

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 631 302**

51 Int. Cl.:

B64C 1/10 (2006.01)

B64C 1/06 (2006.01)

B64D 41/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.10.2011 E 11380077 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.03.2017 EP 2439134**

54 Título: **Concepto de unión intercambiable para un cono de un fuselaje trasero de un avión**

30 Prioridad:

08.10.2010 ES 201031500 P

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

30.08.2017

73 Titular/es:

**AIRBUS OPERATIONS, S.L. (100.0%)
Avenida John Lennon s/nº
28906 Getafe (Madrid), ES**

72 Inventor/es:

**PINA LÓPEZ, JOSÉ MARIA y
SANZ MARTÍNEZ, PABLO TIMOTEO**

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 631 302 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

Concepto de unión intercambiable para un cono de un fuselaje trasero de un avión

Objeto de la invención

5 El objeto de la presente invención es asegurar la intercambiabilidad de un extremo de cono de cola de un avión en los casos en los que este tiene que desensamblarse del resto de la parte de cono de cola en un fuselaje trasero del avión, con cualquier propósito, como por ejemplo en los casos en los que tiene que cambiarse por uno nuevo.

En otras palabras, el objeto principal de la presente invención es proporcionar una nueva solución para la unión entre el extremo de cono de cola y el resto del fuselaje trasero del avión.

10 Un objeto adicional de la presente invención es relajar el nivel de hiperestatismo de la unión resultante entre ambas partes, facilitando de esta manera su ensamblaje y sus futuras operaciones de mantenimiento y, al mismo tiempo, sin perder las condiciones de seguridad a prueba de fallos.

15 Otro objeto de la invención es que el ensamblaje del extremo de cono de cola y del resto del fuselaje trasero, y la zona de sustitución del cono de cola (TRW) pueda hacerse directamente, sin utilizar plataformas o gradas. La razón es que un objeto adicional de la presente invención es facilitar las operaciones de ensamblaje para permitir que dichas operaciones de ensamblaje se realicen desde el interior del avión o desde el exterior inferior del avión. Por consiguiente, ya no es necesario usar plataformas o gradas para alcanzar la parte exterior superior del avión para realizar las operaciones de ensamblaje/desensamblaje.

Campo de la invención

20 La presente invención pertenece a la industria aeronáutica y se refiere a la configuración de un fuselaje trasero de un avión que tiene un extremo de cono de cola modular.

Más particularmente, la presente invención se refiere a métodos para unir el cono de cola al resto del fuselaje trasero de un avión y al tipo de conexiones usadas.

Antecedentes de la invención

25 Como regla general, un avión comprende un fuselaje que tiene una parte delantera en la que se dispone la cabina, una parte principal que sujeta las alas y un fuselaje trasero que soporta el estabilizador horizontal.

Normalmente, el fuselaje trasero termina en un extremo de cono de cola modular. En particular, el extremo de cono de cola aloja la unidad de potencia auxiliar (APU) del avión.

30 Por tanto, cuando se ensambla un avión, la interfaz entre el extremo de cono de cola y el resto de fuselaje trasero del avión normalmente se diseña con cuatro conexiones u orejetas, dos superiores y dos inferiores, para soportar las cargas, más una conexión de equilibrado para alinear o centrar la colocación de las secciones durante el proceso de ensamblaje. Este tipo de construcción precede de las normativas de operatividad a prueba de fallos requeridas por las leyes de navegación aérea. De esta manera, en caso de perder una de las conexiones u orejetas, el avión siempre tiene cuatro más para soportar las cargas.

35 Cada una de las cuatro orejetas soporta dos reacciones y la conexión de equilibrado soporta una reacción más, de manera que, en total, se soportan nueve reacciones con esta configuración para satisfacer los requisitos a prueba de fallos por redundancia. El resultado es una unión hiperestática.

Las cuatro orejetas trabajan en un modo hiperestático y la conexión de equilibrado sólo actúa cuando ocurre un fallo en una de las orejetas.

40 Además, puesto que el extremo del cono de cola aloja la unidad de potencia auxiliar (APU) del avión, la unión entre el extremo de cono de cola y el resto del fuselaje trasero depende de la localización de la toma de aire de la unidad de potencia auxiliar. Por tanto, en los casos en los que la toma de aire de la unidad de potencia auxiliar está en una localización inferior, la conexión de equilibrado está en una posición superior, mientras que en los casos en los que la toma de aire de la unidad de potencia auxiliar está en una localización superior, la conexión de equilibrado está en una posición inferior.

45 Las posiciones de las orejetas están limitadas por la forma del fuselaje. Esas posiciones están afectadas también por el corte que tiene el extremo de cono de cola en su extremo y están relacionadas también con el estabilizador horizontal ajustable.

50 Las fuerzas y momentos principales que tienen que soportar las fijaciones proceden de la flexión, aterrizaje dinámico, aterrizaje forzoso, etc., aplicados al cono de cola. Cuanto más pesada sea la APU, mayores serán las cargas que soportará el extremo de cono de cola.

Las soluciones hiperestáticas aplicadas actualmente, incluso con cojinetes y tolerancias proporcionadas para el diseño, no son capaces de conseguir suficiente precisión para asegurar las posiciones con las operaciones de reparación.

5 El método para ensamblar el extremo de cono de cola al resto del fuselaje trasero de un avión usado tradicionalmente comprende las siguientes etapas:

- a) instalar la conexión de equilibrado que guía y alinea las secciones del resto del fuselaje trasero y el cono trasero;
- b) instalar las cuatro conexiones u orejetas.

Como las cuatro conexiones se montan al mismo tiempo, aparecerán mayores tensiones y habitualmente todo el conjunto tiene que forzarse.

10 El documento EP1918203A1 da a conocer un fuselaje trasero de un avión de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. Se da a conocer un cono de cola para un avión con un revestimiento que aloja una unidad de potencia auxiliar y los elementos anexos de la misma en el interior del cono de cola.

Descripción de la invención

15 La presente invención está diseñada para solucionar los inconvenientes mencionados anteriormente, presentes en la línea de ensamblaje final (FAL) en la que el extremo de cono de cola se ensambla al resto del fuselaje trasero.

20 De acuerdo con la invención un "componente intercambiable" se definirá como un único artículo o conjunto de artículos que, como una unidad, puede intercambiarse por otro componente intercambiable que tenga el mismo número de piezas: sin alteración del componente o del avión, con cualquier sustitución necesaria de las sujeciones retirables y con cualquier medio necesario de ajuste reversible con respecto a las tolerancias de rendimiento especificadas.

Mientras que un "componente reemplazable" se definirá como un único artículo o conjunto de artículos que, como una unidad, tenga algunas características intercambiables. Esto significa que puede requerir la alteración (irreversible) cuando se conecta al avión.

25 De acuerdo con la invención, el fuselaje trasero de un avión comprende un extremo de cono de cola y el resto del fuselaje trasero. El extremo del cono de cola se fija al resto del fuselaje trasero mediante un sistema de fijación que comprende tres orejetas y una conexión de equilibrado.

Como existen solo tres orejetas, los grados de hiperestaticidad de la unión se han relajado hasta obtenerse una unión isostática.

30 En la presente invención, las tres orejetas trabajan en una forma únicamente isostática, que soporta todas las cargas sin usar orejetas redundantes.

El sistema de fijación comprende además una unión de reserva que solo actúa si ocurre un fallo en otra unión. Si dicho fallo ocurre, la unión de reserva se carga por la deformación de la estructura y actúa asegurando la seguridad de la unión del cono de cola.

35 Esta unión de reserva es capaz de soportar las cargas en la dirección longitudinal del avión, en caso de que falle una de las orejetas principales.

El nivel de seguridad de la unión no se ha deteriorado debido a que, cuando se añade, la unión de reserva, actúa como una redundancia a prueba de fallos.

40 Las tres orejetas se disponen en una disposición triangular, que tiene una primera orejeta y una segunda orejeta, o bien en una posición superior o bien en una posición inferior, que están situadas a la misma altura entre sí, que está situada en uno de los lados laterales del fuselaje trasero.

Si la toma de aire de la APU está en una localización superior, la primera y segunda orejetas están en una localización inferior. Si la toma de aire de la APU está en una localización inferior, la primera y segunda orejetas están en una localización superior.

45 La tercera orejeta está en la posición opuesta, es decir, si la primera y segunda orejetas están situadas en la parte superior, la tercera orejeta está situada en la parte inferior y viceversa.

La conexión de equilibrado se localiza en la misma parte que la primera y segunda orejetas, que puede ser la parte superior o la parte inferior, y se coloca entre las mismas.

50 La función principal de la conexión de equilibrado es ayudar a la colocación durante las operaciones de ensamblado. Otra función de la conexión de equilibrado es soportar las cargas en el eje transversal del avión y en una dirección vertical, en caso de que falle una de las orejetas.

La unión de reserva está situada por debajo de la tercera orejeta si la tercera orejeta está en una localización superior. Dicha unión de reserva está situada por encima de la tercera orejeta si la tercera orejeta está en una localización inferior.

5 La combinación de la tercera orejeta y de la unión de reserva puede denominarse fijación superior o fijación inferior, de acuerdo con su posición. En una realización de la invención, esta fijación puede modificarse cambiándola por una orejeta a prueba de fallos.

La invención describe además un método para ensamblar del extremo de cono de cola al resto del fuselaje trasero de un avión de acuerdo con la reivindicación 6.

10 La conexión de equilibrado es el primer elemento que tiene que instalarse, debido a que actúa como una guía para el extremo de cono de cola, para situarlo para el ensamblaje con el resto del fuselaje trasero.

La presente invención propone una unión con tres orejetas, en lugar de cuatro orejetas como las invenciones del estado de la técnica. Esto reduce en gran medida las tensiones que aparecen cuando se ensambla el extremo de cono de cola y el resto del fuselaje trasero, y ya no es necesario forzar el conjunto para instalar las orejetas y las conexiones.

15 **Breve descripción de los dibujos**

La presente invención se entenderá completamente en base a la siguiente descripción detallada de las distintas realizaciones y los dibujos adjuntos, que se presentan solamente como un ejemplo y que, por lo tanto, no restringen el alcance de la presente invención, y en los que:

20 La Figura 1 representa un fuselaje trasero de un avión, que muestra el extremo de cono de cola (1) y el resto del fuselaje trasero (2).

Figura 2 es una representación de una unión hiperestática del extremo de cono de cola con el resto del fuselaje trasero con cuatro orejetas y una conexión de equilibrado, como se usa actualmente en el estado de la técnica.

La Figura 3a es una representación de la unión de la invención con tres orejetas, con una unión de reserva situada por encima de una de las orejetas y una conexión de equilibrado situada en una posición superior.

25 La Figura 3b es una representación de la unión de la invención con tres orejetas, con una unión de reserva situada por debajo de una de las orejetas y una conexión de equilibrado situada en una posición inferior.

La Figura 4a es una representación de la unión isostática objeto de la invención. En esta figura se representan las cargas soportadas por cada una de las orejetas.

30 La Figura 4b es una representación de la distribución de las cargas si se produce un fallo en una de las orejetas, donde las orejetas restantes soportan las mismas cargas que antes pero ahora la conexión de equilibrado está actuando soportando las cargas en la dirección transversal de un avión, y la unión de reserva está actuando soportando las cargas en una dirección longitudinal de un avión.

35 La Figura 4c es una representación de la distribución de las cargas si existe un fallo en una de las orejetas, donde las orejetas restantes soportan las mismas cargas que antes pero ahora la conexión de equilibrado está actuando soportando las cargas en una dirección vertical del avión y la unión de reserva está actuando soportando las cargas en una dirección longitudinal del avión.

Referencias:

1: extremo de cono de cola

2: resto del fuselaje trasero

40 3: orejetas

4: unión de reserva

5: conexión de equilibrado

6: primera orejeta

7: segunda orejeta

45 8: tercera orejeta

X: eje longitudinal del avión

Y: eje transversal del avión

Z: dirección vertical

LF: fallo en una orejeta

Descripción de una realización preferida

- 5 La siguiente descripción se proporciona para el beneficio del lector únicamente, y no pretende limitar de ninguna manera la invención como se expone mediante las reivindicaciones.

De acuerdo con la invención, el fuselaje trasero de un avión comprende un extremo de cono de cola (1) y el resto del fuselaje trasero (2). El extremo de cono de cola (1) se fija al resto del fuselaje trasero (2) mediante un sistema de fijación que comprende tres orejetas (6, 7 y 8) y una conexión de equilibrado (5).

- 10 Como puede observarse a partir de la Figura 2, actualmente la unión entre el extremo del cono de cola (1) y el resto del fuselaje trasero (2) se realiza mediante cuatro orejetas (3) y una conexión de equilibrado (5). Dos de las orejetas son capaces de soportar cargas en un eje transversal del avión y el eje longitudinal del avión (Y, X), y las otras dos orejetas son capaces de soportar cargas en una dirección vertical y en un eje longitudinal de un avión (Z, X). En este caso, la conexión de equilibrado no actúa hasta que existe un fallo en una de las orejetas (3). Cuando existe un fallo
15 en una de las orejetas (3), la conexión de equilibrado actúa soportando las cargas en la dirección transversal y vertical del avión (Y, Z).

En la presente invención, las tres orejetas trabajan de una forma totalmente isostática, soportando todas las cargas sin usar orejetas redundantes.

- 20 El sistema de fijación comprende, además, una unión de reserva (4) que sólo actúa si ocurre un fallo en otra unión. La unión de reserva (4) se dispone opuesta a la conexión de equilibrado (5) y está situada por debajo de la tercera orejeta (8) si está en una posición superior y estará situada por encima de la tercera orejeta (8) si estuviera situada en la posición inferior.

- 25 La primera orejeta (6) y la segunda orejeta (7) soportan las cargas en una dirección longitudinal y en una dirección vertical de un avión (X, Z) y la tercera orejeta (8) soporta las cargas en una dirección longitudinal y en una dirección longitudinal del avión (X, Y).

Cuando ocurre el fallo en una de las orejetas, la unión de reserva (4) se carga por la deformación de la estructura y actúa asegurando la seguridad de la unión del cono de cola que soporta las cargas en una dirección longitudinal de un avión (X).

- 30 La primera orejeta (6) y la segunda orejeta (7) están situadas en una localización inferior si la toma de aire de la APU está en la parte superior. La primera orejeta (6) y la segunda orejeta (7) están situadas en una localización superior si la toma de aire de la APU está en la parte inferior.

La tercera orejeta (8) está en la posición opuesta a la primera orejeta (6) y a la segunda orejeta (7), es decir, si las orejetas primera (6) y segunda (7) están situadas en la parte superior, la tercera orejeta (8) está situada en la parte inferior y viceversa.

- 35 La conexión de equilibrado (5) se localiza en la misma parte que las orejetas primera (6) y segunda (7) y está situada entre las mismas.

La unión de reserva (4) está situada por debajo de la tercera orejeta (8) si la tercera orejeta (8) está en una localización superior. Dicha unión de reserva (4) está situada por encima de la tercera orejeta (8) y la tercera orejeta (8) está en una localización inferior.

- 40 La combinación de la tercera orejeta (8) y la unión de reserva (4) puede denominarse fijación superior o fijación inferior, de acuerdo con su posición. En una realización de la invención, esta fijación puede modificarse cambiándola por una orejeta a prueba de fallos.

La invención describe, además, un método para ensamblar el extremo de cono de cola con el resto del fuselaje trasero de un avión de acuerdo con la reivindicación 6.

- 45 La conexión de equilibrado es el primer elemento que tiene que instalarse, debido a que actúa como una guía para el extremo de cono de cola, para situarlo para el ensamblaje con el resto del fuselaje trasero.

REIVINDICACIONES

1. Fuselaje trasero de un avión que comprende un extremo de cono de cola (1) y un resto del fuselaje trasero (2), con el que el extremo de cono de cola (1) se fija al resto del fuselaje trasero (2) mediante un sistema de fijación que comprende una primera orejeta (6), una segunda orejeta (7) y una tercera orejeta (8) dispuestas en una disposición triangular, que tiene la primera orejeta (6) y la segunda orejeta (7) o bien en una posición superior, en cuyo caso la tercera orejeta (8) está en una posición inferior, o bien en una posición inferior, en cuyo caso la tercera orejeta (8) está en una posición superior, estando dichas primera orejeta (6) y segunda orejeta (7) situadas a la misma altura y situándose cada una de ellas en uno de los lados laterales del fuselaje trasero, y comprendiendo el sistema de fijación también una conexión de equilibrado (5) para ayudar a la colocación durante el proceso de ensamblaje, dispuesta entre la primera orejeta (6) y la segunda orejeta (7), caracterizado porque la primera orejeta (6), la segunda orejeta (7) y la tercera orejeta (8) están dispuestas de manera que soportan cargas en una forma isostática, y porque el sistema de fijación comprende, además, una unión de reserva adicional (4) dispuesta opuesta a la conexión de equilibrado (5) y que está situada por debajo de la tercera orejeta (8), si esta está en una posición superior, y que está situada por encima de la tercera orejeta (8), si esta está en la posición inferior.
2. Un fuselaje trasero de un avión de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la primera orejeta (6) y la segunda orejeta (7) soportan cargas en una dirección longitudinal del avión y en una dirección vertical del avión (X, Z), y la tercera orejeta (8) soporta las cargas en la dirección longitudinal del avión y en una dirección transversal del avión (X, Y).
3. Un fuselaje trasero de un avión de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la primera orejeta (6) y la segunda orejeta (7) están situadas en una localización inferior si la toma de aire de la APU está en la parte superior.
4. Un fuselaje trasero del avión de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la primera orejeta (6) y la segunda orejeta (7) están situadas en una localización superior si la toma de aire de la APU está en la parte inferior.
5. Un avión que comprende un fuselaje trasero de acuerdo con la reivindicación 1.
6. Método para ensamblar el fuselaje trasero de un avión definido en la reivindicación 1, comprendiendo dicho fuselaje trasero un extremo de cono de cola (1) y un resto del fuselaje trasero (2) con el que el extremo de cono de cola (1) se fija al resto del fuselaje trasero (2) mediante un sistema de fijación que comprende:
 - 30 una primera orejeta (6),
 - una segunda orejeta (7) y
 - una tercera orejeta (8) dispuestas en una disposición triangular, que tiene la primera orejeta (6) y la segunda orejeta (7) o bien en una posición superior, en cuyo caso la tercera orejeta (8) está en una posición inferior, o bien en una posición inferior, en cuyo caso la tercera orejeta (8) está en una posición superior, estando dichas primera orejeta (6) y segunda orejeta (7) situadas a la misma altura y situándose cada una de ellas en uno de los lados laterales del fuselaje trasero,
 - 35 y comprendiendo el sistema de fijación también:
 - una conexión de equilibrado (5) para ayudar a la colocación durante el proceso de ensamblaje, dispuesta entre la primera orejeta (6) y la segunda orejeta (7), caracterizado porque la primera orejeta (6), la segunda orejeta (7) y la tercera orejeta (8) están dispuestas de manera que soportan cargas en una forma isostática, y porque el sistema de fijación comprende además
 - 40 una unión de reserva adicional (4) dispuesta opuesta a la conexión de equilibrado (5) y que está situada por debajo de la tercera orejeta (8), si esta está en una posición superior, y que está situada por encima de la tercera orejeta (8), si esta está en la posición inferior,
 - 45 comprendiendo el método las siguientes etapas:
 - a) instalar la conexión de equilibrado (5);
 - b) instalar la primera orejeta (6) y la segunda orejeta (7);
 - c) instalar la tercera orejeta (8)
 - d) instalar la unión de reserva (4).

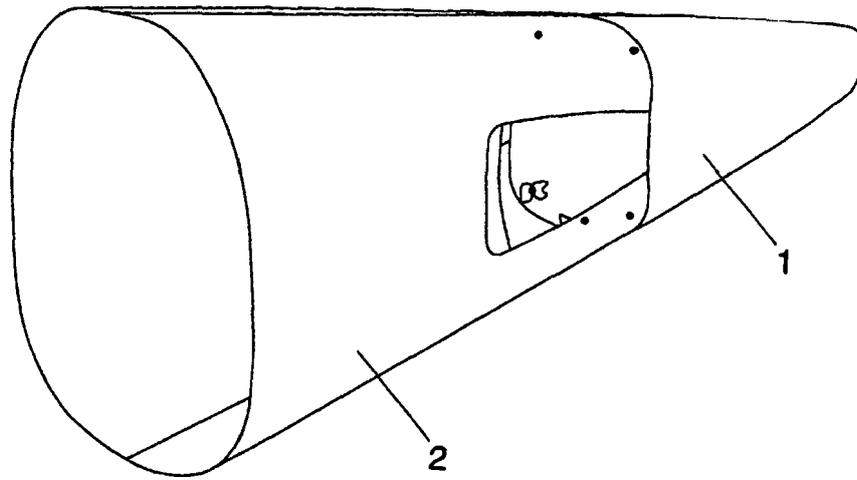


FIG. 1

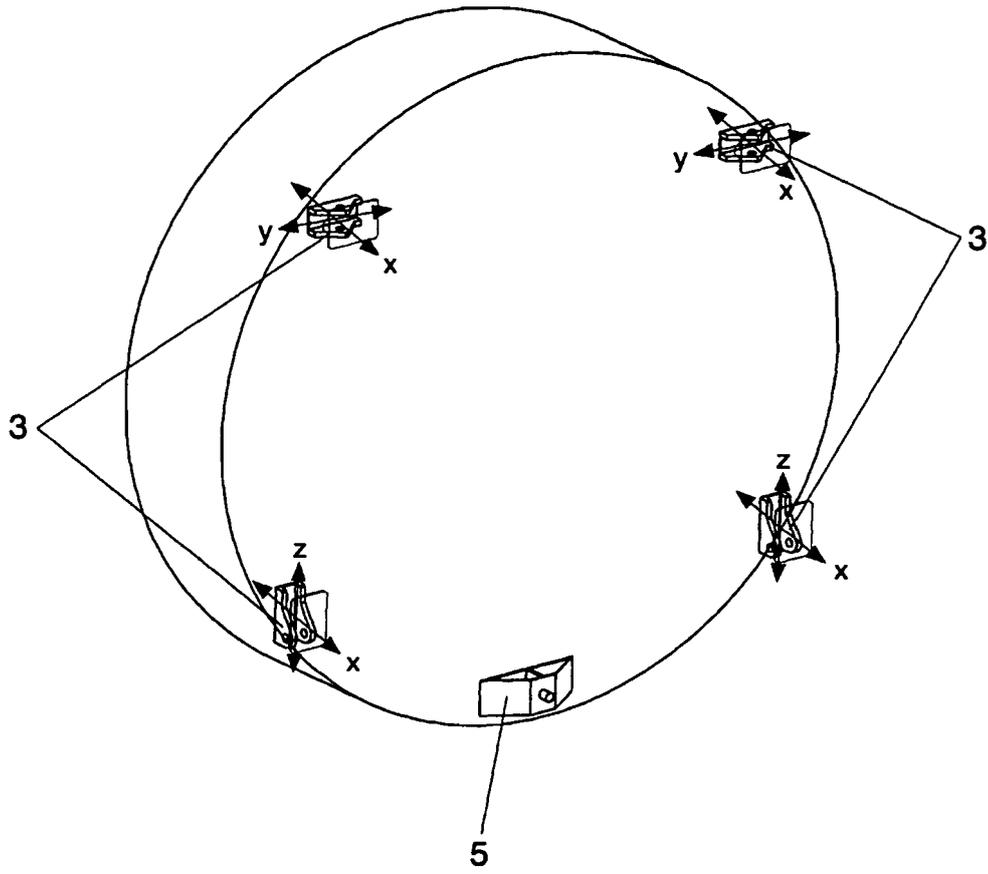


FIG. 2

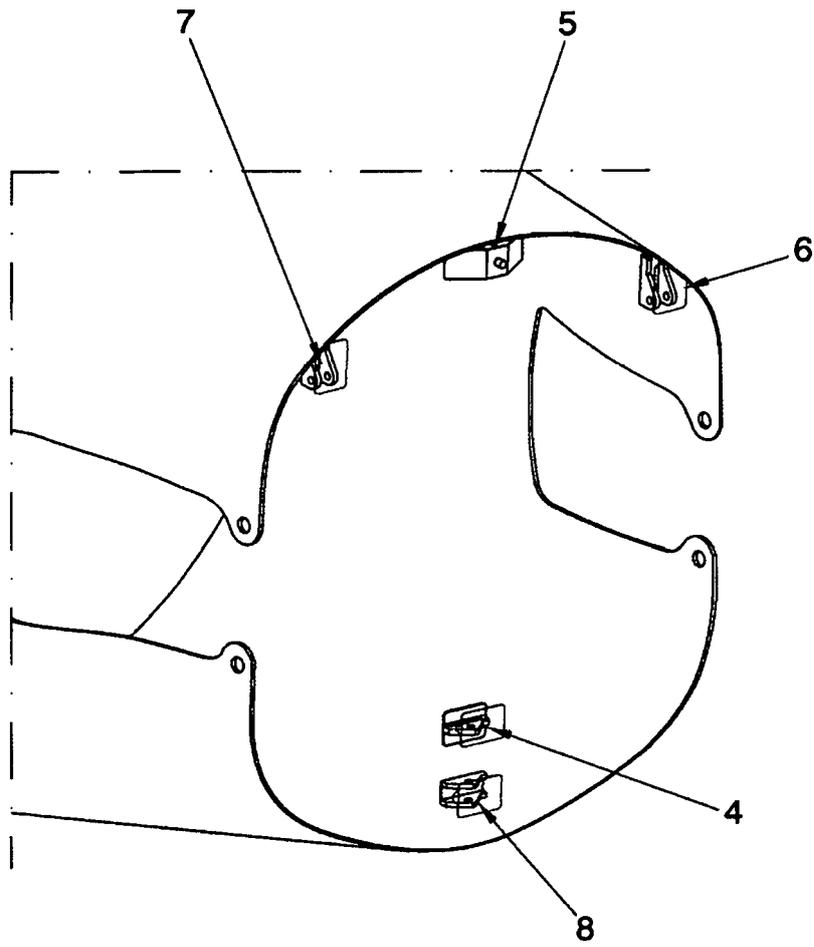


FIG. 3a

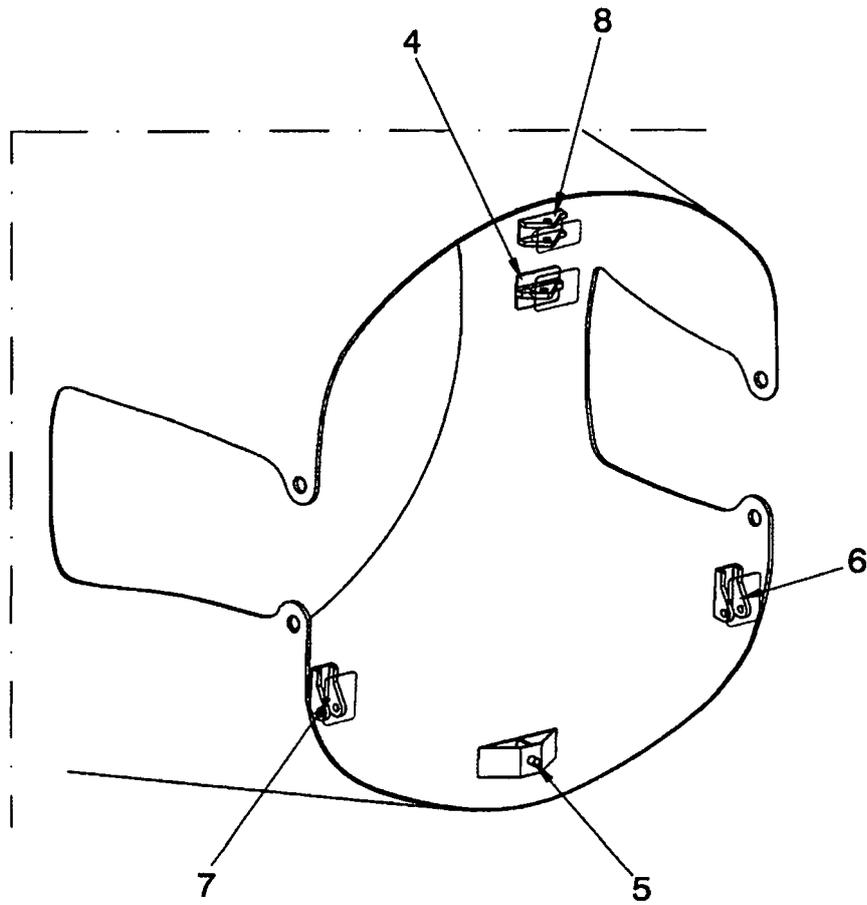


FIG. 3b

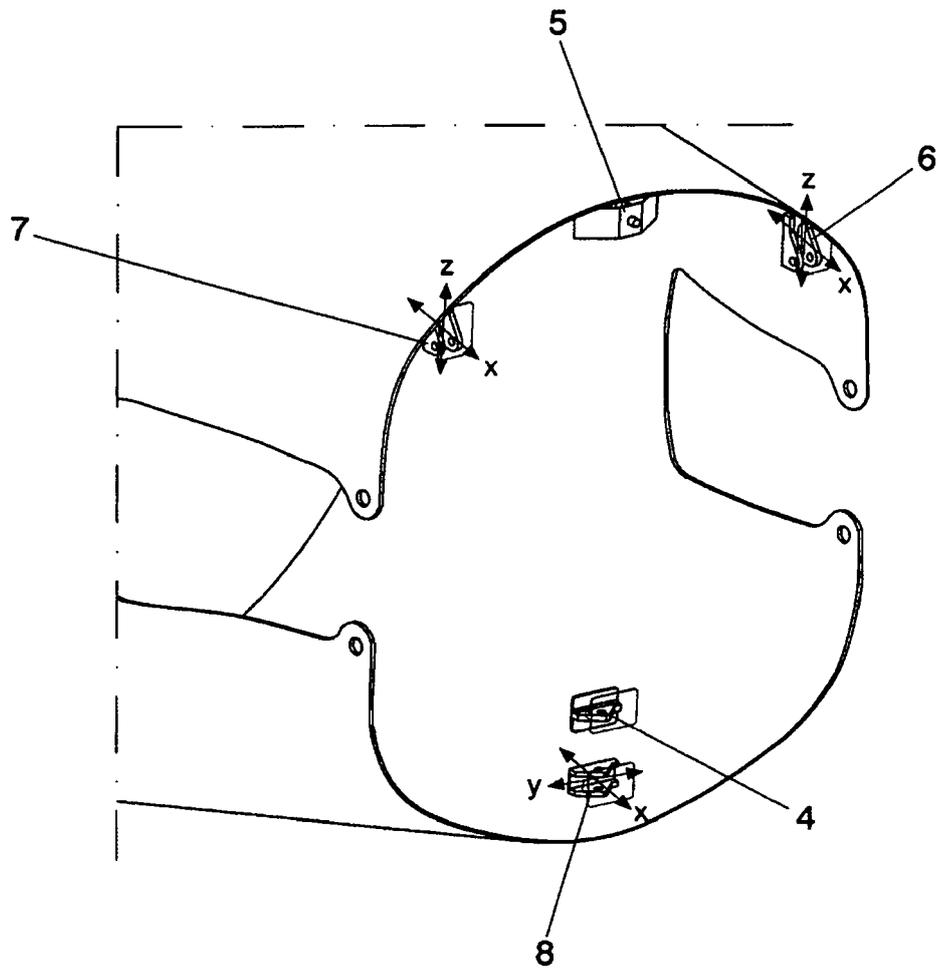


FIG. 4a

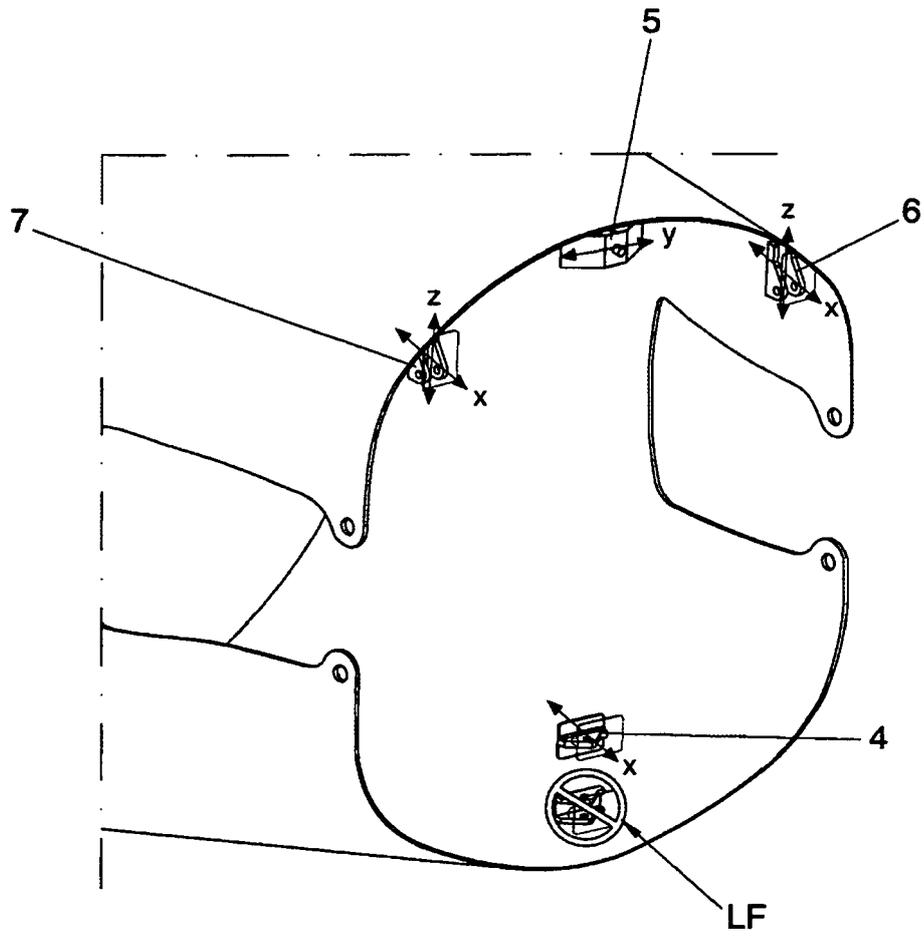


FIG. 4b

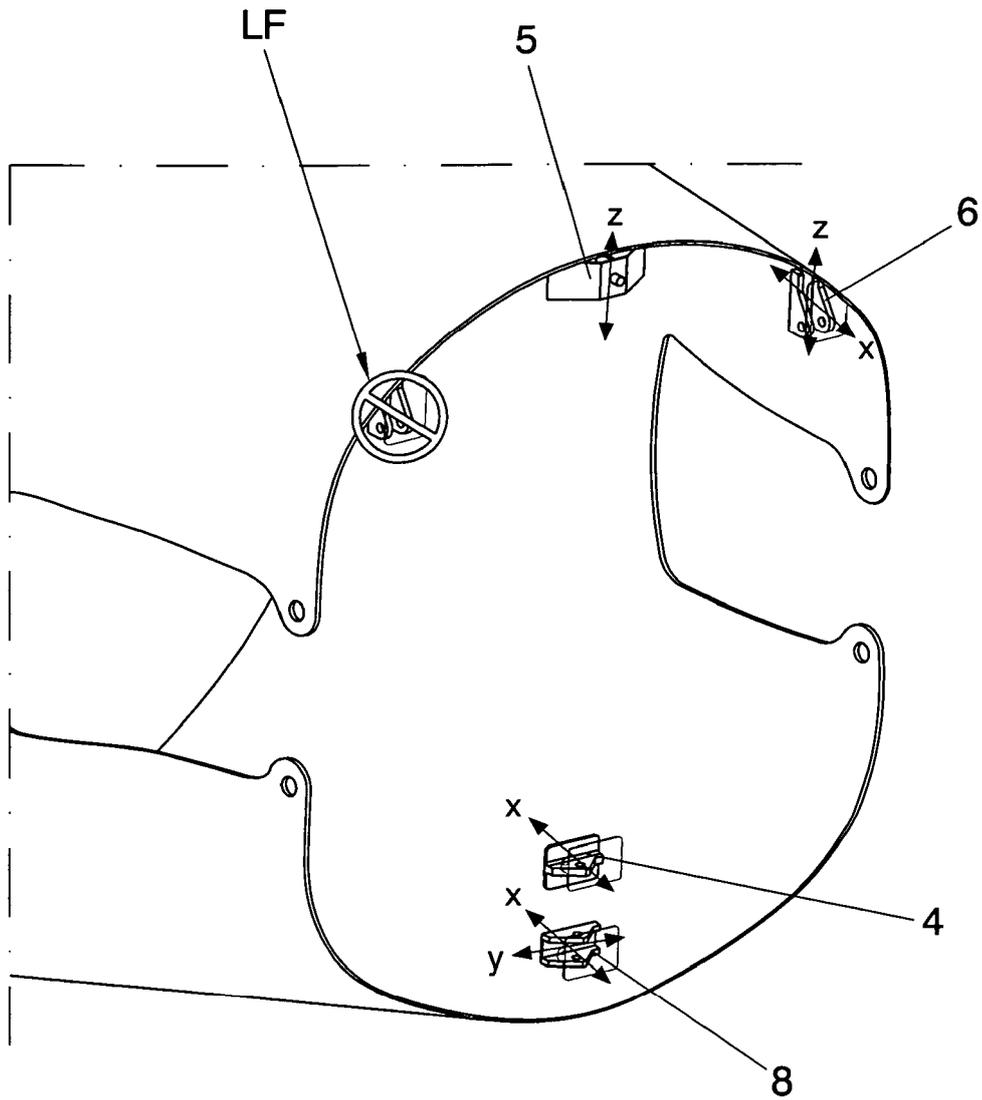


FIG. 4c