

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 715 390**

51 Int. Cl.:

**B64D 41/00** (2006.01)

**B64F 5/00** (2007.01)

**B64D 27/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.12.2014 PCT/FR2014/053171**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.06.2015 WO15082854**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.12.2014 E 14825409 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.02.2019 EP 3077291**

54 Título: **Suspensión graduable de un motor para posicionarlo con respecto a su soporte**

30 Prioridad:

**06.12.2013 FR 1362228**

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

**04.06.2019**

73 Titular/es:

**SAFRAN POWER UNITS (100.0%)  
Chemin du Pont de Rupe  
31200 Toulouse, FR**

72 Inventor/es:

**CAZENAVE, OLIVIER;  
LALANNE, CLÉMENT y  
DIONNE, LUC**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 715 390 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**

Suspensión graduable de un motor para posicionarlo con respecto a su soporte

**Campo de la invención**

5 La presente invención se refiere al campo de la suspensión de motores, especialmente dentro de una aeronave. Más en particular, ésta persigue el preciso posicionamiento en el interior de la aeronave del motor con respecto a equipos que deben cooperar con este motor para asegurar su correcto funcionamiento.

**Estado de la técnica**

10 La invención concierne especialmente a un grupo auxiliar de potencia, denominado en la presente memoria GAP (también denominado APU en la profesión, haciendo referencia a los términos anglosajones: "Auxiliary Power Unit"). Un GAP puede suministrar potencia a los equipos (alternadores, bombas, compresores de carga, acondicionamiento de aire) de la aeronave, directa y/o indirectamente por intermedio de una caja de transferencia de potencia, especialmente durante los regímenes de vuelo transitorios.

15 Como todo turboeje (véase, por ejemplo, el documento DE 2300125), un GAP incluye convencionalmente un conjunto compresor / cámara de combustión / turbina determinante de un generador de gas. En el compresor se introduce aire fresco y, luego, el aire comprimido, mezclado con el combustible, provoca la combustión en la cámara dedicada. Los gases calientes se expansionan en la turbina, que transmite parcialmente la potencia mecánica producida al compresor por intermedio de un árbol de transmisión, dirigiéndose la potencia residual hacia los equipos por intermedio de una caja de transferencia de potencia. En otro tipo de arquitectura, la potencia cinética de los gases de escape puede asimismo arrastrar una turbina libre que, a su vez, transmite potencia, por intermedio de un árbol, a los equipos (alternadores, bombas, compresor de carga, etc.). Los gases residuales son evacuados por un tubo de escape.

20 El GAP determina en general un módulo que integra el turboeje con accesorios diversos, como son una caja de transferencia de potencia y un sistema de lubricación, y que va instalado dentro de un compartimento dedicado. En los aviones civiles, el grupo auxiliar de potencia se monta tradicionalmente en el interior del cono de cola y se fija aguas arriba sobre una cuaderna del fuselaje que participa en la sustentación estructural del avión.

25 La instalación del GAP dentro de su compartimento incluye, en particular, un conducto que tiene como función primera la de permitir el escape de los gases del turboeje al exterior de la aeronave. La presencia de este conducto, por otro lado, puede ser utilizada para encargarse de la ventilación y de la refrigeración del GAP y de sus accesorios, según se explica en la solicitud FR 2969123.

30 A tal efecto, la embocadura del conducto de escape tiene una forma abocardada a propósito para albergar el tubo de salida del turboeje, acondicionando entre ambos un intersticio. Este intersticio permite aspirar el aire del compartimento por efecto Venturi y, así, crear una circulación de aire secundaria que refrigera el compartimento del GAP y, en especial, sus equipos y sus partes externas. Es importante mantener la forma de este intersticio entre la salida del turboeje y el conducto de escape para asegurar la refrigeración. Por lo tanto, la posición del conducto de escape se ajusta generalmente con respecto al GAP.

35 Generalmente también, el tubo de escape del turboeje se encuentra en la parte posterior del GAP, y el conducto de escape guía los gases hacia un orificio en la pared del cono de cola situada todavía un poco más atrás. Esta disposición conduce a tener que posicionar el GAP, el conducto y la pared del cono de cola en puntos que se reparten a lo largo de la dirección de extensión del cono de cola, siguiendo el eje del fuselaje.

40 Por otro lado, el dispositivo de suspensión del GAP dentro del cono de cola, por ejemplo, incluye en general cuatro nexos que fijan el GAP por su parte anterior a la cuaderna del fuselaje, con dos que fijan el GAP sobre la estructura del cono de cola. Así, deja diáfana la parte posterior del GAP, con la salida de tubo, para adaptar el escape en un espacio generalmente reducido a este nivel del compartimento.

45 En esta configuración, al fijar una referencia la cuaderna en la parte anterior del cono de cola, las tolerancias de fabricación de los diversos elementos pueden ocasionar importantes desviaciones de posición relativa entre el tubo del GAP y la embocadura del escape. Estas desviaciones pueden dimanarse de los dispositivos de sujeción del GAP. Sin embargo, pueden ser debidas asimismo a la estructura del cono de cola, un ligero alabeo del cual, por ejemplo, puede desplazar significativamente la posición del orificio, mientras que el GAP se halla alineado correctamente con respecto al eje del fuselaje.

50 Fabricar piezas con una precisión suficiente para alinear el conjunto de los elementos resulta ser complejo y costoso.

Una solución existente que consiste en fijar la parte aguas arriba del conducto dentro del cono de cola mediante placas en las que se establecen hendiduras que permiten adaptar la posición de su empernado sobre la estructura resulta ser poco satisfactoria. Por una parte, no siempre permite alinear la embocadura del conducto con la salida

del tubo sin que el otro extremo del conducto se apoye en los bordes del orificio del interior del cono de cola en el que tiene que abocar. Esta clase de situación crea tensiones sobre el conjunto que pueden ocasionar un desgaste prematuro de los diferentes elementos, especialmente de la junta cortafuegos que va instalada en el orificio. Por otra parte, estas placas gravan el peso del conjunto.

- 5 El problema que se acaba de exponer puede darse en otras situaciones. Es el objetivo de la invención aportar una solución para alinear correctamente el conjunto de un módulo motor, en particular un GAP, de un módulo accesorio y de una parte de la estructura del compartimento que los contiene, sin que se necesite una excesiva precisión en su fabricación, especialmente en lo referente a la estructura del compartimento.

**Explicación de la invención**

- 10 La invención concierne a un procedimiento de montaje de un módulo motor en un soporte que incluye una primera estructura y una segunda estructura excéntrica con respecto a la primera estructura, procedimiento destinado a posicionar al menos una parte determinada del módulo motor con respecto a un elemento de la segunda estructura por medio de una suspensión isostática que une el módulo motor mediante unas primeras bielas a dicha primera estructura y mediante unas segundas bielas a dicha segunda estructura, estando definida con anterioridad la longitud de dichas primeras y segundas bielas. El procedimiento es un procedimiento en el que se ajusta la longitud de al menos dos de dichas primeras y segundas bielas con respecto a su longitud definida con anterioridad, para posicionar dicha parte determinada del módulo motor con respecto a dicho elemento de la segunda estructura en dicho soporte.

- 20 El hecho de que la segunda estructura sea excéntrica indica que se encuentra a un lado de la primera estructura con respecto a una dirección característica. En particular, los puntos de enganche de las bielas sobre esta segunda estructura y el elemento con respecto al cual se tiene que posicionar el motor se encuentran en el mismo lado siguiendo esta dirección de excentricidad.

- 25 El módulo motor es un conjunto que puede ser manipulado de manera enteriza. Incluye el turboeje con cierto número de equipos vinculados directamente a su funcionamiento, como el tubo de salida de los gases y la boca de admisión de aire, o a la transmisión de su potencia, como la caja de transferencia de potencia para un GAP.

- 30 La suspensión del módulo motor, al ser isostática, comprende esencialmente seis bielas, montada cada una de ellas a rótula a sus puntos de amarre sobre la primera o segunda estructura y sobre el módulo motor. La suspensión se ha definido con anterioridad en el sentido de que las posiciones de los puntos de amarre y las longitudes de las bielas se han determinado en orden a controlar los seis grados de libertad y a posicionar el motor, especialmente en la parte determinada que debe corresponderse con un elemento de la segunda estructura, a partir de las dimensiones teóricas de las estructura y del módulo motor. Para un GAP, por ejemplo, la zona que ha de posicionarse sería el tubo de salida del turboeje que debe alinearse con un conducto de escape.

- 35 La invención responde al hecho de que la fabricación de los diversos elementos, sean estos las estructuras, el módulo motor o bien las bielas, necesariamente admite unas tolerancias con respecto a las dimensiones teóricas. Por lo tanto, el módulo motor instalado con la suspensión así fabricada no necesariamente se posiciona exactamente para hallarse en coincidencia con el elemento de la segunda estructura.

- 40 La variación de longitud de una biela, teniendo las demás bielas una longitud fijada, hace mover el módulo según un movimiento tal que sus puntos de amarre a las demás bielas se desplacen por esferas centradas en los puntos de amarre a las estructuras de las bielas correspondientes. Hallándose el módulo motor próximo a la debida posición, estudios cinemáticos demuestran que, especialmente para instalaciones de grupos auxiliares de potencia en aviones, la graduación de dos bielas se corresponde con la combinación de un número mínimo de nexos graduables para absorber desviaciones de fabricación en la instalación y posicionar al menos ciertas partes del módulo que deben cumplir una ubicación con respecto a otros equipos. Así, es posible absorber una desviación de posición con respecto a la embocadura del conducto de escape, habiéndose previamente centrado este último correctamente con respecto a la segunda estructura.

- 50 Es posible, en particular, utilizar un procedimiento en el que las dos bielas graduables en longitud están destinadas a gobernar movimientos transversales a la dirección de excentricidad en al menos una zona del módulo motor, especialmente la parte determinada del módulo que debe ser posicionada con respecto al elemento de la segunda estructura. En el caso del GAP, esto permite graduar el centrado del tubo del motor dentro de la embocadura del conducto de escape, con el fin de mantener entre ambos un intersticio.

- 55 Ventajosamente, en una variante del procedimiento, se adapta la longitud de todas las primeras bielas con respecto a su longitud definida con anterioridad. En efecto, los defectos de posicionamiento pueden ser debidos en particular a una desviación de alineamiento de la segunda estructura con respecto a la primera, mientras que el módulo debe ser posicionado con respecto a esta segunda estructura. Las tolerancias de fabricación pueden permitir realizar con anterioridad unas segundas bielas con longitudes correspondientes a una correcta ubicación del módulo motor con respecto a la segunda estructura. Por lo tanto, la invención permite adaptar naturalmente la longitud de las primeras bielas para corregir la desviación de ubicación entre las dos estructuras sin tocar las segundas bielas. En el caso del

GAP, esto permite en particular posicionar correctamente a la vez la salida de tubo con respecto al escape y la boca de entrada de aire con respecto a los medios de admisión de aire.

5 Ventajosamente, en tal procedimiento, el ajuste de las longitudes de dichas bielas incluye una etapa en la que se fija al soporte un maniquí del módulo motor, que reproduce con la misma geometría unos puntos de amarre para el dispositivo de bielas de suspensión y una zona que representa la parte determinada destinada a ser posicionada con respecto a la segunda estructura, utilizando los medios de fijación del maniquí las primeras y segundas bielas cuya longitud definida con anterioridad se mantiene, más, en su caso, otras bielas que forman parte de dicho maniquí, con el fin de gobernar los 6 grados de libertad del maniquí con respecto a la segunda estructura.

10 El maniquí cumple las cotas del módulo en correspondencia con los puntos de amarre y con las zonas, tal como el tubo de salida en el caso de un grupo auxiliar de potencia, cuya posición se quiere ajustar. La utilización del maniquí presenta varias ventajas. Al ser más ligero y fácilmente manipulable, se puede colocarlo con precisión. Cuando el maniquí está en su sitio, basta graduar la longitud de las bielas graduables para que se ajusten en los puntos de amarre para obtener un conjunto de bielas que sujetarán el módulo en la debida posición. Por otro lado, se puede utilizar un solo maniquí para representar el mismo GAP instalado en diferentes aviones. Además, éste permite llevar a cabo la graduación de las bielas fuera de la cadena de montaje del GAP en el avión. En efecto, puede ser mecanizado de manera muy precisa en cuanto a las cotas nominales, fabricándose con ciertas tolerancias los módulos motores montados en los aviones. Finalmente, el maniquí también puede estar equipado para determinar la longitud de las bielas supernumerarias previstas ocasionalmente en caso de redundancia contra los riesgos de rotura.

20 Ventajosamente, asimismo, los medios de fijación del maniquí al soporte incluyen al menos una unión entre la zona que representa dicha parte determinada del módulo motor que ha de posicionarse y el correspondiente elemento de la segunda estructura.

25 En particular, la o las uniones entre la zona que ha de posicionarse sobre el maniquí y el correspondiente elemento sobre el soporte permiten asegurarse de que esta zona se halla naturalmente en su sitio cuando el maniquí se instala en el soporte graduando las demás uniones al soporte. Es de señalar que dicha unión entre la zona que representa la parte determinada del módulo motor que ha de posicionarse y el correspondiente elemento de la segunda estructura, cuando es deslizante, gobierna dos grados de libertad, lo cual corresponde a las dos bielas graduables como mínimo. Asimismo es de señalar que, cuando el procedimiento utiliza cuatro primeras bielas graduables sobre la primera estructura, el maniquí puede estar vinculado únicamente a la segunda estructura para la etapa de determinación de las longitudes de bielas, pero precisa para ello de la adición de 2 bielas que formen parte del maniquí, uniendo dicho maniquí a la segunda estructura, y ello con el fin de gobernar los dos últimos grados de libertad del maniquí y de asegurar su posicionamiento con respecto a la segunda estructura.

30 Asimismo, la invención concierne a un soporte que comprende una primera estructura y una segunda estructura excéntrica con respecto a la primera estructura, destinado a sujetar un módulo motor por medio de una suspensión isostática que une dicho módulo motor mediante unas primeras bielas a dicha primera estructura y mediante unas segundas bielas a dicha segunda estructura, estableciéndose dicha suspensión isostática de manera que al menos una parte determinada del módulo motor sea posicionada con respecto a un elemento de la segunda estructura, incluyendo al menos dos de dichas primeras y segundas bielas un medio de graduación de su longitud.

40 Tal soporte responde al objetivo por las mismas razones que el procedimiento que permite seguir. En particular, todas las primeras bielas pueden incluir un medio de graduación de su longitud.

45 Ventajosamente, al menos dos de dichas primeras y segundas bielas están configuradas para ser unidas a un mismo punto de amarre sobre el módulo motor con el fin de minimizar peso y número de interfaces. En especial, el soporte puede incluir cuatro primeras bielas amarradas a la primera estructura y dos segundas bielas amarradas a la segunda estructura. Estas seis bielas pueden estar repartidas en tres grupos, estando las bielas de cada grupo configuradas para tener el mismo punto de amarre sobre dicho módulo motor. En este caso, el primer grupo se constituye a partir de dos de dichas primeras bielas y de una de dichas segundas bielas, el segundo grupo se constituye a partir de dos de dichas primeras bielas, estando el tercer grupo determinado a partir de una de dichas segundas bielas. Este montaje, llamado 3-2-1 para un GAP, comprende el número mínimo de nexos para sujetar el GAP y minimiza el peso del dispositivo de suspensión.

50 Ventajosamente, el medio de graduación de la longitud de al menos una biela incluye un tubo y una varilla cooperantes mediante un medio de roscado de la varilla dentro del tubo. Esto permite graduar la biela simplemente en función de la longitud observada cuando el módulo está instalado en su lugar frente al dispositivo, para montarla inmediatamente sobre los puntos de amarre. Eventualmente, esto permite graduar la biela sin desmontarla del dispositivo.

55 La invención concierne también a un conjunto que comprende un soporte tal y como se ha descrito anteriormente y a un módulo motor sujetado con dicha suspensión isostática, colocándose dicha parte determinada del módulo motor en coincidencia con dicho elemento de la segunda estructura. La segunda estructura y el módulo motor pueden ser excéntricos con respecto a la primera estructura según la misma dirección de excentricidad, estando

unos puntos de amarre sobre el módulo de dichas primeras bielas situados próximos al extremo del módulo dirigido hacia la primera estructura.

5 Ventajosamente, en este conjunto, al menos dos de dichas primeras y segundas bielas están unidas a un mismo primer herraje, al objeto de estar unidas a un mismo punto de amarre sobre el módulo motor, incluyendo dicho primer herraje una de las partes, macho o hembra, de un perno cónico cuya parte complementaria se encuentra sobre un segundo herraje fijado sobre el módulo motor, teniendo el perno cónico un eje determinado por la forma del segundo herraje. En este conjunto, el eje del perno cónico preferentemente es sensiblemente tangente a una trayectoria seguida por el primer herraje cuando se hace que se distancie del segundo herraje.

10 Cada biela montada a rótula permite al extremo libre desplazarse por una esfera centrada en el punto de amarre sobre la estructura. Cuando se ligan por su otro extremo dos bielas así fijadas a la estructura, esto impone a este extremo un movimiento de giro alrededor del eje que pasa por los puntos de amarre de los extremos fijados a la estructura. Por lo tanto, si el módulo motor está en su posición, el herraje vinculado a las dos bielas describe en el espacio un círculo que alcanza la posición que debe ocupar cuando está fijado sobre el herraje complementario, solidario del módulo motor. La orientación del eje del cono del herraje, perpendicular al plano que pasa por los puntos de amarre de cada una de las dos bielas sobre el soporte y por su punto común de amarre sobre el módulo motor, se corresponde con la dirección de este giro y, por tanto, pasa a encajarse naturalmente en el correspondiente cono sobre el herraje complementario sobre el módulo motor. La forma cónica, por su abocinamiento, permite el ajuste de las dos partes del encaje en el momento de la introducción de la parte macho en la parte hembra. En cambio, no serían adecuadas, por ejemplo, simples varillas roscadas, incluso orientadas correctamente. En efecto, a causa del giro, el extremo de la varilla estaría desfasado con respecto a la abertura en el momento de la introducción.

15 Puesto que así se puede ensamblar los herrajes sobre el módulo motor mediante giro alrededor del eje de los puntos de amarre de las dos bielas sobre la estructura, es posible empezar por poner en su posición el módulo motor, o su maniquí, mediante una maniobra adaptada al espacio que ocupa dentro del compartimento, habiéndose distanciado las bielas para permitir su paso y, luego, adaptar mediante giro el herraje de las bielas sobre el correspondiente herraje, fijado al módulo motor o al maniquí. Por ejemplo, la utilización de los pernos cónicos puede facilitar las operaciones de montaje y desmontaje en los ajustes del módulo o del maniquí en el procedimiento anteriormente descrito.

25 Asimismo, la invención concierne a un conjunto tal y como se ha descrito anteriormente en el que el módulo motor incluye un GAP que tiene una salida de tubo, incluyendo la segunda estructura un medio de escape que tiene una embocadura, posicionándose el extremo de salida de dicho tubo del módulo de manera tal que la embocadura del medio de escape rodee una parte del mismo sin tocarla. En especial, la segunda estructura puede estar determinada por el cono de cola de un avión, y determinada la primera estructura por una cuaderna del fuselaje.

30 La invención concierne también a un maniquí destinado a representar un módulo motor que incluye un GAP dentro de un conjunto según la reivindicación 12 que reproduce, con la misma geometría que sobre dicho módulo motor, unos puntos de amarre de las primeras y segundas bielas y una zona que representa la salida de tubo del GAP, estando equipado dicho maniquí con un medio apto para sujetar la zona que representa la salida de tubo dentro de la embocadura de dicho medio de escape según dos grados de libertad. Esta disposición permite asegurarse de que el intersticio entre el tubo y la embocadura cumple las cotas para que el efecto Venturi sea eficaz.

#### 40 **Breve descripción de las figuras**

La presente invención se comprenderá más fácilmente y otros detalles, características y ventajas de la presente invención se pondrán más claramente de manifiesto con la lectura de la descripción que sigue, con referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

45 la figura 1 presenta, visto desde arriba, el esquema de montaje teórico de un módulo GAP dentro de su compartimento.

La figura 2 presenta, visto desde arriba, el esquema de montaje de un módulo GAP dentro de su compartimento según una primera variante de realización de la invención.

La figura 3 presenta, visto desde arriba, el esquema de montaje de un módulo GAP dentro de su compartimento según una segunda variante de realización de la invención.

50 La figura 4 presenta, en perspectiva, el esquema de montaje de un maniquí de un módulo GAP según la variante de realización de la invención correspondiente a la figura 2.

La figura 5 presenta, en perspectiva, el esquema de montaje de un maniquí de un módulo GAP según la variante de realización de la invención correspondiente a la figura 3.

La figura 6 muestra, en sección longitudinal, un extremo de una biela de longitud graduable.

La figura 7 muestra, en sección longitudinal, la organización de un perno cónico.

La figura 8 presenta, visto en perspectiva, un aspecto de la invención en la proximidad del punto de amarre de varias bielas sobre el módulo GAP.

5 La figura 9 presenta una vista de frente del módulo GAP solo, correspondiente al aspecto de la invención presentado en la figura 8.

### Descripción detallada de la invención

10 Con referencia a las figuras 1 a 3, la invención concierne, por ejemplo, a la instalación de un módulo motor GAP 1, dentro de un compartimento de aeronave que tiene una forma alargada según un eje dado LL, delimitado lateralmente así como por un extremo según el eje por un revestimiento 2 y cerrado por el otro extremo mediante una cuaderna 3 atravesada por este eje. La cuaderna 3 y el revestimiento 2 determinan respectivamente una primera y una segunda estructura a las que se pueden vincular equipos.

15 En el caso de un módulo GAP instalado dentro de un cono de cola de un avión, por ejemplo, el eje LL se corresponde con el eje LL del fuselaje orientado hacia la parte posterior, la cuaderna 3 puede ser una cuaderna estructural del fuselaje, el revestimiento 2 puede comprender las paredes del fuselaje después de la cuaderna 3 con los elementos de estructura que los sujetan.

20 Puesto que, en general, el eje LL está orientado de la parte anterior hacia la parte posterior (de la izquierda hacia la derecha en la figura 1) y esto corresponde naturalmente al sentido de los flujos, más adelante en la descripción se hace referencia, por comodidad, a la parte anterior y la parte posterior siguiendo los sentidos del eje LL indicado en la figura 1. El módulo motor GAP 1 y el revestimiento 2 se encuentran ambos en la parte posterior de la cuaderna 3. Por lo tanto, a la dirección según el eje LL hacia la parte posterior se la denomina dirección de excentricidad más adelante en la descripción.

El módulo GAP 1, representado muy esquemáticamente en la figura 1, determina un módulo que integra diferentes equipos del turboeje y que, en particular, incluye en su cara posterior un tubo de salida 4 de los gases del turboeje.

25 Un conducto de escape 5 recoge estos gases de escape por una embocadura 6, en la parte anterior del conducto, que queda recubriendo parcialmente el tubo de salida 4 del turboeje. Tal como está indicado en la figura, esta embocadura 6 tiene una forma abocardada, más ancha que el tubo 4. Idóneamente, el tubo 4 y la embocadura 6 son concéntricos y la diferencia de diámetro acondiciona un espacio anular de grosor suficiente para aspirar el aire del compartimento. En la práctica, los dos elementos pueden no estar perfectamente alineados, pero deben dejar un paso en toda la periferia del tubo cuyo grosor debe estar comprendido entre un valor mínimo y un valor máximo.

30 El conducto 5, a continuación, expulsa los gases al aire, al exterior del compartimento. Para ello, su extremo posterior 7 va a parar a un orificio 8 del revestimiento 2. Este orificio 8 puede estar equipado con un dispositivo de sujeción 9 del extremo posterior 7 del conducto 5. Este dispositivo 9 puede tener una elasticidad que le permita conservar el contacto con el conducto en la proximidad de su extremo posterior 7 pese a pequeños desplazamientos con respecto a la posición teórica. Así, puede integrar asimismo una función cortafuegos, evitando la comunicación entre el interior del compartimento del GAP y el exterior.

35 La suspensión del GAP incluye generalmente seis nexos, 10a a 10f, que se encargan de su posicionamiento según los seis grados de libertad con respecto al compartimento. Cada nexo une un punto de amarre, 11a a 11f, sobre una de las estructuras del compartimento a un punto de amarre 12 - 13 - 14 sobre el GAP. Estos nexos son generalmente bielas unidas por su punto de amarre sobre la estructura mediante una unión de rótula, lo cual les permite, individualmente, facultar que el punto de amarre sobre el módulo GAP se desplace por al menos una porción de esfera centrada en el punto de amarre sobre la estructura.

40 Seis nexos correctamente colocados permiten bloquear los seis grados de libertad del módulo GAP 1 de manera isostática y, así, posicionarlo correctamente. Un dispositivo de suspensión puede incluir nexos suplementarios para contrarrestar riesgos de fallo de una biela. Sin embargo, estos nexos adicionales no modifican la invención, ya que se instalan una vez que los seis nexos principales están colocados correctamente, siendo ajustados con respecto a la posición que ocupan sus puntos de amarre.

45 Aunque no sea obligatorio, las seis bielas que sujetan el módulo motor se pueden establecer según la configuración 3-2-1, como está indicado en la figura 1. En esta configuración, cuatro bielas 10a - 10b - 10c - 10d están amarradas a la cuaderna estructural 3 por los puntos de amarre 11a - 11b - 11c - 11d, y dos bielas 10e - 10f están amarradas al revestimiento 2 por los puntos de amarre 11e - 11f. Las bielas 10a y 10c están amarradas a un mismo punto de amarre 12 sobre el módulo GAP 1. Las bielas 10b, 10d y 10e están amarradas a un mismo punto de amarre 13 sobre el módulo GAP. La biela 10f está unida a un tercer punto de amarre 14 sobre el módulo GAP 1.

50 Los puntos de amarre 12 y 13 están colocados ventajosamente por delante sobre el módulo GAP 1, frente a la cuaderna 3 y hacia los extremos laterales con respecto a la dirección de excentricidad. Esta configuración da un importante brazo de palanca para desplazar zonas del módulo GAP 1 situadas en la parte posterior, como el tubo de

salida 4, cuando se desplazan estos puntos de amarre jugando con las longitudes de bielas. Por otro lado, el punto de amarre 14 está situado sobre lo alto del módulo GAP 1 hacia el medio. Asimismo, su distanciamiento de los otros dos puntos de amarre 12 - 13 así como el triángulo no aplanado que forma con ellos permiten graduar fácilmente la posición de un punto del módulo GAP 1 desplazando estos tres puntos.

5 Los puntos de amarre 11b y 11d sobre la cuaderna 3 de las bielas 10b y 10d están situados respectivamente por encima y por debajo del punto de amarre 13 sobre el módulo GAP 1. El punto de amarre 11e de la biela 10e está situado lateralmente con respecto al punto de amarre 13 sobre el módulo GAP 1. Por lo tanto, estas tres bielas permiten controlar los tres grados de libertad correspondientes a las traslaciones.

10 Igualmente, los puntos de amarre 11a y 11c sobre la cuaderna 3 de las bielas 10a y 10c están situados respectivamente por encima y por debajo del punto de amarre 12 sobre el módulo GAP 1 y asimismo están desfasados lateralmente hacia el exterior. Esto permite gobernar dos giros del módulo GAP 1.

La última biela 10f, fijada al revestimiento 2 por un punto de amarre 11f situado en la figura 1 en la vertical del punto de amarre 14 sobre el módulo GAP 1 permite controlar el último giro, que definirá en particular la posición vertical de la salida de tubo.

15 Se pueden utilizar otras configuraciones sin cambiar la naturaleza de la invención. Puede haber más puntos de amarre sobre el módulo motor, o las agrupaciones pueden ser diferentes. Por otro lado, la distribución entre cuatro bielas amarradas a la cuaderna 3 y dos amarradas al revestimiento no es inmutable. Así, por ejemplo, la biela 10e, o la 10f, o ambas pueden estar amarradas a la cuaderna 3. Una o varias de las bielas 10a, 10b, 10c, 10d pueden estar unidas al revestimiento 2.

20 Con referencia a la figura 1, el sistema así definido permite determinar una longitud nominal de las seis bielas de manera tal que, según los planes de diseño, el módulo GAP 1 esté perfectamente alineado según el eje LL y el revestimiento 2, tal y como está representado en la figura 1. La parte anterior del conducto de escape 5 se ha fijado de manera que su embocadura 6 quede centrada con respecto al revestimiento 2 y rodee la salida del tubo dejando el espacio necesario para producir el efecto Venturi. Por otro lado, el extremo posterior 7 del escape está centrado  
25 correctamente dentro del orificio 8 y sujeto sin excesivo esfuerzo por el medio de unión 9.

Sin embargo, tal y como ya se ha apuntado, la acumulación de tolerancias de fabricación, en las bielas, en el módulo GAP 1 o también en el revestimiento 2, especialmente en sus nexos con el resto de la estructura del avión de la que es solidaria la cuaderna estructural 3, puede ocasionar defectos de alineamiento.

30 Con referencia a la figura 2, de acuerdo con un primer ejemplo de realización de la invención, se mantiene el conducto de escape 5 centrado con respecto al revestimiento 2 y se faculta hacer variar la longitud de las cuatro bielas 10a - 10b - 10c - 10d amarradas a la cuaderna estructural 3, tal y como está ilustrado en la figura 2. En cuanto a las dos bielas 10e - 10f, por el contrario, se conserva la longitud nominal definida con anterioridad sobre el modelo. En el ejemplo de la figura 2, el defecto de alineamiento se debe esencialmente a las desviaciones de fabricación del revestimiento 2 o de su unión con la cuaderna estructural 3, lo cual hace que este revestimiento queda descentrado  
35 con respecto a la dirección LL perpendicular a la cuaderna. Sin embargo, la invención puede ser de aplicación en otros casos, por ejemplo si las desviaciones de fabricación del módulo GAP y/o de las bielas ocasionan, antes bien, que sea el módulo el que esté descentrado con respecto a la dirección LL. Asimismo, puede producirse que las dos causas sean concomitantes. En cualquier caso, es menester volver a centrar el módulo motor 1 con respecto al revestimiento 2 para que la salida de tubo 4 pase a colocarse correctamente dentro de la embocadura 6 del  
40 conducto de escape 5.

En cierto modo, esta primera realización presentada es óptima para el posicionamiento del módulo GAP 1 con respecto a elementos fijados al revestimiento 2. En efecto, si bien las bielas se han calculado para un perfecto alineamiento del módulo GAP 1 con respecto al revestimiento 2, las bielas 10e - 10f amarradas al revestimiento tienen la debida longitud y no necesitan ser modificadas. Tal como está ilustrado en la figura 2, la modificación de  
45 longitud de las cuatro bielas 10a - 10b - 10c - 10d amarradas a la cuaderna estructural 3 permite volver a colocar el módulo GAP 1 nominalmente con respecto al revestimiento 2 y alinear el tubo 4 con la embocadura 6 del conducto de escape 5.

Si se hace variar la longitud de menos bielas que las que van amarradas a la cuaderna 3, puede ser interesante incluir bielas amarradas al revestimiento 2 entre aquellas cuya longitud se hace variar. En un segundo ejemplo de  
50 realización, con referencia a la figura 3, sólo se ajustan en longitud dos bielas 10f - 10c, la biela 10f que sustenta el módulo GAP 1 verticalmente hacia su mitad al punto de amarre 14 y la biela 10c que sustenta el punto de amarre anterior 12 hacia adelante y hacia abajo.

Esta suspensión permite, aun si el módulo GAP 1 no está perfectamente alineado con el revestimiento 2, posicionar la salida de tubo 4 de manera suficientemente correcta para preservar el intersticio con la embocadura 6 del escape que permite el efecto Venturi. Estando el conducto de escape 5 en su posición nominal en el revestimiento 2, su  
55 extremo posterior 7, por lo demás, permanece posicionado correctamente con respecto al orificio 8 y, por tanto, no hay esfuerzos indeseables ejercidos sobre el medio de unión 9.

Cabe asimismo la posibilidad de hacer variar la longitud de dos bielas cualesquiera de entre las seis que incluye la suspensión del GAP 1. Al necesitar el maniquí que seguidamente se describe el bloqueo de dos grados de libertad para establecer el juego necesario entre el tubo 4 y la embocadura 6, las dos bielas graduables pasan a adaptarse a continuación al maniquí y al GAP 1 con el fin de garantizar una adecuada posición para conservar el juego deseado.

5 La graduación de dos bielas, sin embargo, permite volver a colocar por completo el módulo GAP 1 nominalmente con respecto al revestimiento 2, contrariamente a la graduación de las 4 bielas en la cuaderna estructural 3, lo cual puede traducirse en una marcada desalineación de otras interfaces entre el GAP 1 y el revestimiento 2, por ejemplo de las llegadas de aire para las admisiones de aire del turboeje.

10 Por otro lado, es interesante el hecho de que el punto de amarre 12 de al menos una de las bielas 10c cuya distancia se hace variar esté situado sobre el módulo GAP 1 en un extremo opuesto de la salida de tubo 4 que se quiere posicionar según la dirección de excentricidad LL. En efecto, las variaciones de posiciones de los puntos de amarre anteriores 12 - 13 sobre el módulo se ven amplificadas en correspondencia con la salida de tubo 4.

15 De acuerdo con un aspecto de la invención, las seis bielas 10a - 10b - 10c - 10d - 10e - 10f del dispositivo de suspensión isostática del módulo GAP 1 están fabricadas con la longitud definida con anterioridad en el diseño del compartimento y del módulo motor. Por el contrario, las bielas cuya longitud se ha decidido ajustar, por ejemplo 10a - 10b - 10c - 10d o 10c - 10f según uno de los dos anteriores ejemplos, están equipadas con medios que permiten ajustar su longitud, al menos dentro de ciertos límites, con respecto a la longitud nominal para la cual han sido fabricadas.

20 En el ejemplo de realización ilustrado en la figura 6, al menos en un extremo de la biela 10, la cabeza 15 destinada a rodear la rótula 16 solidaria del herraje de fijación se prolonga en una varilla 17 cuyo extremo está roscado exteriormente. El cuerpo de la biela 10, en el extremo correspondiente, incluye una rosca ahuecada configurada para cooperar con la varilla roscada 17 de la cabeza 15. Por este medio, la longitud de la biela 10 se puede ajustar roscando o desenroscando la varilla roscada 17 de la armadura en el cuerpo de la biela 10. Cuando está ajustada la longitud, se puede bloquear el movimiento de la varilla 17 con respecto al cuerpo de la biela 10 de manera reversible, por ejemplo con una contratuerca. Cabe también la posibilidad de pegar las dos partes, pero entonces es necesario destruir el pegado si se quiere nuevamente modificar la longitud. Sin embargo, no es necesario un bloqueo: cuando la cabeza 15 está insertada en su armadura, no representada en la figura 6, y enclavada con el concurso de un perno que las atraviesa, entonces la cabeza 15 ya no puede roscarse o desenroscarse.

25 Un primer ejemplo de desarrollo del procedimiento de montaje según la invención del módulo motor GAP 1 dentro de su compartimento determinado por la cuaderna estructural 3 y el revestimiento 2 se corresponde con el primer caso presentado con referencia a la figura 2, donde se elige hacer variar la longitud de las cuatro bielas 10a - 10b - 10c - 10d amarradas a la cuaderna 3. Éste sigue las etapas que seguidamente se indican.

30 En una etapa preliminar, se diseña un dispositivo de suspensión mediante bielas, en función de los planes de fabricación, para mantener en posición el módulo GAP 1 con respecto a la cuaderna estructural 3 y al revestimiento 2. Este posicionamiento se lleva a cabo, en particular, teniendo en cuenta la posición de la embocadura 6 del conducto de escape 5 centrado correctamente con respecto al revestimiento 2. Este posicionamiento puede tener en cuenta asimismo el ajuste de otras partes del módulo motor GAP 1 con respecto a otros equipos amarrados al revestimiento 2, por ejemplo llegadas de aire para las admisiones de aire del turboeje. Este diseño determina la posición de los puntos de amarre de las bielas sobre las estructuras de la aeronave y sobre el módulo motor, así como la longitud de las bielas. Esta etapa de diseño culmina en definir un dispositivo de suspensión del módulo motor según una de las variantes anteriormente descritas a propósito del dispositivo de suspensión, comprendiendo bielas de longitud variable.

35 Una primera etapa intermedia comprende la fabricación de un maniquí 18, representado en la figura 4. Este maniquí 18 se fabrica en forma de una estructura ligera, que esencialmente adopta la forma de una viga orientada según la dirección principal del maniquí 18. El maniquí está configurado con el fin de representar fielmente, con sus posiciones relativas, por una parte, los puntos de amarre 12 - 13 - 14 del módulo motor GAP 1 con sus herrajes para interconectarse con el dispositivo de suspensión dentro del compartimento, por otra parte, una zona que representa la salida de tubo 4, constituida a partir de un medio de centrado 19, destinado a entrar en contacto con el interior de la embocadura 6 del conducto de escape 5, o dentro del propio conducto de escape 5.

40 Este medio de centrado 19 dentro de la embocadura 6 del escape tiene la forma de un triángulo sensiblemente equilátero perpendicular a la dirección principal del maniquí 18, que se corresponde sensiblemente con la dirección del eje del tubo 4. Cada uno de los vértices de este triángulo está equipado con un patín 20 que permite un punto de contacto único dentro del conducto, y eventualmente montado sobre muelle. Este medio está configurado para representar el tubo 4 aumentado en el espesor del intersticio que ha de cumplirse entre él y la embocadura 6 del conducto de escape 5. Eventualmente, es modificado al objeto de permitir un centrado en caliente y no en frío del tubo 4 dentro de la embocadura 6. Está configurado asimismo para poder deslizarse contra las paredes interiores de la embocadura 6 del conducto de escape 5, al propio tiempo que permite giros del maniquí 18.

45 Este medio de centrado 19 dentro de la embocadura 6 del escape tiene la forma de un triángulo sensiblemente equilátero perpendicular a la dirección principal del maniquí 18, que se corresponde sensiblemente con la dirección del eje del tubo 4. Cada uno de los vértices de este triángulo está equipado con un patín 20 que permite un punto de contacto único dentro del conducto, y eventualmente montado sobre muelle. Este medio está configurado para representar el tubo 4 aumentado en el espesor del intersticio que ha de cumplirse entre él y la embocadura 6 del conducto de escape 5. Eventualmente, es modificado al objeto de permitir un centrado en caliente y no en frío del tubo 4 dentro de la embocadura 6. Está configurado asimismo para poder deslizarse contra las paredes interiores de la embocadura 6 del conducto de escape 5, al propio tiempo que permite giros del maniquí 18.

50 Este medio de centrado 19 dentro de la embocadura 6 del escape tiene la forma de un triángulo sensiblemente equilátero perpendicular a la dirección principal del maniquí 18, que se corresponde sensiblemente con la dirección del eje del tubo 4. Cada uno de los vértices de este triángulo está equipado con un patín 20 que permite un punto de contacto único dentro del conducto, y eventualmente montado sobre muelle. Este medio está configurado para representar el tubo 4 aumentado en el espesor del intersticio que ha de cumplirse entre él y la embocadura 6 del conducto de escape 5. Eventualmente, es modificado al objeto de permitir un centrado en caliente y no en frío del tubo 4 dentro de la embocadura 6. Está configurado asimismo para poder deslizarse contra las paredes interiores de la embocadura 6 del conducto de escape 5, al propio tiempo que permite giros del maniquí 18.

55 Este medio de centrado 19 dentro de la embocadura 6 del escape tiene la forma de un triángulo sensiblemente equilátero perpendicular a la dirección principal del maniquí 18, que se corresponde sensiblemente con la dirección del eje del tubo 4. Cada uno de los vértices de este triángulo está equipado con un patín 20 que permite un punto de contacto único dentro del conducto, y eventualmente montado sobre muelle. Este medio está configurado para representar el tubo 4 aumentado en el espesor del intersticio que ha de cumplirse entre él y la embocadura 6 del conducto de escape 5. Eventualmente, es modificado al objeto de permitir un centrado en caliente y no en frío del tubo 4 dentro de la embocadura 6. Está configurado asimismo para poder deslizarse contra las paredes interiores de la embocadura 6 del conducto de escape 5, al propio tiempo que permite giros del maniquí 18.

Preferentemente, este maniquí 18 está realizado a las cotas nominales con una precisión significativamente superior a las tolerancias de fabricación de los módulos motores GAP 1. Un estudio demuestra que, habida cuenta de las

tolerancias de fabricación en los módulos GAP, esto permite no fabricar más que un solo maniquí 18 para representar el conjunto de los módulos GAP que salen de una cadena de fabricación.

5 La etapa de determinación de las longitudes de las bielas 10a - 10b - 10c - 10d para que el módulo GAP esté posicionado correctamente dentro del compartimento, que incluye la cuaderna 3, el revestimiento 2 y el conducto de escape 5 ensamblados, utiliza el maniquí 18 fabricado en la anterior etapa, de la manera representada en la figura 4. Esta figura representa, en coincidencia con la figura 2, las cuatro bielas 10a - 10b - 10c - 10d en su posición cuando están unidas a los puntos de amarre sobre la cuaderna 3 y las dos bielas en su posición cuando están unidas a los puntos de amarre 10e - 10f sobre el revestimiento 2 del compartimento. La figura no representa la cuaderna 3 ni las partes estructurales del revestimiento 2 que sustentan los puntos de amarre. Por el contrario, el conducto de escape 5 está representado con su embocadura 6.

10 En esta etapa, con referencia a la figura 4, el maniquí 18 se instala dentro del compartimento en lugar del módulo motor GAP. El medio de centrado 19 se inserta en la embocadura 6 del escape, o en el propio conducto de escape, de manera que los patines 20 estén en contacto con la pared interior de la embocadura o del conducto. Las dos bielas 10e - 10f amarradas al revestimiento 2, no representado, se fijan, con su longitud nominal, a los puntos de amarre 14 y 13 del maniquí correspondientes a los del módulo motor. Para completar la suspensión del maniquí 18 y terminar el centrado con respecto al revestimiento 2, en unos puntos 23 - 24 del maniquí se fijan dos bielas adicionales 21 - 22, amarradas al revestimiento 2 con carácter temporal, en orden a fijar los dos últimos grados de libertad. Así, el maniquí 18 queda perfectamente posicionado con respecto al revestimiento 2 y al escape 6.

15 Una vez implantado el maniquí 18 y retenido mediante este dispositivo de fijación, se ajusta la longitud de las cuatro bielas 10a - 10b - 10c - 10d de manera que puedan ser fijadas a sus puntos de amarre sobre la cuaderna 3, no representados en la figura 4, y a sus puntos de amarre 12 - 13 sobre el maniquí 18.

Al final de esta etapa intermedia, el dispositivo de suspensión con sus bielas 10a - 10b - 10c - 10d - 10e - 10f está en su sitio sobre el maniquí 18 con las longitudes buscadas para las bielas cuya longitud se había decidido hacer variar.

20 Es de señalar que, con esta variante, el maniquí 18 representa la posición del módulo motor GAP 1 tal y como debe hallarse exactamente centrado en el revestimiento 2. Por ejemplo, las aberturas de llegada de aire vinculadas al revestimiento estarán asimismo, por tanto, enfrente de las aberturas de admisión de aire sobre el módulo, sin que sea necesario adaptar interfaces.

La siguiente etapa consiste, pues, en desmontar el maniquí 18 del dispositivo de suspensión del módulo, quitando las bielas adicionales 21 - 22 que lo vinculaban al revestimiento 2.

25 La última etapa es, pues, el montaje del módulo GAP 1 sobre el dispositivo de suspensión realizado merced a las anteriores etapas.

30 Un segundo ejemplo de desarrollo del procedimiento de montaje según la invención del módulo motor GAP 1 dentro de su compartimento determinado por la cuaderna estructural 3 y el revestimiento 2 se corresponde con el segundo caso presentado con referencia a la figura 3, donde se elige hacer variar la longitud de dos bielas cualesquiera, por ejemplo 10c amarrada a la cuaderna 3 y 10f amarrada al revestimiento 2. Éste sigue la misma sucesión de etapas que el primer ejemplo.

La etapa preliminar de diseño de los diversos elementos y del dispositivo de suspensión es la misma. Culmina en las mismas longitudes definidas con anterioridad de las seis bielas del dispositivo de suspensión.

La primera etapa intermedia culmina en la realización del mismo maniquí 18.

35 La etapa de determinación de las longitudes de bielas difiere en particular por el modo de fijación del maniquí 18. En esta etapa, con referencia a la figura 5, el maniquí 18 se instala dentro del compartimento en lugar del módulo motor GAP. El medio de centrado 19 se inserta en la embocadura 6 del escape de manera que los patines 20 estén en contacto con la pared interior de la embocadura o del conducto. Seguidamente, se instalan sobre el maniquí 18 las cuatro bielas 10a - 10b - 10d - 10e cuya longitud definida con anterioridad en la etapa preliminar se conserva. Se trata de la biela 10a fijada a su punto de amarre 11a sobre la cuaderna 3, no representado en la figura 5, y al punto de amarre 12 del maniquí correspondiente al del módulo GAP, de las dos bielas 10b - 10d que unen los correspondientes puntos de amarre 11b - 11d sobre la cuaderna 3 al punto de amarre 13 sobre el maniquí 18, y de la biela 10e fijada a su punto de amarre 11e sobre el revestimiento 2, no representado en la figura 5, y asimismo al punto de amarre 13 del maniquí 18.

40 Una vez fijadas estas bielas, contrariamente a la variante anterior, ya no hay que instalar bielas adicionales. En efecto, añadiendo los dos grados de libertad gobernados por el medio de centrado 19 insertado en la embocadura 6 del escape, quedan bloqueados todos los grados de libertad del maniquí 18.

45 Esta etapa se termina, pues, ajustando la longitud de las dos bielas restantes 10c - 10f del dispositivo de manera que una 10c pueda ser fijada a su punto de amarre 11c sobre la cuaderna 3, no representado en la figura 5, y a su punto de amarre 12 sobre el maniquí 18, y la otra biela 10f pueda ser fijada a su punto de amarre 11f sobre el

revestimiento 2, no representado en la figura 5, y a su punto de amarre 14 sobre el maniquí 18.

Las siguientes etapas del procedimiento se desarrollan a continuación de la misma manera que para el primer ejemplo.

5 El desarrollo del procedimiento se ha presentado para elecciones particulares de bielas cuya longitud se hace variar, pero se puede adaptar con facilidad a otras elecciones. Por otro lado, no es obligatoria la utilización de un maniquí, la determinación de las longitudes de las bielas graduables se puede llevar a cabo mediante cualquier medio, una vez tenidas en cuenta las cotas del módulo motor y de las estructuras realizadas e instaladas efectivamente.

10 En una forma particular de realización de la invención, varias bielas pueden converger hacia un mismo punto de amarre sobre el módulo motor. Tal es el caso, en particular, en el ejemplo que se ha utilizado para presentar las diferentes variantes de alineamiento del GAP graduando la longitud de las bielas en el que las mismas configuran un montaje 3-2-1, anteriormente apuntado.

15 En general, la biela aislada sustenta verticalmente el GAP por lo alto, en tanto que los puntos de amarre de los grupos de bielas primero y segundo están situados lateralmente hacia la parte anterior del GAP. Esta disposición se corresponde con un montaje/desmontaje del GAP según una dirección vertical priorizada hacia abajo. Para facilitar el montaje/desmontaje del GAP, consiste un aspecto de la invención en separar cada patilla de fijación sobre el GAP, especialmente aquellas de los grupos de nexos primero y segundo, en dos patillas complementarias.

20 La figura 8 ilustra esta configuración para el primer grupo de tres bielas 10b - 10d - 10e, en el punto de amarre 13 sobre el GAP 1. Las tres bielas 10b - 10d - 10e pueden estar amarradas a un mismo primer herraje 25 que soporta las uniones con las bielas y cooperante con un segundo herraje 26 fijado al módulo motor GAP 1 o al maniquí 18. De la misma manera, en el punto de amarre 12, no representado en la figura 8, las dos bielas 10a - 10c del segundo grupo pueden estar amarradas a un mismo primer herraje 25 que soporta las uniones con las bielas y cooperante con un segundo herraje 26 fijado al módulo motor GAP 1 o al maniquí 18.

25 Con referencia a la figura 7, estos dos herrajes 25 - 26 complementarios tienen una interfaz macho/hembra de forma cónica, terminándose la parte macho 27 en una rosca exterior 28 que permite enclavarla con una tuerca 29 cuando está posicionada dentro de la parte hembra 30. Cuando están encajados, los conos de las partes macho 27 y hembra 30 tienen un eje de simetría coincidente CC.

Generalmente, el herraje 25 unido a las bielas comprende la parte hembra 30, en tanto que el herraje 26 fijado al módulo GAP 1 o al maniquí 18 es portador del cono macho 27.

30 En una primera solución, no representada, los ejes CC de los conos son verticales. El cono macho 27 sobre el grupo pasa a insertarse entonces naturalmente en la parte hembra 30 del correspondiente herraje del dispositivo de suspensión, cuando se traslada verticalmente el módulo GAP 1 o el maniquí 18 para montarlo o desmontarlo.

Este sistema, denominado "perno cónico", permite montar o desmontar fácilmente el GAP sin roscar más que una sola tuerca 29 que enclava el cono de interfaz de cada grupo de nexos. La interfaz cónica permite transferir los esfuerzos, al propio tiempo que facilita el montaje.

35 En una variante de realización, con referencia a la figura 8, dos bielas 10b - 10d se mantienen solidarias del herraje 25 portador de la parte hembra 30. Si sobre este herraje 25 llega asimismo una tercera biela 10e, ésta es desvinculada. En este caso, el herraje 25 vinculado a las dos bielas 10b - 10d, cuando éste se independiza del herraje 26 ligado al módulo GAP 1, puede describir un arco de círculo alrededor del eje que pasa por los puntos de amarre 11b - 11d sobre la cuaderna 3 de las dos bielas 10c - 10d a las que está vinculado el herraje 25. En esta forma de realización, el eje CC del cono macho 27 del herraje 26 fijado al módulo GAP 1, o al maniquí 18, está orientado en este último de manera tal que sea tangente al arco de círculo descrito por el herraje 25 vinculado a las bielas 10b - 10d en la proximidad del punto de amarre 13, cuando el módulo motor GAP 1 está instalado sobre el dispositivo de suspensión. Por otro lado, el propio herraje 25 vinculado a las bielas 10b - 10d está configurado para que el eje CC de su cono hembra 30 sea tangente al movimiento de giro dictado por las dos bielas 10b - 10d a las que se prevé que permanezca vinculado durante las operaciones de montaje/desmontaje.

La invención puede funcionar asimismo para un eje CC cercano a, pero no coincidente con, la tangente del movimiento de giro.

50 En una organización de suspensión en 3-2-1 del módulo motor GAP 1, los dos puntos de amarre anteriores 12 - 13 del módulo motor pueden estar configurados de esta manera, tal y como está representado en la figura 9. Se puede advertir, en particular, en esta figura, que las direcciones de desprendimiento lateral de las bielas, indicadas por la dirección de los ejes CC de los conos macho 27 sobre los herrajes 26 en los puntos 12 y 13, no topan con obstáculos vinculados al módulo motor, mientras que la dirección vertical por encima del punto de amarre 13 está obstaculizada por un elemento del módulo GAP 1.

55 Sin embargo, la utilización de un montaje en 3-2-1 del módulo GAP 1 no es obligatoria. Igualmente, sigue siendo posible realizar la unión de las bielas de manera más convencional, aun cuando varias bielas convergen hacia el

mismo punto de amarre.

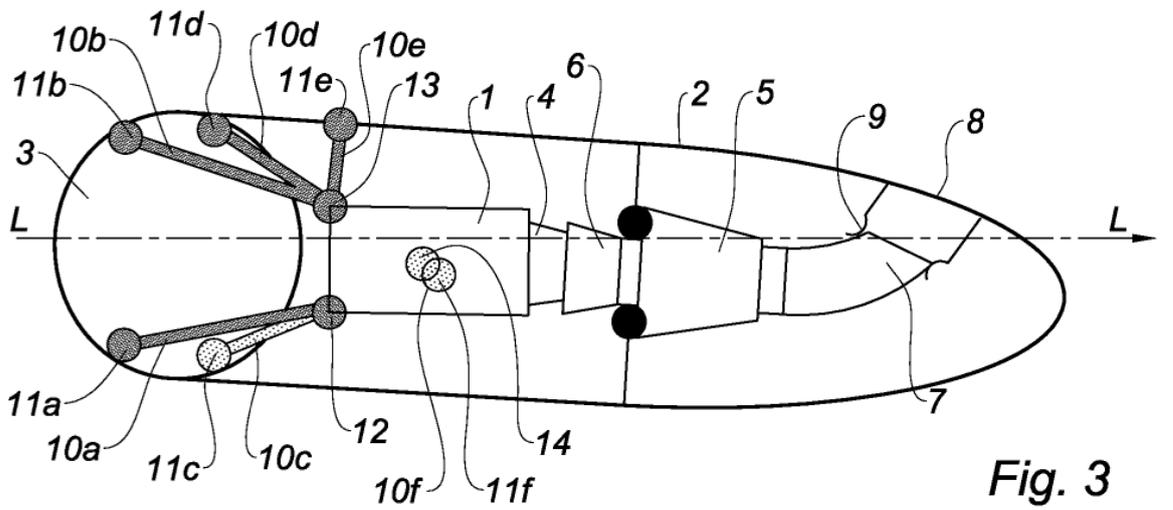
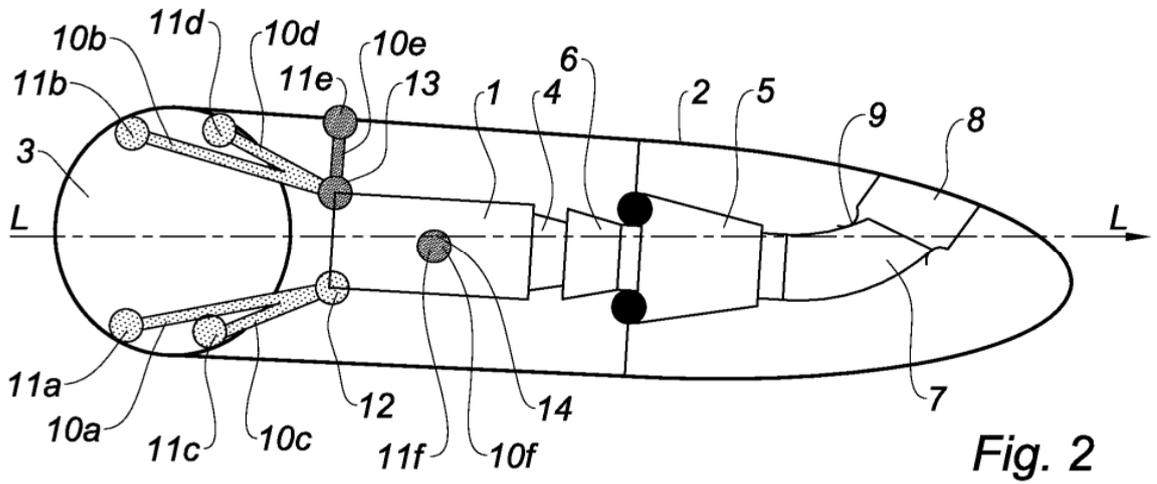
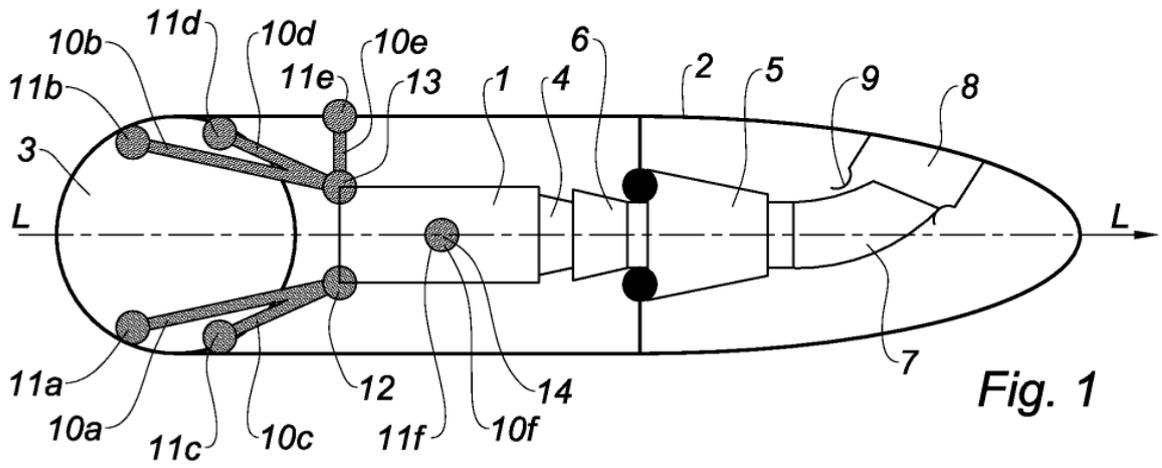
5 Los diferentes aspectos y perfeccionamientos de la invención han sido descritos con detalle para el caso de un GAP instalado dentro de un compartimento. Sin embargo, el solicitante no pretende limitarse a este caso específico. Un experto en la materia puede adaptar con facilidad la invención para cualquier motor suspendido de una estructura con una cierta excentricidad y para el cual es menester adaptar la suspensión en orden a absorber defectos de centrado o de alineamiento en esta dirección de excentricidad.

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento de montaje de un módulo motor (1) en un soporte que incluye una primera estructura (3) y una segunda estructura (2) excéntrica con respecto a la primera estructura (3), procedimiento destinado a posicionar al menos una parte determinada (4) del módulo motor (1) con respecto a un elemento (6) de la segunda estructura (2) por medio de una suspensión isostática que une el módulo motor (1) mediante unas primeras bielas (10a, 10b, 10c, 10d) a dicha primera estructura (3) y mediante unas segundas bielas (10e, 10f) a dicha segunda estructura (2), estando definida con anterioridad la longitud de dichas primeras y segundas bielas, procedimiento en el que se ajusta la longitud de al menos dos (10c, 10f) de dichas primeras y segundas bielas con respecto a su longitud definida con anterioridad, para posicionar dicha parte determinada (4) del módulo motor (1) con respecto a dicho elemento (6) de la segunda estructura (2) en dicho soporte.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que se adapta la longitud de todas las primeras bielas (10a, 10b, 10c, 10d) con respecto a su longitud definida con anterioridad.
3. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el ajuste de las longitudes de dichas bielas (10a, 10b, 10c, 10d) (10c, 10f) incluye una etapa en la que se fija al soporte un maniquí (18) del módulo motor, que reproduce con la misma geometría unos puntos de amarre (12, 13, 14) para el dispositivo de bielas de suspensión y una zona (19) que representa la parte determinada (4) del módulo motor destinada a ser posicionada con respecto a la segunda estructura (2), utilizando los medios de fijación del maniquí (18) las primeras y segundas bielas (10a, 10b, 10c, 10d) (10c, 10f) cuya longitud definida con anterioridad se mantiene.
4. Procedimiento según la reivindicación anterior, en el que los medios de fijación del maniquí (18) al soporte incluyen al menos una unión (20) entre la zona (19) que representa dicha parte determinada (4) del módulo motor que ha de posicionarse y el correspondiente elemento (6) de la segunda estructura (2).
5. Soporte que comprende una primera estructura (3), una segunda estructura (2) excéntrica con respecto a la primera estructura (3), destinado a sujetar un módulo motor (1) por medio de una suspensión isostática que une dicho módulo motor (1) mediante unas primeras bielas (10a, 10b, 10c, 10d) a dicha primera estructura (3) y mediante unas segundas bielas (10e, 10f) a dicha segunda estructura (2), estableciéndose dicha suspensión isostática de manera que al menos una parte determinada (4) del módulo motor (1) sea posicionada con respecto a un elemento (6) de la segunda estructura (2), incluyendo al menos dos (10c, 10f) de dichas primeras y segundas bielas un medio de graduación de su longitud.
6. Soporte según la reivindicación anterior, en el que todas las primeras bielas (10a, 10b, 10c, 10d) incluyen un medio de graduación de su longitud.
7. Soporte según una de las reivindicaciones 5 ó 6, en el que al menos dos (10b, 10d) de dichas primeras y segundas bielas están configuradas para ser unidas a un mismo punto de amarre (13) sobre el módulo motor (1).
8. Soporte según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, en el que el medio de graduación de la longitud de al menos una de dichas primeras y segundas bielas incluye un tubo y una varilla cooperantes mediante un medio de roscado de la varilla dentro del tubo.
9. Conjunto que comprende un soporte según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8 y un módulo motor (1) sujetado con dicha suspensión isostática, colocándose dicha parte determinada (4) del módulo motor en coincidencia con dicho elemento (6) de la segunda estructura (2).
10. Conjunto según la reivindicación anterior, en el que la segunda estructura (2) y el módulo motor (1) son excéntricos con respecto a la primera estructura (3) según la misma dirección de excentricidad, estando unos puntos de amarre (12, 13) sobre el módulo (1) de dichas primeras bielas (10a, 10b, 10c, 10d) situados próximos al extremo del módulo dirigido hacia la primera estructura (3).
11. Conjunto según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 10, en combinación con la reivindicación 7, en el que dichas dos bielas (10b, 10d) configuradas para ser amarradas a un mismo punto de amarre (13) sobre el módulo motor (1) están unidas a un mismo primer herraje (25) que incluye una de las partes, macho (27) o hembra (30), de un perno cónico cuya parte complementaria se encuentra sobre un segundo herraje (26) fijado sobre el módulo motor (1), teniendo el perno cónico un eje (CC) determinado por la forma del segundo herraje (26), conjunto en el que el eje (CC) del perno cónico es sensiblemente tangente a una trayectoria seguida por el primer herraje (25) cuando se hace que se distancie del segundo herraje (26).
12. Conjunto según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, en el que el módulo motor (1) incluye un GAP que tiene una salida de tubo (4), incluyendo la segunda estructura (2) un medio de escape (5) que tiene una embocadura (6), posicionándose el extremo de salida de dicho tubo (4) del módulo motor (1) de manera tal que la embocadura (6) del medio de escape (5) rodee una parte del mismo sin tocarla.
13. Maniquí destinado a representar un módulo motor (1) que incluye un GAP dentro de un conjunto según la reivindicación 12, que reproduce, con la misma geometría que sobre dicho módulo motor, unos puntos de amarre

## ES 2 715 390 T3

(12, 13, 14) de las primeras y segundas bielas y una zona (19) que representa la salida de tubo del GAP, estando equipado dicho maniquí (18) con un medio (19, 20) apto para sujetar la zona (19) que representa la salida de tubo (4) dentro de la embocadura (6) de dicho medio de escape (5) según dos grados de libertad.



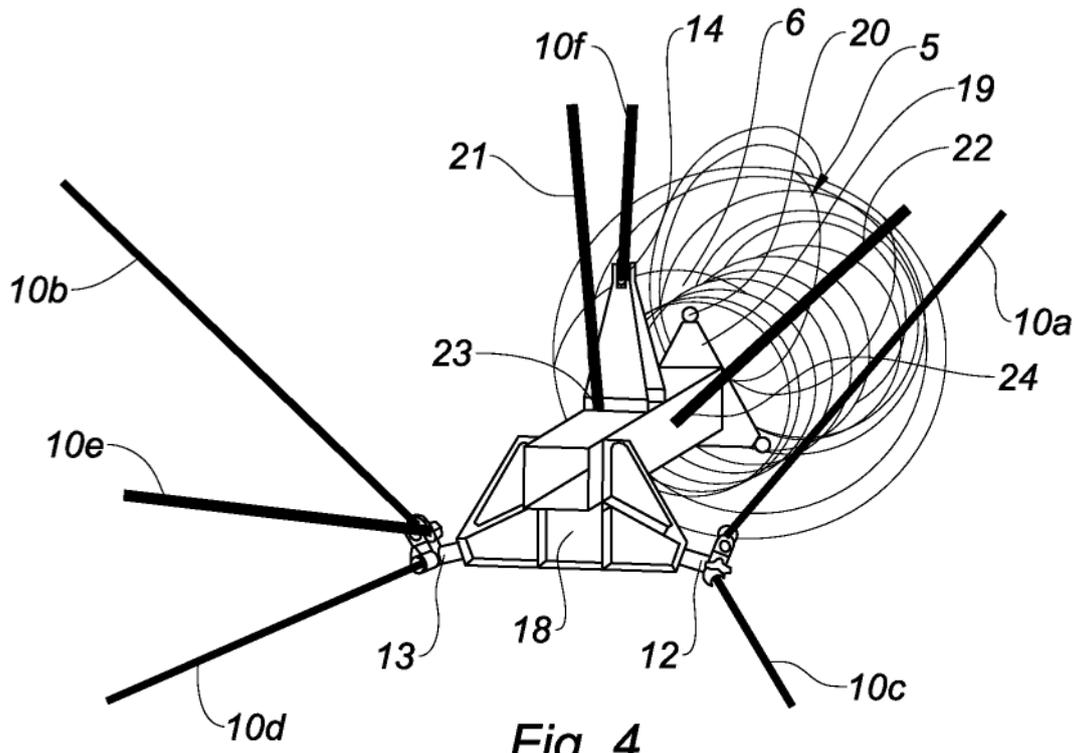


Fig. 4

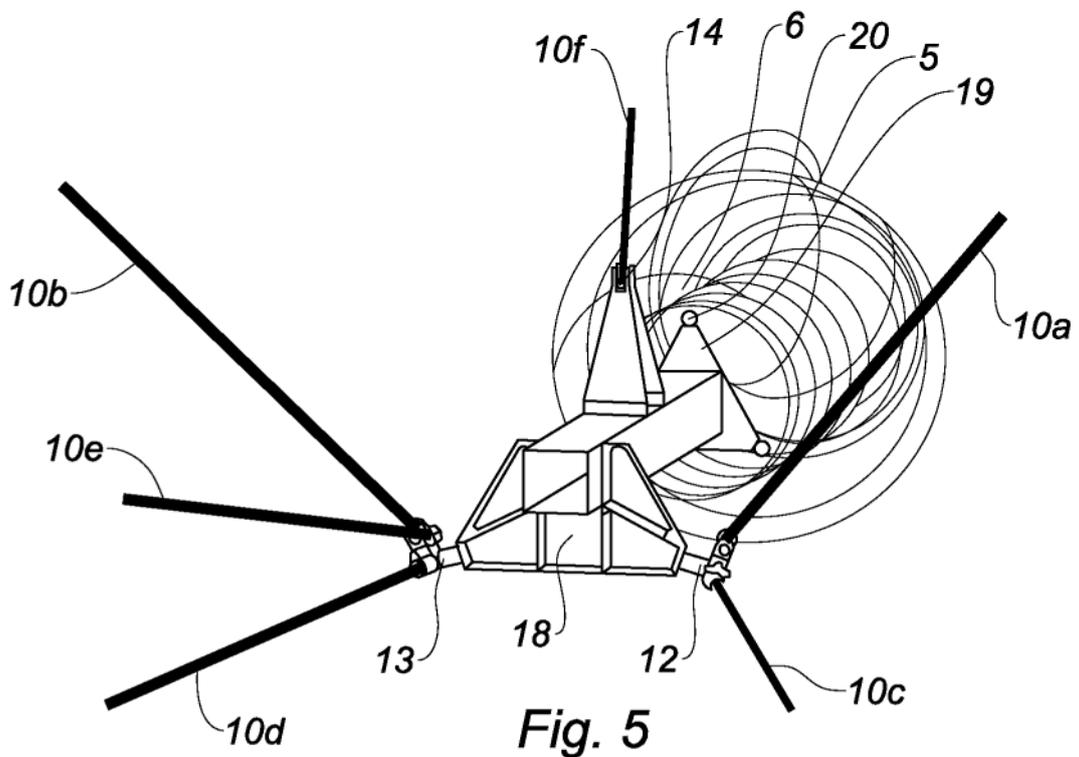


Fig. 5

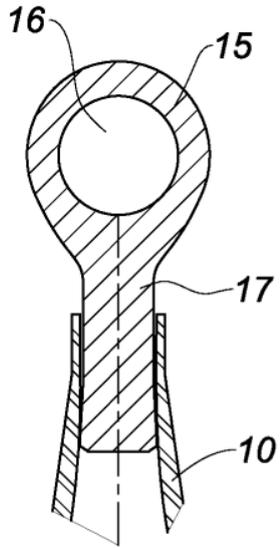


Fig. 6

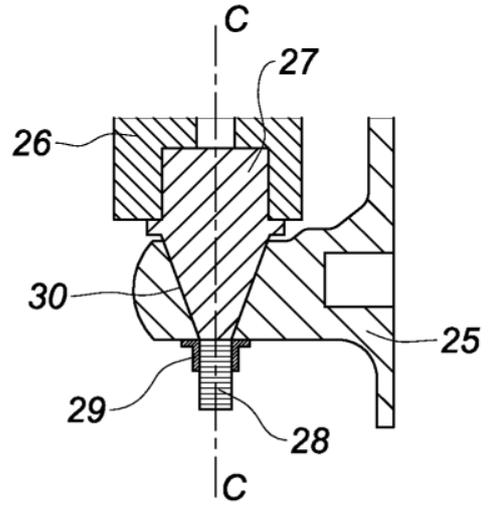


Fig. 7

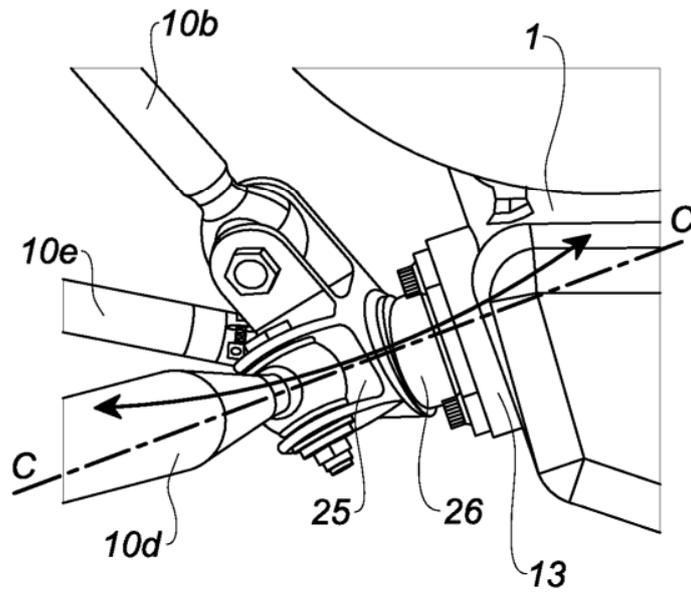


Fig. 8

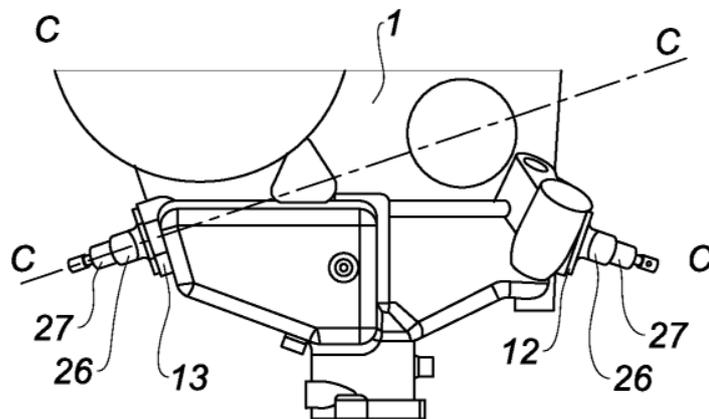


Fig. 9