

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 585 283**

21 Número de solicitud: 201531847

51 Int. Cl.:

**B64C 1/10** (2006.01)

**B64C 25/14** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A2

22 Fecha de presentación:

**18.12.2015**

30 Prioridad:

**18.12.2014 FR 1462796**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**04.10.2016**

71 Solicitantes:

**AIRBUS OPERATIONS (S.A.S.) (100.0%)**  
**316 Route de Bayonne**  
**31060 Toulouse FR**

72 Inventor/es:

**GALLANT, Guillaume y**  
**BIENNES, Hervé**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

54 Título: **Morro de aeronave provisto de una cuaderna de conexión entre el alojamiento del tren de aterrizaje y el revestimiento exterior del fuselaje**

57 Resumen:

Con el fin de ayudar a instalar las puertas en el alojamiento de tren de aterrizaje y ajustar su posición, la invención se refiere a un morro (1) de aeronave que comprende una cuaderna de conexión (50) entre el alojamiento (20) de tren de aterrizaje y el revestimiento exterior (16) del fuselaje, la cuaderna de conexión se extiende alrededor de una abertura (40) en el revestimiento exterior (16) y comprende:

- una falda (52) que se apoya contra el revestimiento exterior (16) del fuselaje y se conecta al mismo, la falda define un paso para el tren de aterrizaje (58) que está configurado para ser cerrado por puertas (62) cuando las últimas están en una posición de cierre; y
- medios (64) para soportar las puertas (62).

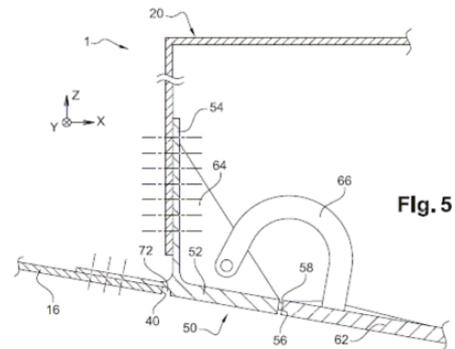


Fig. 5

## DESCRIPCIÓN

Morro de aeronave provisto de una cuaderna de conexión entre el alojamiento del tren de aterrizaje y el revestimiento exterior del fuselaje

### Campo técnico

- 5 La presente invención se refiere a la parte delantera de una aeronave, también conocida como morro, que comprende un alojamiento del tren de aterrizaje que aloja el tren de aterrizaje delantero.

La invención se aplica a todos los tipos de aeronave.

### Estado de la técnica

- 10 El morro de una aeronave ha sido objeto de muchos desarrollos con vistas a optimizar su masa, volumen, coste, seguridad, facilidad de fabricación, mantenimiento, etc. Un morro de este tipo se conoce por ejemplo a partir de los documentos FR 2 910 875 y US 7 784 736.

- A pesar del hecho de que existen muchos diseños en el entorno del morro, el alojamiento de tren de aterrizaje todavía se puede optimizar, en particular para ayudar a instalar las puertas de tren de aterrizaje cuando se ensambla el morro o durante el mantenimiento.
- 15

- Normalmente, el alojamiento de tren de aterrizaje está definido por tres o cinco paneles reforzados. Para abisagrar las puertas se conectan unas placas a las paredes laterales de este alojamiento de tren de aterrizaje, que es él mismo conectado al fuselaje en una abertura para el paso del tren de aterrizaje hecha en el revestimiento exterior del fuselaje.
- 20 Después de que el alojamiento se haya montado en el fuselaje, se lleva a cabo una operación para ajustar la posición de las puertas con respecto a dicha abertura hecha en el revestimiento exterior para reducir tanto como sea posible el juego entre ese revestimiento y los bordes de las puertas.

- Además de requerir equipos específicos para ajustar la posición de las puertas, tales como cuñas asociadas con las placas de bisagra para estas puertas, la operación de centrado es cara en términos de coste y tiempo. A veces incluso requiere ajustes en los perímetros de las puertas y/o de la abertura en el revestimiento exterior del fuselaje.
- 25

- Por lo tanto existe la necesidad de optimizar el diseño del entorno del alojamiento de tren de aterrizaje delantero con una visión en particular a ayudar al ajuste de las puertas que cierran el alojamiento de tren de aterrizaje.
- 30

### Descripción de la invención

Con el fin de cumplir esta necesidad en primer lugar la invención se refiere a un morro de aeronave que comprende un fuselaje, un alojamiento de tren de aterrizaje, tren de aterrizaje delantero alojado en el alojamiento de tren de aterrizaje y al menos una puerta que cierra el alojamiento de tren de aterrizaje, dicho fuselaje comprende un revestimiento exterior provisto de una abertura para el paso del tren de aterrizaje. Según la invención el morro comprende además una cuaderna de conexión entre el alojamiento de tren de aterrizaje y el revestimiento exterior del fuselaje, la cuaderna de conexión se extiende alrededor de dicha abertura en el revestimiento exterior y comprende:

- 5
- 10 - una falda que se apoya contra el revestimiento exterior del fuselaje y se conecta al mismo, la falda define un paso para el tren de aterrizaje que está configurado de modo que pueda ser cerrado por dicha al menos una puerta cuando la última ocupa una posición de cierre, y
  - medios para soportar dicha al menos una puerta.

La invención es ventajosa porque el ensamblaje de la puerta/puertas es más fácil en comparación con las soluciones de la técnica anterior. De hecho, estas puertas se montan directamente en la cuaderna de conexión, como resultado de lo cual es posible beneficiarse de una colocación precisa en relación al paso para el tren de aterrizaje definido por la misma cuaderna de conexión, que así se extiende alrededor de los bordes de la abertura en el revestimiento exterior. En otras palabras, esta colocación precisa se logra mediante construcción, sin estar sujeta a la precisión con la que se han ensamblado los componentes constituyentes del morro de la aeronave.

Además de esto, la cuaderna de conexión está provista de una falda configurada para apoyar contra el revestimiento exterior del fuselaje alrededor del perímetro de la abertura hecha en ese revestimiento. Ventajosamente, este ensamblaje únicamente requiere poca precisión, y no tiene efecto en el centrado de las puertas en el paso a través de la cuaderna de conexión.

La invención ofrece así ganancias en términos de tiempos de ensamblaje y costes y ajuste de las puertas del alojamiento de tren de aterrizaje. Estas ganancias surgen no únicamente cuando el morro está siendo ensamblado, sino también durante operaciones de mantenimiento con vistas a desmantelar/sustituir las puertas.

La invención tiene al menos una de las siguientes características opcionales tomadas aisladas o en combinación.

La cuaderna también comprende un alma, y dichos medios de soporte están montados sobre la falda y/o el alma.

- 5 El alojamiento de tren de aterrizaje se conecta al alma de la cuaderna de conexión.

En sección transversal la cuaderna tiene una forma global de T invertida.

Al menos uno de los dos elementos de la falda de la cuaderna de conexión y el revestimiento exterior del fuselaje está provisto de un doble pliegue o una reducción con el fin de recibir al otro de los dos elementos.

- 10 El revestimiento exterior del fuselaje cubre la falda de la cuaderna de conexión en el exterior, o viceversa.

La cuaderna de conexión también está provista de apoyos para abisagrar una pata de tren de aterrizaje y/o interruptor de puntal de tren de aterrizaje.

- 15 La cuaderna de conexión se hace de una sola pieza, o utilizando una pluralidad de piezas atornilladas o soldadas.

El alojamiento de tren de aterrizaje se hace de cinco paneles reforzados ensamblados juntos. Como alternativa, puede tener únicamente tres paneles reforzados.

La invención también se refiere a una aeronave que comprende un morro como se ha descrito anteriormente.

- 20 La invención también se refiere a un proceso de montaje de este tipo de morros que comprende fases que comprenden:

a) conectar la cuaderna de conexión al revestimiento exterior del fuselaje;

b) conectar la cuaderna de conexión al alojamiento de tren de aterrizaje;

las fases a) y b) se realizan en cualquier orden.

- 25 Según una primera realización preferida de la invención, el revestimiento exterior del fuselaje cubre la falda de la cuaderna de conexión en el exterior y la fase a) comprende instalar la cuaderna de conexión desde dentro del fuselaje. Además cabe señalar que la fase a) se puede llevar a cabo antes o después de la fase b).

Según una segunda realización preferida de la invención, la falda de la cuaderna de conexión cubre el revestimiento exterior del fuselaje en el exterior y la fase a) comprende instalar la cuaderna de conexión desde fuera del fuselaje. Preferiblemente la fase b) se lleva a cabo entonces antes que la fase a). De esta manera comprende un solo módulo que  
5 comprende la cuaderna de conexión y el alojamiento de tren de aterrizaje que puede ser manejado desde fuera del fuselaje cuando se lleva a cabo la fase a).

Cualquiera que sea la realización de las dos descritas anteriormente, se concibe que las dos puertas puedan ser montadas en la cuaderna de conexión antes o después de las operaciones a) y b), o incluso entre estas dos operaciones.

10 Otras ventajas y características de la invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada no limitativa.

#### **Breve descripción de los dibujos**

Esta descripción se proporcionará en relación a los dibujos adjuntos en los que:

- 15 - La figura 1 muestra una vista lateral de una aeronave que tiene un morro según la invención;
- La figura 2 representa una vista en perspectiva parcialmente en despiece del morro de una aeronave según la primera realización preferida;
- La figura 3 es una vista en perspectiva de una cuaderna de conexión entre el revestimiento exterior del fuselaje y el alojamiento de tren de aterrizaje;
- 20 - Las figuras 3a y 3b son vistas similares a la de la figura 3, en las que la cuaderna de conexión está en la forma de otras realizaciones;
- La figura 4 es una vista similar a la de la figura 3, con la cuaderna soportando las puertas de tren de aterrizaje;
- 25 - La figura 5 es una vista en sección transversal del entorno del tren de aterrizaje, con una de las puertas mostrada en la posición de cierre;
- La figura 6 es una vista en perspectiva del entorno del tren de aterrizaje, con una de las puertas mostrada en la posición de apertura;
- Las figuras 7a y 7b proporcionan esquemas de diferentes fases en un proceso para ensamblar el morro ilustrado en las figuras anteriores; y

- La figura 8 proporciona un esquema de una fase en un proceso para ensamblar un morro según una segunda realización preferida de la invención.

### **Descripción detallada de realizaciones preferidas**

5 Con referencia a la figura 1, ésta muestra una aeronave 100 del tipo de aeronave comercial que comprende un morro 1 según la invención.

En toda la siguiente descripción, por convención X corresponde a la dirección longitudinal de la aeronave, Y a la dirección orientada transversalmente con respecto a la última y Z a la dirección vertical o elevación, estas tres direcciones X, Y y Z son con ángulos rectos entre sí.

10 Además de esto, los términos “delantero” y “trasero” se han de considerar en relación a la dirección de movimiento de la aeronave que tiene lugar como resultado del empuje ejercido por los turborreactores, esta dirección se muestra esquemáticamente con la flecha 3.

Con referencia a las figuras 1 y 2, el morro 1 comprende en primer lugar en su parte más a popa una zona presurizada 2 dentro de la que hay un piso de separación 8 entre un  
15 compartimento presurizado superior 4 que generalmente se utiliza para el transporte de personas y un compartimento presurizado debajo del piso 6 que normalmente se utiliza para ubicar equipos técnicos relativos a la aeronave y/o almacenamiento de la carga. Más precisamente, de delante atrás, el compartimento presurizado superior 4 generalmente comprende la cabina de pilotaje 7 de la aeronave seguida por la cabina de pasajeros 9. Por  
20 otro lado el compartimento presurizado debajo del piso 6 generalmente comprende, de delante atrás, una zona conocida como la bodega técnica pensada para almacenamiento de equipo técnico específico de la aeronave, seguida por una zona conocida como la bodega de carga utilizada para almacenamiento de la carga.

La zona presurizada 2 está limitada por delante por una pared 10 que también define en su  
25 parte delantera una zona de radomo no presurizado 14 utilizada para alojar una unidad de radar. Detrás de la pared de radomo 10 el morro está limitado radialmente por un fuselaje 15, que comprende un revestimiento exterior 16 soportado sobre cuadernas 17 de fuselaje.

Delante del compartimento presurizado debajo del piso 6 hay un alojamiento 20 de tren de aterrizaje delantero, el interior del cual preferiblemente no está presurizado. El alojamiento  
30 20 de tren de aterrizaje aloja el tren de aterrizaje delantero 30, que se muestra en la posición bajada en la figura 1. El tren de aterrizaje delantero 30 es del tipo convencional y es

conocido por los expertos en la técnica. En general comprende una pata de aterrizaje 32 que está montada de modo que está abisagrada en una de sus extremidades y se apoya en un conjunto de rueda 34 en su otra extremidad. También comprende uno o más pistones de despliegue (no se muestran), así como un interruptor 36 de puntal que generalmente  
5 comprende dos segmentos abisagrados juntos, cuya extremidad inferior está montada por bisagra en la pata 32.

Con referencia a las figuras 2 a 6, ahora se describirá el entorno del alojamiento 20 de tren de aterrizaje, que es específico de la invención. Antes que nada, cabe señalar que este alojamiento 20 de tren de aterrizaje delantero es de forma rectangular generalmente sólida  
10 formado de cinco paneles reforzados ensamblados juntos. El sexto lado del alojamiento 20 está abierto en la parte inferior para el paso del tren de aterrizaje 30. Este lado abierto corresponde a una abertura 40 hecha en el revestimiento 16 del fuselaje 15, de nuevo para permitir el paso del tren de aterrizaje delantero 30.

Una de las características especiales de la invención se encuentra en el uso de una  
15 cuaderna de conexión 50 que proporciona una interfaz mecánica entre el alojamiento 20 de tren de aterrizaje delantero y el revestimiento 16. Más específicamente, la cuaderna de conexión 50 tiene una forma generalmente rectangular que sigue el perímetro de la abertura 40 en el revestimiento, asegurando así que lo llena.

En sección transversal la cuaderna de conexión 50 tiene la forma general de una T invertida,  
20 con una falda 52 orientada hacia abajo en relación al miembro de refuerzo 54, paralelo a la dirección Z. El ángulo entre el alma y la falda no es necesariamente un ángulo recto, de hecho puede ser curvado e inclinado de manera tal como para coincidir localmente con el revestimiento del fuselaje 16 en el perímetro de esta abertura 40. De hecho la falda 52 está colocada en el revestimiento 16 en la dirección Z, estando preferiblemente en contacto  
25 directo entre los dos elementos que se conectan juntos por medio de remaches, pernos o similar.

La cuaderna de conexión 50 comprende por lo tanto cuatro secciones que se unen extremo con extremo para obtener su forma rectangular global. Esas secciones se hacen de una sola  
30 pieza a partir de un único elemento moldeado o mecanizado, o estas cuatro secciones se sueldan juntas. La cuaderna 50 se hace preferiblemente de metal.

La falda 52 de la cuaderna 50 tiene un borde interior 56 que define internamente un orificio pasante 58 para el tren de aterrizaje, este orificio pasante también tiene una sección

transversal con forma rectangular global. El paso a través 58 está pensado para ser cerrado por puertas 62, por ejemplo tres puertas, incluyendo dos puertas laterales y una puerta trasera.

5 La cuaderna de conexión 50 comprende miembros de soporte que se utilizan para abisagrar estas puertas 62. Aquí estos son nervaduras 64 que está perforadas para el paso de un eje de bisagra. Como alternativa pueden ser en forma de placas.

10 Cada nervadura 64 es soportada preferiblemente por un alma 54 y una falda 52. Está hecha de una pieza con el resto de la cuaderna 50, o se aplica al alma y a la falda mediante soldadura. Cada puerta 62 tiene instalados varios miembros de conexión mecánicos en forma de cuello de cisne, referencia 66, cada uno abisagrado en una nervadura 64.

15 En la posición de cierre, las puertas 62 cierran el paso a través 58 de manera tal que proporciona una unión aerodinámica satisfactoria, en particular al limitar el juego entre el borde exterior de las puertas 62 y el borde interior 56 de la falda 52. Al montarse directamente en la cuaderna de conexión, las puertas 62 se colocan así de forma precisa dentro del orificio pasante 58 como resultado de su construcción.

20 El extremo inferior del alojamiento 20 de tren de aterrizaje se conecta al alma 54 de la cuaderna 50, de nuevo mediante remaches, pernos o similar. Esta conexión se hace a lo largo de toda la longitud de la cuaderna, en las áreas de superposición entre los paneles reforzados del alojamiento 20 y el alma 54. También, como se ha mencionado anteriormente, la falda 52 de la cuaderna de unión 50 se conecta al revestimiento 16, cubriendo el último a la falda en el exterior. Como consecuencia, este ensamblaje únicamente requiere poca precisión, y no tiene efecto en la colocación de las puertas, que permanecen perfectamente centradas en el orificio pasante 58 de la cuaderna de conexión 50.

25 La instalación de las puertas 62 y el ajuste de su posición se facilita tanto durante el ensamblaje del morro 1 como durante el trabajo de mantenimiento con vistas a desmantelar/sustituir las puertas.

30 Con el fin de mejorar las prestaciones aerodinámicas, la falda 52 está provista de una reducción 72 que recibe el revestimiento exterior 16. Esta reducción puede ser sustituida por un doble pliegue cuando se desee que la falda tenga un grosor constante de material. Ofrece continuidad entre la superficie exterior del revestimiento 16 y la superficie exterior de

la otra parte de la falda 52, que también asegura continuidad aerodinámica con la superficie exterior de las puertas 62 cuando está en la posición de cierre. Entonces se puede proporcionar un doble pliegue o reducción similares en la unión aerodinámica entre los bordes de las puertas 62 y el perímetro de la abertura 40 en el revestimiento 16.

5 Finalmente, se indica que para facilidad de ensamblaje, la cuaderna de conexión 50 también puede tener instalados unos apoyos 51, 51' que abisagran la pata de aterrizaje y/o el interruptor de puntal, como se muestra en las figuras 3a y 3b. Con el fin de hacer esto, los apoyos 51 se conectan al miembro de refuerzo 54 y un puntal 53 los conecta a los apoyos 51' cuando los últimos se proporcionan en la cuaderna de conexión 50, como es el caso en  
10 el ejemplo de la figura 3b.

Las figuras 7a y 7b muestran varias fases en un proceso para ensamblar el morro 1 de una aeronave. Antes de nada la cuaderna de conexión 50 se coloca en posición sobre el revestimiento exterior del fuselaje 16, desde dentro del fuselaje 15. Esto tiene lugar cuando la falda 52 se apoya contra el perímetro de la abertura 40 en la piel 16. La reducción 72  
15 puede ayudar a centrar la cuaderna 50 en la abertura 40. Posteriormente los elementos superpuestos 16, 52 son ensamblados por remachado o por medio de una técnica similar.

El proceso continúa conectando el alojamiento de tren de aterrizaje al alma 54 de la cuaderna, de nuevo por remachado o mediante una técnica similar.

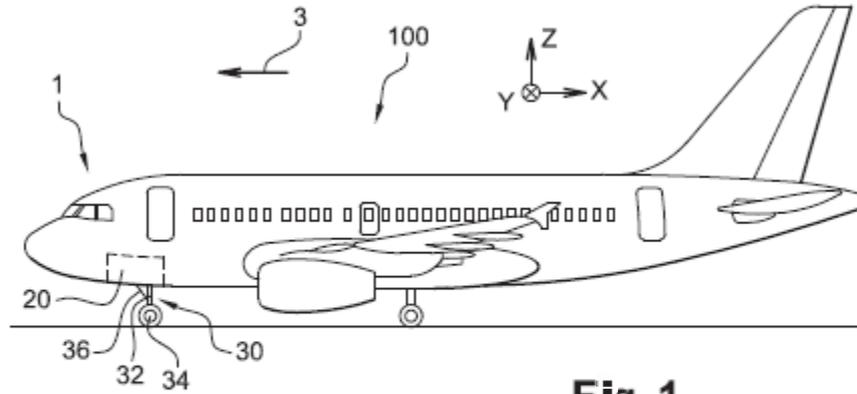
En una segunda realización preferida de la invención mostrada esquemáticamente en la  
20 figura 8, es la falda 52 la que cubre el revestimiento 16 y no al revés como en la primera realización. Debido a esto, la fase de instalar y conectar la cuaderna 50 al revestimiento 16 se lleva a cabo desde fuera del fuselaje. Además, el alojamiento 20 de tren de aterrizaje se puede conectar primero a la cuaderna 50 con el fin de obtener un módulo que se mueve entonces como una unidad desde fuera del fuselaje 1 hacia la abertura 40. Este módulo se  
25 asegura cuando la falda 52 entra en contacto con el perímetro de la abertura 40 en el revestimiento 16, que aquí está provisto de una reducción 72.

Por supuesto los expertos en la técnica pueden hacer diversas modificaciones a la invención que se acaba de describir meramente a modo de ejemplos no limitativos.

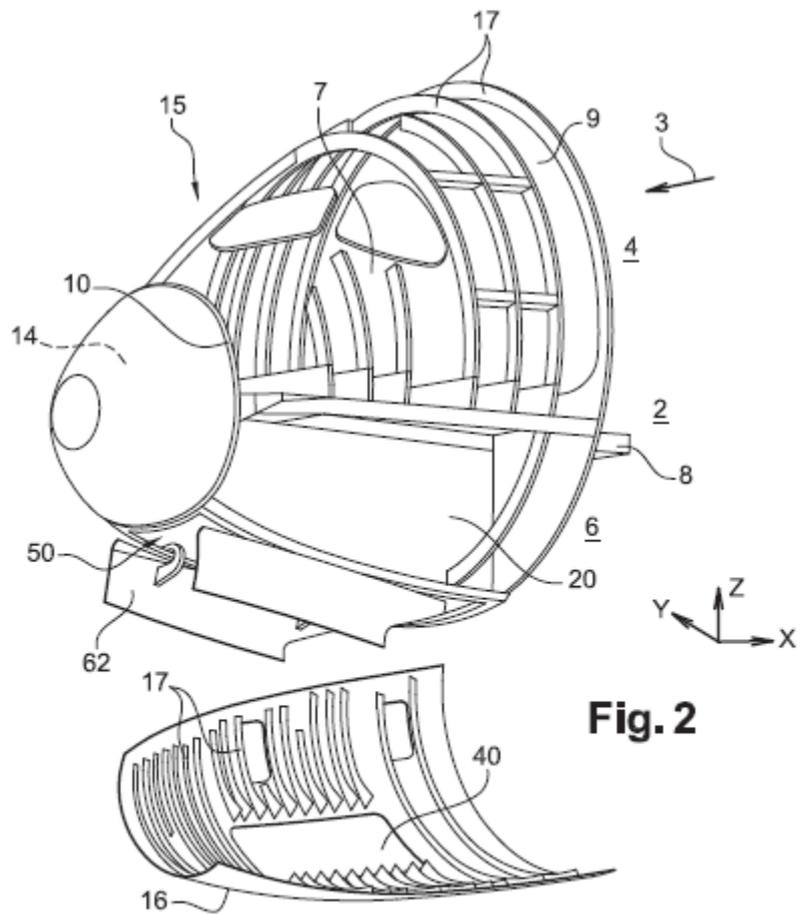
## REIVINDICACIONES

1. Morro de aeronave (1) que comprende un fuselaje (15), un alojamiento (20) de tren de aterrizaje, tren de aterrizaje delantero (30) alojado en el alojamiento de tren de aterrizaje y al menos una puerta (62) que cierra el alojamiento de tren de aterrizaje, dicho fuselaje comprende un revestimiento exterior (16) provisto de una abertura (40) para el paso del tren de aterrizaje (30),
- 5
- caracterizada por que también comprende una cuaderna de conexión (50) entre el alojamiento (20) de tren de aterrizaje y el revestimiento exterior (16) del fuselaje, la cuaderna de conexión se extiende alrededor de dicha abertura (40) en el revestimiento exterior (16) y comprende:
- 10
- una falda (52) que se apoya contra el revestimiento exterior (16) del fuselaje y se conecta al mismo, la falda define un paso (58) para el tren de aterrizaje que está configurado para ser cerrado por dicha al menos una puerta (62) cuando la última está en la posición de cierre; y
  - 15
  - medios (64) para soportar dicha al menos una puerta (62).
2. Morro según la reivindicación 1, caracterizado por que la cuaderna (50) también comprende un alma (54), y por que dichos miembros de soporte (64) están montados sobre la falda (52) y/o el alma (54).
- 20
3. Morro según la reivindicación 2, caracterizado por que el alojamiento (20) de tren de aterrizaje se conecta al alma (54) de la cuaderna de conexión (50).
4. Morro según la reivindicación 2 o la reivindicación 3, caracterizado por que la cuaderna (50) tiene la forma global de una T invertida en sección transversal.
5. Morro según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que al menos uno de los dos elementos que comprenden la falda (52) de la cuaderna de conexión y el revestimiento exterior (16) del fuselaje está provisto de un doble pliegue o una reducción (72) para recibir al otro de los dos elementos.
- 25
6. Morro según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el revestimiento exterior (16) del fuselaje cubre la falda (52) de la cuaderna de conexión (50) en el exterior, o viceversa.
- 30

7. Morro según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la cuaderna de conexión (50) también está equipada con apoyos de bisagra (51) para una pata de aterrizaje (32) y/o un interruptor de puntal (36) del tren de aterrizaje (30).
8. Morro según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la cuaderna de conexión (50) está hecha de una sola pieza, o de una pluralidad de piezas soldadas entre sí.
9. Morro según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el alojamiento (20) de tren de aterrizaje está hecho de cinco paneles reforzados ensamblados entre sí.
10. Aeronave (100) que comprende un morro (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes.
11. Proceso para ensamblar un morro (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por que comprende unas fases que comprenden:
- a) conectar la cuaderna de conexión (50) al revestimiento exterior (16) del fuselaje;
- b) conectar la cuaderna de conexión (50) al alojamiento (20) de tren de aterrizaje;
- las fases a) y b) se llevan a cabo en cualquier orden.
12. Morro según la reivindicación 11, caracterizado por que el revestimiento exterior (16) del fuselaje cubre la falda (52) de la cuaderna de conexión (50) en el exterior y por que la fase a) comprende instalar la cuaderna de conexión (50) desde dentro del fuselaje (15).
13. Proceso según la reivindicación 11, caracterizado por que la falda (52) de la cuaderna de conexión (50) cubre el revestimiento exterior (16) del fuselaje en el exterior y por que la fase a) comprende instalar la cuaderna de conexión (50) desde fuera del fuselaje (15).
14. Proceso según la reivindicación 13, caracterizado por que la fase b) se lleva a cabo antes que la fase a).



**Fig. 1**



**Fig. 2**

