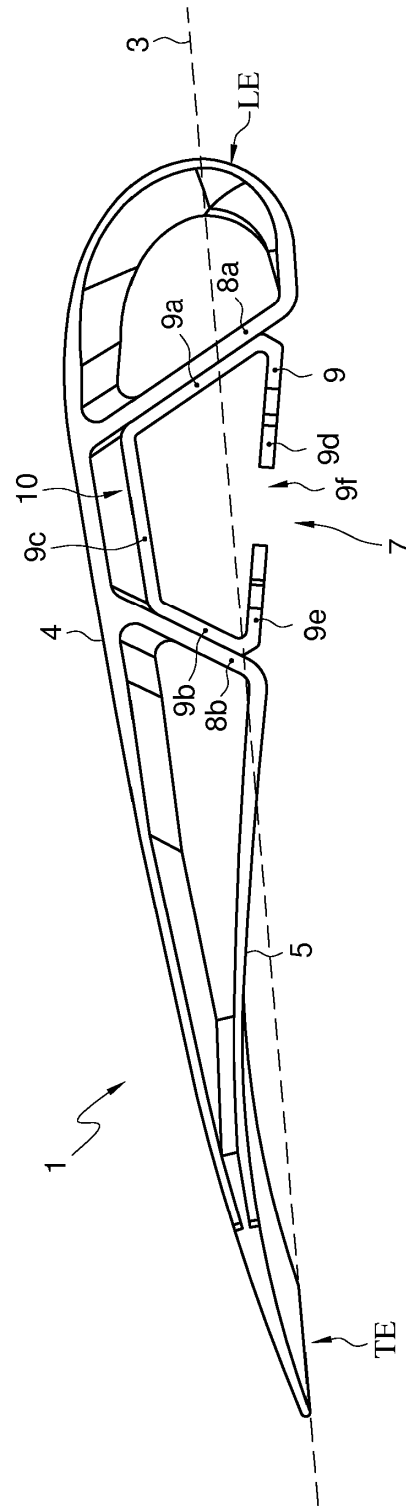


FIG. 2

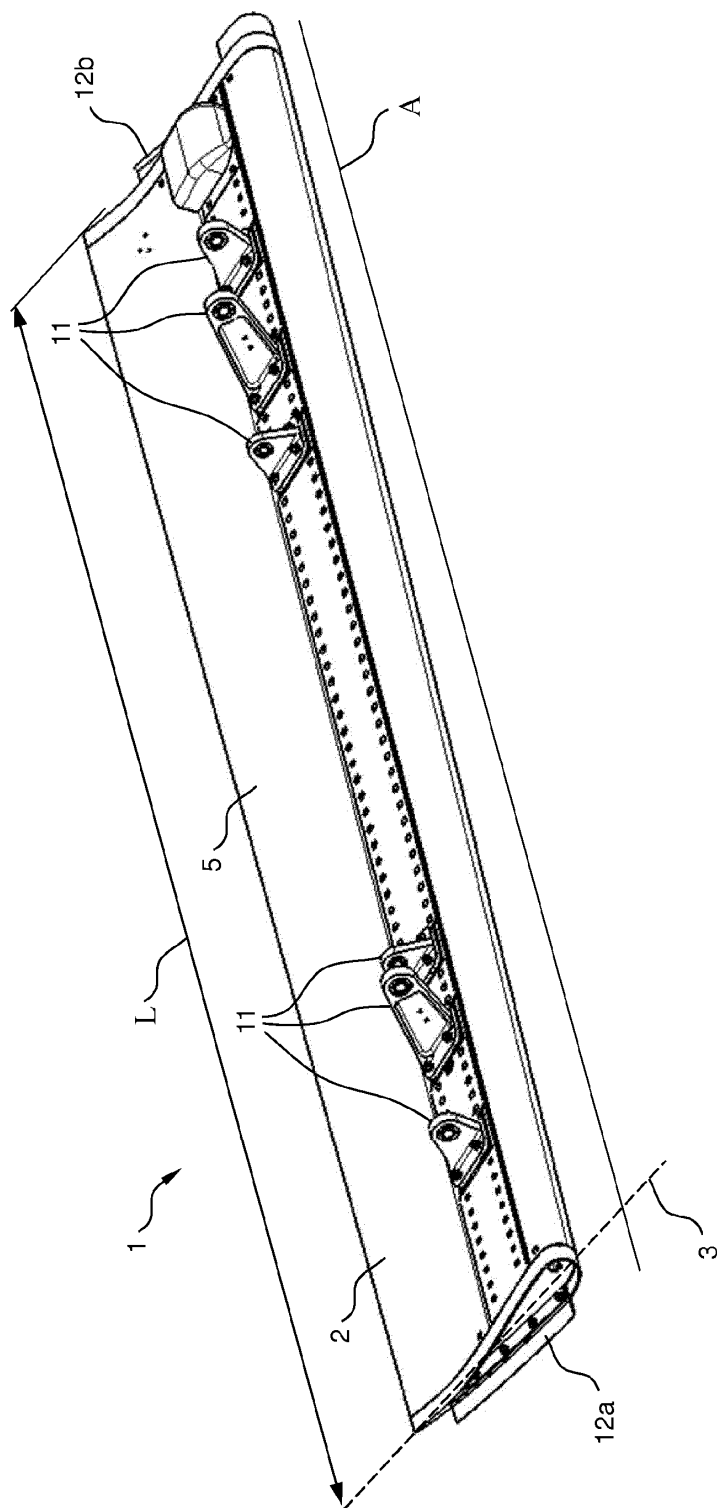
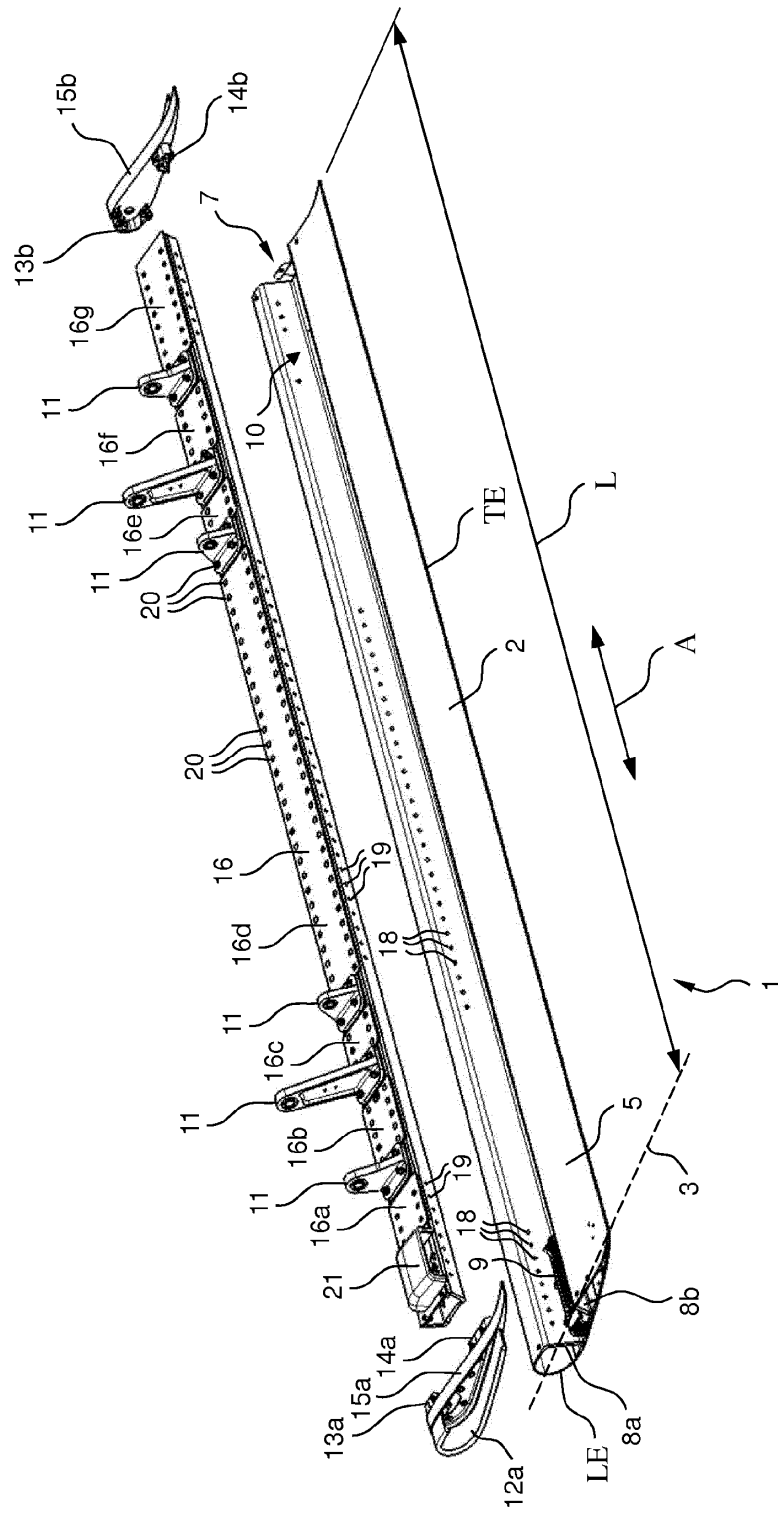


FIG. 3



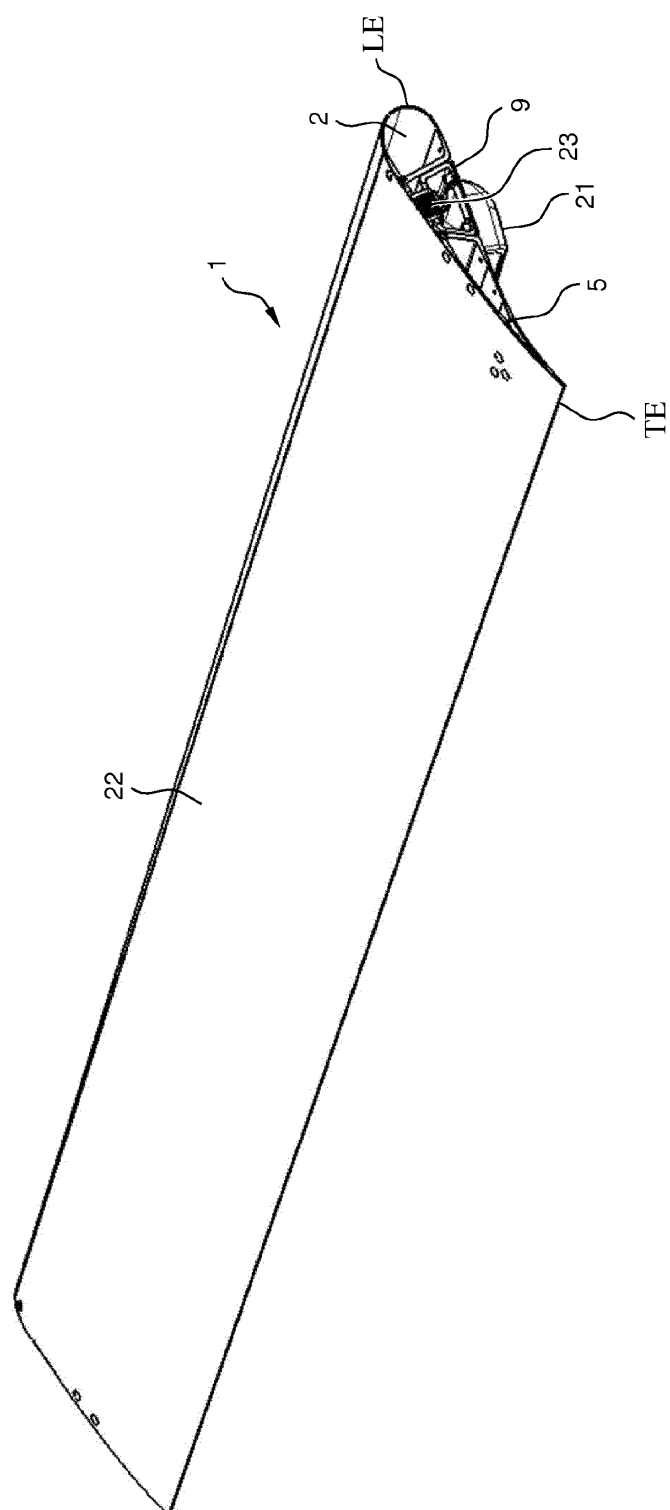


FIG. 5

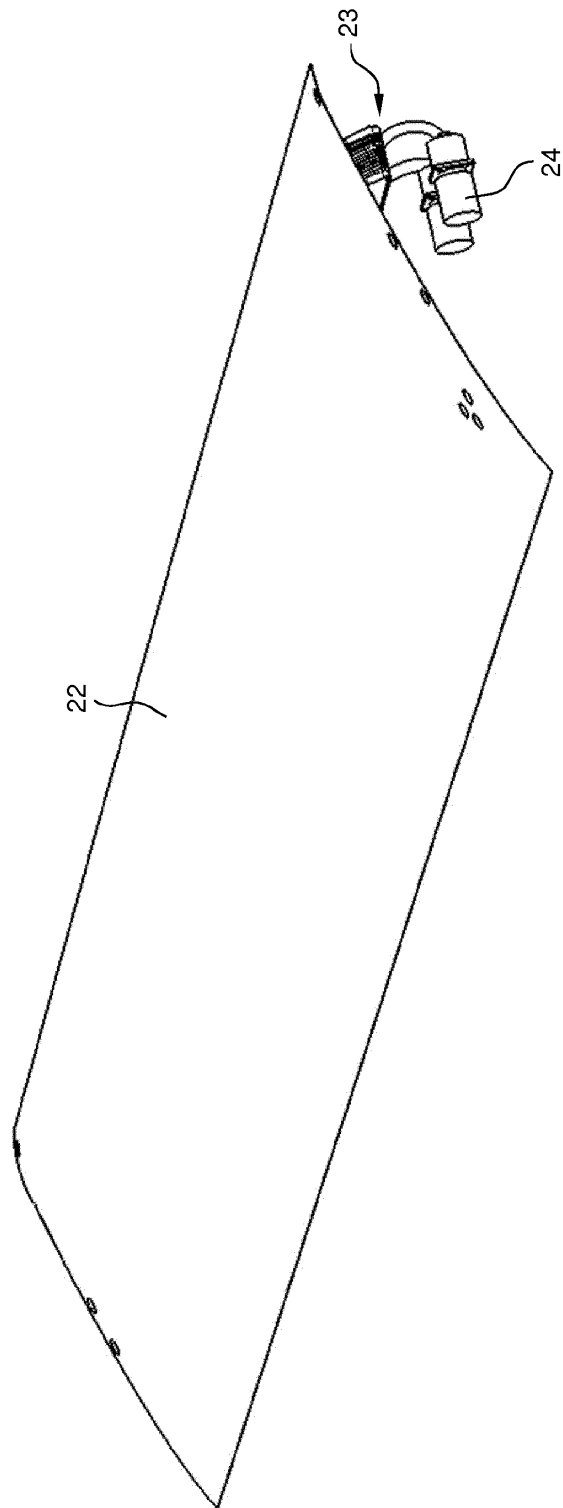


FIG. 6A

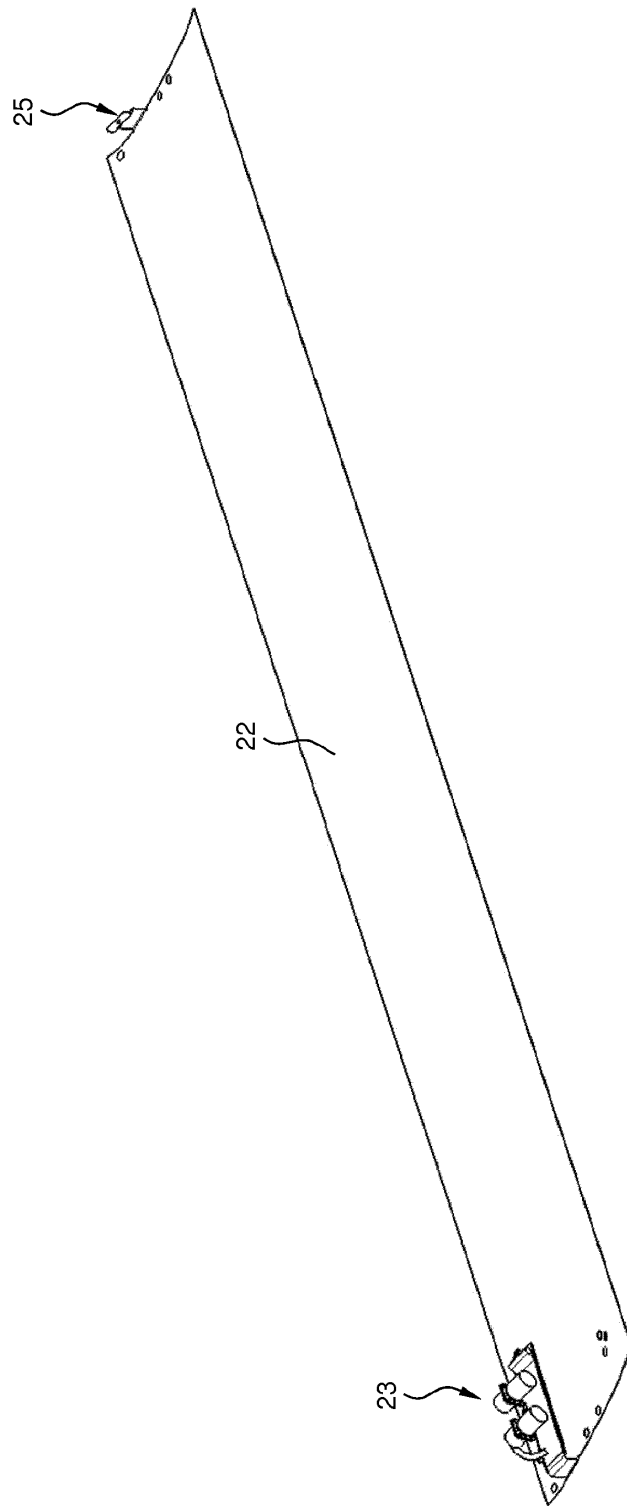


FIG. 6B

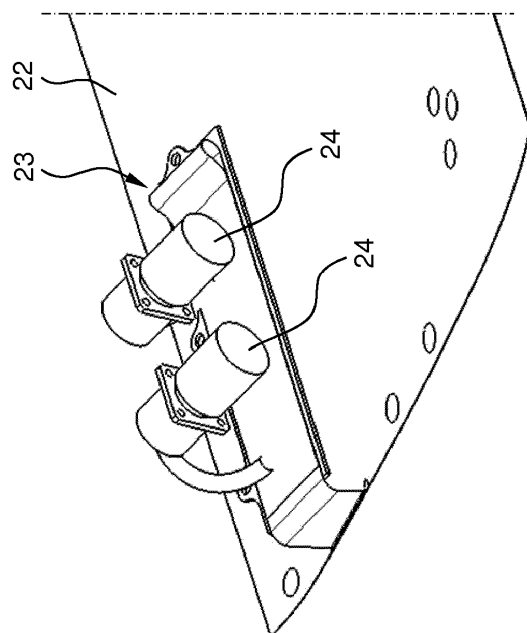


FIG. 6C

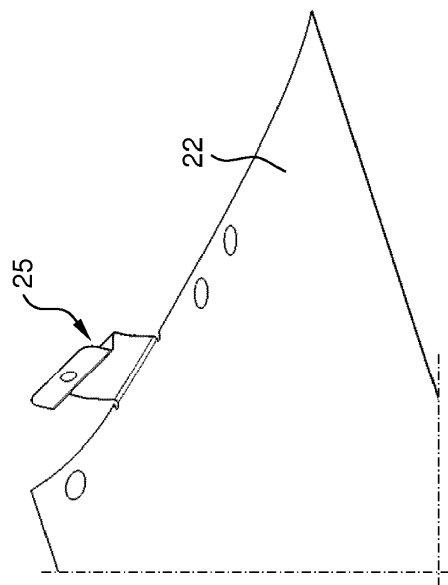


FIG. 6D