



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **2 793 315**

⑮ Int. Cl.:

B64C 7/00 (2006.01)
B64C 9/02 (2006.01)
B64C 9/14 (2006.01)
B64C 9/16 (2006.01)
B64C 9/18 (2006.01)

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑯ Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.11.2016 E 16199531 (1)**

⑯ Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.04.2020 EP 3181446**

⑭ Título: **Sello**

⑭ Prioridad:

15.12.2015 GB 201522061

⑭ Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

13.11.2020

⑭ Titular/es:

AIRBUS OPERATIONS LIMITED (100.0%)
Pegasus House, Aerospace Avenue, Filton
Bristol BS34 7PA, GB

⑭ Inventor/es:

BLADES, PAUL

⑭ Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 793 315 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

Sello

Campo de tecnología

La presente tecnología se refiere a sellos. Dichos sellos pueden usarse para proporcionar un sello aerodinámico entre un perfil aerodinámico fijo y una superficie de control móvil.

Antecedentes

Los sellos se disponen generalmente para proporcionar un sellado entre dos o más partes de una estructura. Una o más de las partes pueden ser móviles con relación a las otras partes y un sello dispuesto para proporcionar un grado de sellado entre las partes para al menos parte de ese movimiento. Una aeronave comprende perfiles aerodinámicos, que comprenden generalmente estructuras de perfil aerodinámico fijas y un conjunto de una o más superficies de control que son móviles con relación al perfil aerodinámico fijo. Las superficies de control se disponen de manera que sean móviles para modificar las cualidades aerodinámicas del perfil aerodinámico y permitir de esta manera el control de la aeronave en vuelo. Para al menos algunas superficies de control, su función se mejora si se mantiene un sello entre la superficie de control y el perfil aerodinámico fijo para al menos una parte predeterminada del movimiento con relación al perfil aerodinámico. Dichos sellos permiten una continuidad del flujo de aire sobre la interfaz entre el perfil aerodinámico fijo y la superficie de control. Los sellos pueden prevenir también fugas de aire entre el perfil aerodinámico y la superficie de control, que, de lo contrario, podrían tener además un efecto perjudicial sobre la función del perfil aerodinámico o la superficie de control.

El documento US 2007/252040 describe conjuntos de sello para su uso con alerones abatidos y otras superficies de control en una aeronave.

Breve sumario de la tecnología

Una realización de la presente tecnología proporciona un sello según la reivindicación 1 para su uso en un ala que comprende un perfil aerodinámico fijo, una placa de sellado elástica fijada al perfil aerodinámico, una superficie de control móvil con relación al perfil aerodinámico y un sello dispuesto para proporcionar un sellado entre la placa de sellado y la superficie de control, comprendiendo el sello: una primera parte de sello configurada para proporcionar un sello entre un borde libre de la placa de sellado y un borde de la superficie de control y configurada además para transmitir un primer momento flector desde la superficie de control a la placa de sellado en una primera posición de la superficie de control con relación al perfil aerodinámico; y una segunda parte de sello configurada para proporcionar un alerón abatible y la primera posición representa una configuración de crucero para el ala y la segunda posición representa una configuración de alta sustentación para el ala.

Otra realización de la presente tecnología proporciona un sello sustancialmente según se describe en la presente memoria con referencia a la Figura 2 o la Figura 4.

Una realización adicional proporciona un ala sustancialmente según se describe en la presente memoria con referencia a los dibujos adjuntos.

35 Breve descripción de los dibujos

A continuación, se describirán realizaciones de la tecnología, solo a modo de ejemplo, con referencia a los siguientes dibujos, en los que:

La Figura 1 es una vista en planta de una aeronave;

La Figura 2 es una vista en sección transversal de un sello en una primera configuración en la aeronave de la Figura 1;

40 La Figura 3 es una vista en sección transversal adicional del sello de la Figura 2 en una segunda configuración; y

La Figura 4 es una vista en sección transversal de un sello según otra realización de la tecnología.

Descripción detallada de las realizaciones de la tecnología

Con referencia a la Figura 1, una aeronave 101 comprende un par de perfiles aerodinámicos fijos en forma de alas 103 carenadas a un fuselaje 105. Cada una de las alas 103 transporta un motor 107. La aeronave comprende además estabilizadores 109 horizontales y un plano 111 de cola vertical, cada uno fijado en la parte posterior del fuselaje 105. Cada una de las alas 103 está provista de un conjunto de superficies 113, 115, 117, 119, 121 de control en forma de bordes 113 de ataque abatibles, aletas 115 de borde de ataque, alerones 117, flaps 119 interiores y exteriores y alerones 121. En la presente realización, el borde de salida de cada ala 103 en la región 121 a lo largo de la envergadura adyacente a los alerones 121 está compuesto por un conjunto de placas 123 de sellado que están dispuestas de manera que sean móviles

elásticamente hacia arriba y hacia abajo con referencia al plano principal del ala 103, tal como se describe más detalladamente a continuación.

Con referencia a la Figura 2, en una realización, cada placa 123 de sellado comprende un cuerpo 203 que tiene un borde 205 de ataque y un borde 207 de salida con respecto a la dirección del flujo A de aire sobre el ala 103. El borde 205 de ataque tiene la forma de una pestaña que está fijada, por ejemplo, mediante conjuntos 201 de perno, a una pestaña 209 correspondiente de la estructura adyacente del ala 103. La fijación de la placa 123 de sellado al ala 103 se dispone de manera que la superficie de la placa 123 de sellado expuesta al flujo A de aire se adapte sustancialmente al perfil aerodinámico del ala 103. La placa 123 de sellado es flexible, de manera que su borde 207 de salida sea móvil hacia arriba o hacia abajo con respecto a la superficie superior del ala 103. La placa 123 de sellado es empujada elásticamente a una posición de reposo, que es sustancialmente tal como se muestra en la Figura 2. El borde 207 de salida de la placa 123 de sellado está compuesto por una pestaña que forma un ángulo agudo hacia abajo con relación a la superficie superior del ala 103 de manera que su cara más superior esté orientada hacia popa. En la presente realización, la placa 123 de sellado está formada en plástico reforzado con vidrio.

Un sello 211 está fijado a la superficie orientada hacia popa del borde 207 de salida. En la presente realización, el sello 211 está unido al borde 207 de salida. En la presente realización, el sello 211 es unitario para una placa 123 de sellado determinada y está formado en un material elásticamente deformable. La superficie orientada hacia popa del sello 211 comprende una primera parte 213 de sello formada de manera que se acople de manera sustancialmente sellante con el borde 215 de ataque del alerón 121 en su configuración no desplegada y no abatida, tal como se muestra en la Figura 2. Generalmente, la configuración no desplegada y no abatida de un alerón es la configuración adoptada para las condiciones de crucero de la aeronave 101. El sello comprende además una segunda parte 217 de sello en forma de una leva dispuesta, en la configuración de crucero mostrada en la Figura 2, de manera que esté sustancialmente desconectada funcionalmente del borde 215 de ataque del alerón 121. El sello 211 comprende además una parte 219 de transición comprendida por la región orientada hacia popa del sello entre las partes 213, 217 primera y segunda. En la presente realización, la parte 219 de transición está perfilada para adaptarse al borde 215 de ataque del alerón 121 para proporcionar una superficie de sellado adicional además de la primera parte 213. En la presente realización, la parte 219 de transición es cóncava.

En la configuración de la Figura 2, el alerón 121 está configurado o colocado de manera que su borde 215 de ataque se acople con la primera parte 213 de sello. El acoplamiento del alerón 121 y el sello 211 se dispone para inducir un momento flector predeterminado en la placa 123 de sellado. La elasticidad de la placa de sellado empuja correspondientemente el sello 211 contra el borde 215 de ataque del alerón para formar un sello aerodinámico entre el borde 215 de ataque y el borde 207 de salida de la placa 123 de sellado. En la configuración de la Figura 2, la flexión o deflexión hacia abajo de la placa 123 de sellado resultante del momento flector inducido está configurada de manera que sea mínima mientras todavía permite la elasticidad de la placa 123 de sellado para proporcionar una fuerza de sellado suficiente. La deflexión mínima de la placa 123 de sellado en la presente configuración puede reducir el desgaste en el sello 211 y reduce la deflexión hacia arriba de la placa 123 de sellado cuando el alerón 121 se despliega hacia arriba, libre de la placa 123 de sellado.

Con referencia a la Figura 3, cuando el alerón 121 se abate, gira hacia abajo alejándose de la superficie superior del ala 103 alrededor de un eje R. Como resultado, el borde 215 de ataque del alerón se desliza sobre la superficie del sello 211 alejándose de su posición acoplada con la primera parte 213, sobre la parte 219 de transición para acoplarse con la leva de la segunda parte 217 del sello 211, tal como se muestra en la Figura 3. La segunda parte 217 del sello 211 está dispuesta para capturar el borde 215 de ataque del alerón 121, de manera que el abatimiento del alerón 121 imparta un segundo momento flector predeterminado sobre la placa 123 de sellado. Este segundo momento flector resulta en que el borde 207 de salida de la placa 123 de sellado sea empujado hacia abajo hacia el alerón 121, una distancia D predeterminada, doblando de esta manera la placa 123 de sellado de manera que su superficie superior aerodinámica se adapte a un perfil aerodinámico predeterminado. En la presente realización, el momento flector inducido en la placa 123 de sellado está dispuesto para adaptar la placa 123 de sellado a un perfil aerodinámico óptimo con respecto al alerón 121 en su posición abatida y el flap 119 correspondiente en una configuración de alta sustentación.

En el movimiento de despliegue del alerón 121 desde su posición no desplegada de la Figura 2 a su posición abatida de la Figura 3, el borde 215 de ataque del alerón 121 está dispuesto para seguir la superficie orientada hacia popa del sello 211. La elasticidad de la placa 123 de sellado está dispuesta para empujar el sello 211 a un acoplamiento con el borde 215 de ataque con el fin de mantener el sello entre los mismos durante sustancialmente todo el movimiento a la posición desplegada de la Figura 3.

Tal como se ha indicado anteriormente, en la posición no desplegada de la Figura 2 a su posición abatida de la Figura 3, el alerón 121 imparte un primer momento flector sobre la placa 123 de sellado y en la posición desplegada de la Figura 3 el alerón 121 imparte un segundo momento flector sobre la placa 123 de sellado. En las posiciones intermedias del alerón 121 entre estos dos estados, el borde 215 de ataque del alerón 121 se desliza desde la primera parte 213 del sello sobre la parte 219 intermedia a la segunda parte 217. Los perfiles de las superficies 213, 217, 219 de sellado están dispuestos en la presente realización, teniendo en cuenta el centro R de rotación del alerón 121, para causar un aumento sustancialmente lineal en los momentos flectores aplicados a la placa 123 de sellado a medida que el alerón 121 se mueve desde la posición almacenada a la posición abatida. El aumento lineal en el movimiento de flexión está dispuesto para traducirse a un cambio lineal correspondiente en la curvatura de la placa 123 de sellado durante el despliegue del alerón 121.

En la presente realización, el sello 211 está formado en un material que es suficientemente distensible para permitir la formación de un sello adecuado, tal como se ha descrito anteriormente, mientras resiste una deformación sustancial del sello que sería perjudicial para las transmisiones eficientes del momento flector a la placa 123 de sellado. En la presente realización, el sello está formado en un caucho de silicona. En otras realizaciones, el sello puede estar formado en poliuretano.

A continuación, se describen realizaciones adicionales de la tecnología con referencia a las figuras respectivas, en las que, para mayor claridad, se usa la misma nomenclatura entre las figuras para los elementos que son comunes entre las realizaciones.

En una realización adicional de la tecnología, con referencia a la Figura 4, el perfil del sello 211 varía en una dirección de la envergadura a lo largo del sello 211. La Figura 4 ilustra cuatro perfiles 217a, 217b, 217c, 217d diferentes de la segunda parte 217 del sello, cada uno distribuido en la dirección de la envergadura en el sello 211 y, de esta manera, mostrado en líneas de puntos. En cada uno de los perfiles 217a, 217b, 217c, 217d de sello, la forma de la leva varía a lo largo de la envergadura. La variación en el perfil del sello 211 está dispuesta para proporcionar momentos flectores diferentes en partes separadas a lo largo de la envergadura de la placa 123 de sellado y variaciones correspondientes en la curvatura de la placa 123 de sellado para una o más posiciones de rotación determinadas del alerón 121. De esta manera, la curvatura de la placa 123 de sellado está dispuesta para adaptarse sustancialmente tanto a lo largo de la cuerda como a lo largo de la envergadura a un perfil aerodinámico predeterminado. En efecto, el perfil del sello 211 está dispuesto para ajustar la superficie aerodinámica de la placa 123 de sellado para un intervalo de posiciones del alerón 121. Tal como se ha indicado anteriormente, las alas 103 comprenden un conjunto de placas 123 de sellado distribuidas a lo largo de la envergadura. En la presente realización, los perfiles respectivos de los sellados 211 en las regiones de borde de las placas 123 de sellado adyacentes están dispuestos de manera que la curvatura respectiva de las placas 123 de sellado adyacentes en sus regiones adyacentes coincida de manera adecuada.

En otra realización, el perfil del sello está dispuesto de manera que el momento flector aplicado a la placa de sellado durante el movimiento de despliegue del alerón desde la configuración almacenada a una configuración abatida varía de manera no lineal en una región a lo largo de la envergadura con respecto al movimiento del alerón.

En una realización adicional, el perfil a lo largo de la envergadura del sello está dispuesto de manera que la variación del momento flector aplicado a la placa de sellado durante el movimiento de despliegue del alerón desde la configuración almacenada a la configuración abatida difiera entre las respectivas regiones a lo largo de la envergadura asociadas con un conjunto determinado de alerones. En otras palabras, el cambio en la curvatura durante el despliegue del alerón abatido de un conjunto de una o más placas de sellado puede estar dispuesto para variar a lo largo de la envergadura y/o a lo largo de la cuerda para una placa de sellado determinada o entre múltiples placas de sellado.

En otra realización, el movimiento de la superficie de control móvil con respecto al perfil aerodinámico fijo comprende una o más traslaciones. En una realización adicional, el movimiento de la superficie de control móvil con respecto al perfil aerodinámico fijo comprende una o más traslaciones y una o más rotaciones. En cualquiera de las realizaciones anteriores, la interfaz de sello está dispuesta de manera que el momento flector predeterminado se aplique a la placa flexible para proporcionar la curvatura requerida de la superficie aerodinámica asociada.

Las realizaciones de la tecnología no están limitadas a ningún perfil de borde de ataque de superficie de control móvil particular. La superficie de sello asociada puede estar perfilada para adaptarse total o parcialmente al borde de ataque en cualquier posición relevante de la parte móvil. Tal como entenderán las personas expertas en la materia, la superficie de control o la placa flexible puede estar provista de un seguidor de sello integral o discreto.

En una realización adicional, el sello perfilado puede proporcionarse en el borde de la superficie de control móvil, proporcionándose el seguidor en el borde de salida de la placa de sellado/de puente. En otra realización, las funciones del perfil y del sello se dividen entre la placa fija y la superficie de control móvil de manera que la placa tenga el perfil relevante y la superficie de control móvil tenga el sello o viceversa.

En otra realización de la tecnología, las superficies de interfaz, en forma de la placa de sellado de fibra de vidrio y el borde de ataque del alerón de fibra de carbono pintado, pueden perfilarse también para formar la misma función en caso de un miembro de sellado distensible intermedio tal como se ha descrito anteriormente. En otras palabras, es posible que no se requiera un sello separado o que pueda proporcionarse solo un sello mínimo o un revestimiento de superficie deslizante adecuado.

Las realizaciones de la tecnología están dispuestas para mejorar el rendimiento de alta sustentación del ala mediante un sellado efectivo del alerón a la unión del panel superior previniendo el flujo cruzado de aire a alta presión desde la superficie inferior del ala a la zona de baja presión sobre la superficie superior del ala. Las realizaciones de la tecnología están dispuestas para mejorar el rendimiento de alta sustentación del ala mediante la inducción de una flexión simpática hacia abajo de la placa de puente cuando los alerones se flexionan hacia abajo.

Las realizaciones de la tecnología están dispuestas para garantizar que la interfaz placa de puente a borde de ataque del alerón esté completamente sellada sobre el intervalo de inclinación variable, la posición de crucero y a un alerón

completamente abatido en todas las configuraciones de alta sustentación mientras deforma positivamente la placa de sellado en las configuraciones de alerón abatido para proporcionar un perfil aerodinámico mejorado.

Tal como comprenderán las personas expertas en la técnica, la expresión placa de sellado no pretende ser limitativa e incluye otras expresiones, tales como placa de puente, usadas para hacer referencia a una placa que proporciona una funcionalidad de borde de salida flexible al perfil aerodinámico tal como se ha descrito anteriormente formada como una parte integral o discreta. Tal como comprenderán las personas expertas en la técnica, la placa de sellado puede formarse de manera integral o puede fijarse al ala mediante medio adecuado.

Tal como comprenderán las personas expertas en la técnica, el sello puede formarse de manera integral con el sello o la placa de puente.

10 Tal como comprenderán las personas expertas en la técnica, la tecnología descrita en la presente memoria no está limitada al uso con alerones, sino que puede aplicarse a cualquier estructura que comprende partes fijas y móviles.

Las realizaciones descritas en la presente memoria son ejemplos no limitativos respectivos de cómo pueden implementarse la presente tecnología y los aspectos de la presente tecnología. Cualquier característica descrita con relación a cualquier realización puede usarse sola, o en combinación con otras características descritas, y puede usarse también en combinación con una o más características de cualquier otra de las realizaciones, o cualquier combinación de cualquiera de las otras realizaciones. Además, pueden emplearse también modificaciones no descritas anteriormente sin apartarse del alcance de la invención, que está definido por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Sello (211) para su uso en un ala, comprendiendo el ala un perfil (103) aerodinámico fijo, una placa (123) de sellado elástica fijada al perfil aerodinámico y una superficie (121) de control móvil con relación al perfil aerodinámico, en el que el sello está dispuesto para realizar un sellado entre la placa de sellado y la superficie de control cuando el sello se instala en el ala, comprendiendo el sello:
- 5 una primera parte (213) de sello configurada para proporcionar un sello entre un borde libre de la placa de sellado y un borde de la superficie de control y configurada además para transmitir un primer momento flector desde la superficie de control a la placa de sellado en una primera posición de la superficie de control con relación al perfil aerodinámico; y
- 10 una segunda parte (217) de sello configurada para proporcionar un sello entre el borde libre de la placa de sellado y el borde de la superficie de control y configurada además para transmitir un segundo momento flector desde la superficie de control a la placa de sellado en una segunda posición de la superficie de control con relación al perfil aerodinámico;
- 15 en el que las partes de sellado primera y segunda están configuradas relativamente de manera que el segundo momento flector sea sustancialmente mayor que el primer momento flector;
- caracterizado porque: el sello comprende una parte de transición entre las partes de sellado primera y segunda dispuesta para acoplarse herméticamente con el borde de la superficie de control entre las posiciones primera y segunda de la superficie de control; y en el que la parte de transición es cóncava con respecto al borde de la superficie de control.
- 20 2. Sello (211) según la reivindicación 1 en el que las partes (213, 217) de sello primera y segunda están dispuestas de manera que los momentos flectores primero y segundo proporcionen un acoplamiento de sellado entre la placa (123) de sellado y el borde de la superficie (121) de control.
- 25 3. Sello (211) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que la segunda parte (217) de sello está dispuesta de manera que el segundo momento flector mantenga el borde libre de la placa (123) de sellado hacia el borde de la superficie (121) de control cuando la superficie de control está en la segunda posición.
4. Sello (211) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que la segunda parte (217) de sello está dispuesta de manera que el segundo momento flector doble la placa (123) de sellado de manera que se adapte de manera sustancialmente aerodinámica a la superficie (121) de control.
- 30 5. Sello (211) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores dispuesto para ser posicionado entre el borde de salida de la placa (123) de sellado y el borde de ataque de la superficie (121) de control.
6. Sello (211) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que la primera parte (213) de sello está dispuesta para adaptarse sustancialmente a la parte contigua del borde de la superficie (121) de control y la segunda parte (217) de sello proporciona una leva dispuesta para capturar el borde de la superficie de control y doblar la placa (123) de sellado en la dirección de la segunda posición de la superficie de control.
- 35 7. Sello (211) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que la segunda parte (217) comprende unas regiones primera y segunda separadas a lo largo de la envergadura, estando formada la primera región para impartir un momento flector mayor sobre la placa (123) de sellado que la segunda región.
8. Sello (211) según la reivindicación 7 en el que cada una de las regiones (213, 217) primera y segunda imparte sus momentos flectores respectivos sobre la misma placa (123) de sellado.
- 40 9. Ala (103) que comprende un sello (211) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
10. Ala (103) según la reivindicación 9 en el que el borde de la superficie (121) de control contigua al sello (211) comprende un miembro seguidor dispuesto para adaptarse al sello en al menos la primera posición de la superficie de control.
- 45 11. Ala (103) según la reivindicación 9 o 10 en el que el miembro seguidor está formado de manera integral con al menos parte de la superficie (121) de control.
12. Ala (103) según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11 en el que el sello (211) está formado de manera integral con la placa (123) de sellado.
13. Ala (103) según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12 en el que la superficie (121) de control es un alerón.

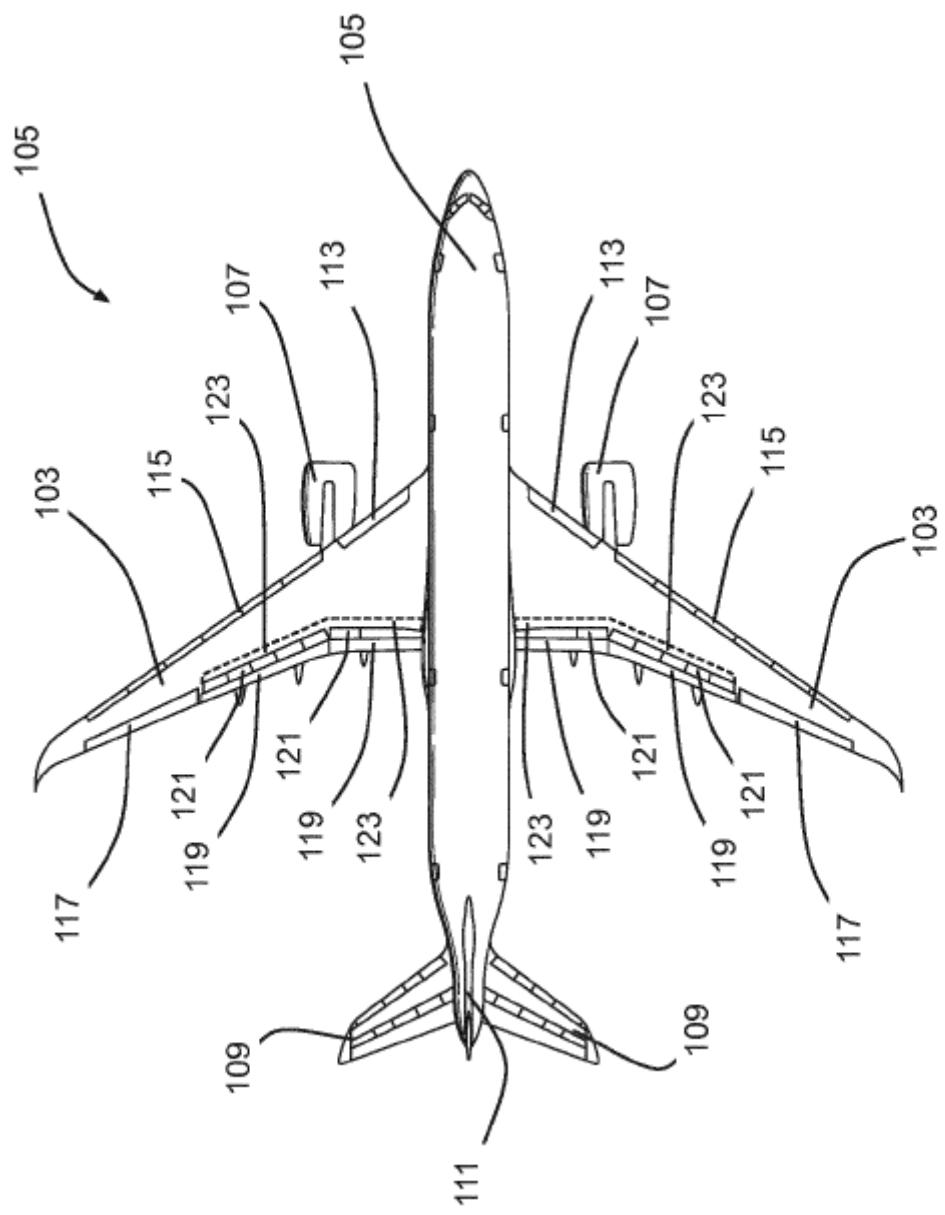


Figura 1

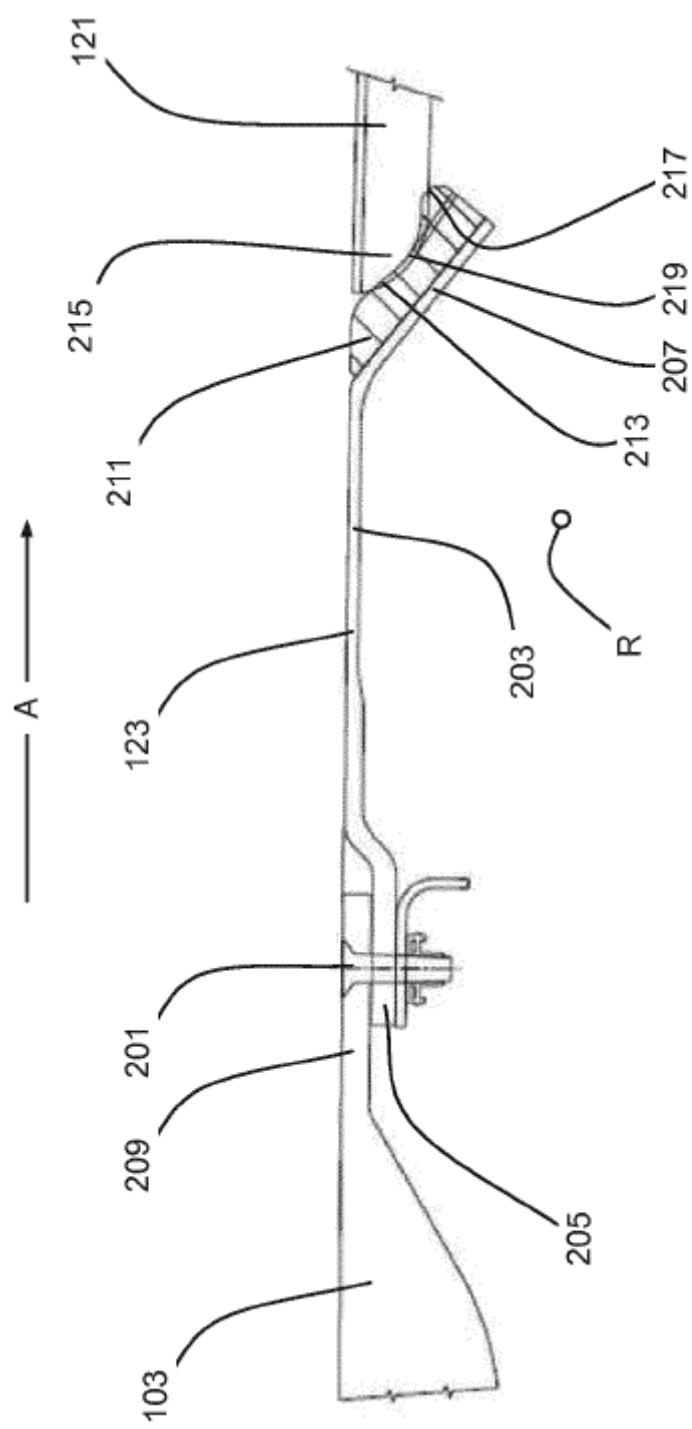


Figura 2

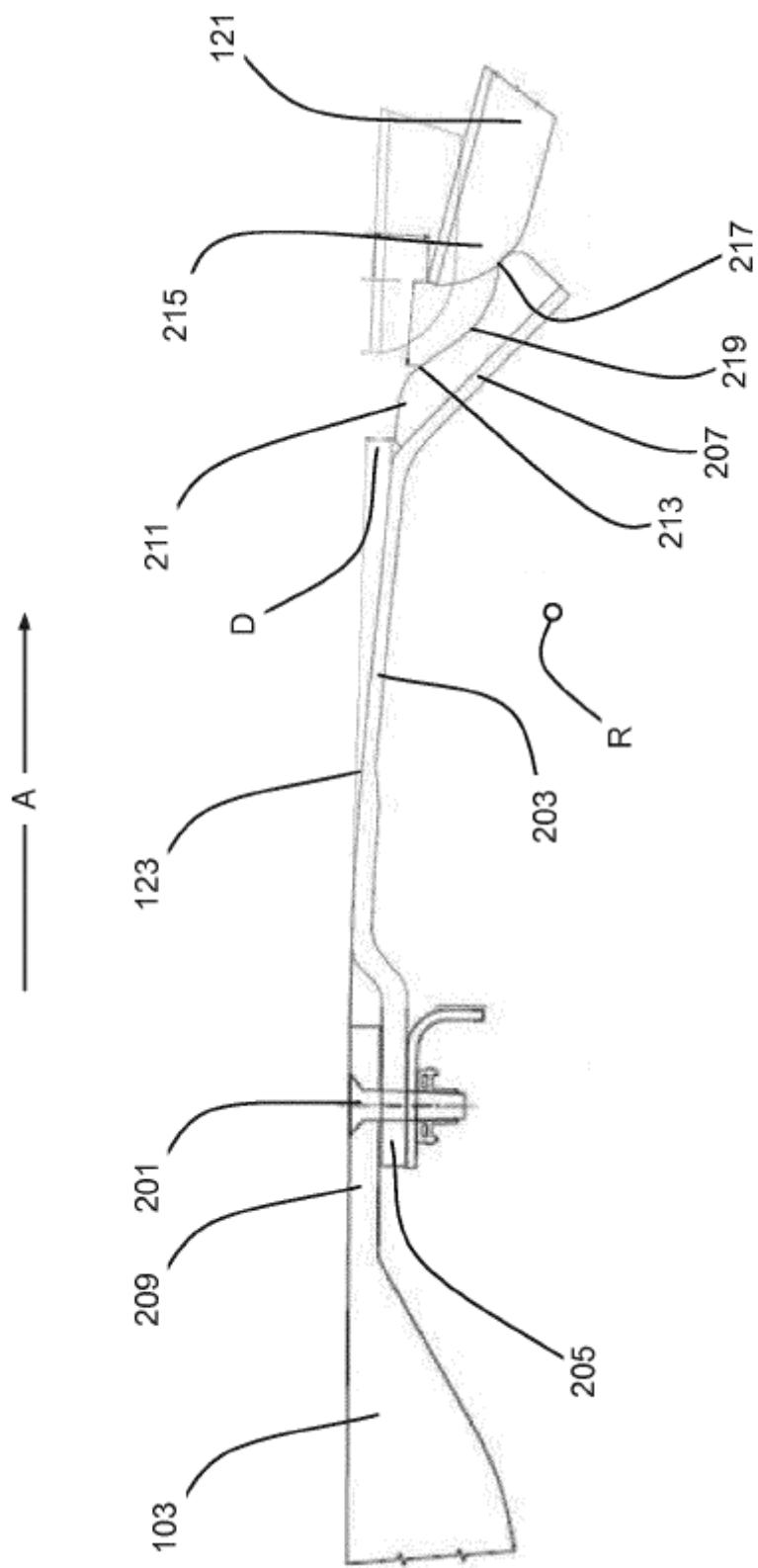


Figura 3

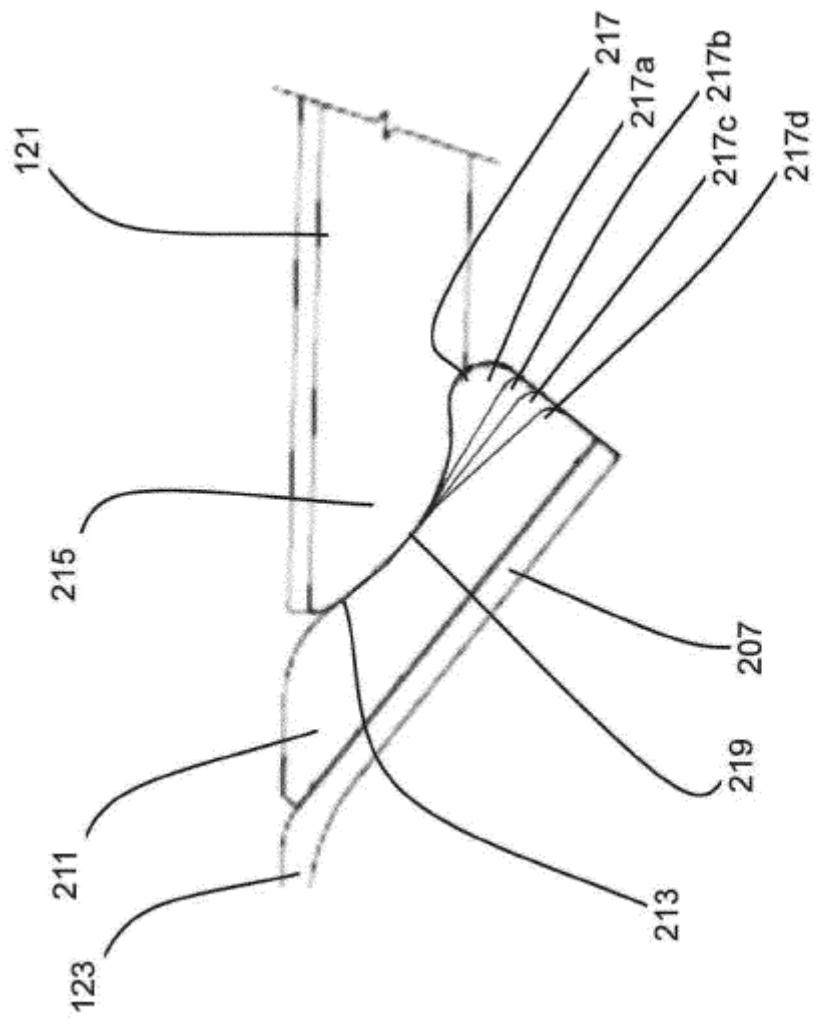


Figura 4