



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 356 605**

51 Int. Cl.:
F16C 11/12 (2006.01)
F16D 3/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07731768 .3**
96 Fecha de presentación : **19.03.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **1996824**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **03.12.2008**

54 Título: **Pivote con uniones flexibles y procedimiento de fabricación de este.**

30 Prioridad: **17.03.2006 FR 06 02392**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
11.04.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
11.04.2011

73 Titular/es:
Centre National d'Etudes Spatiales (C.N.E.S.)
2, place Maurice Quentin
75001 Paris, FR
CLIX INDUSTRIES

72 Inventor/es:
Casteras, Christophe, Rene, Jacques, Marie y
Martin, Frederic

74 Agente: **Ponti Sales, Adelaida**

ES 2 356 605 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

- 5 [0001] La presente invención se refiere a un pivót con enlaces flexibles que comprende unas piezas primera y segunda móviles giratorias en un ángulo limitado una con respecto a la otra alrededor de un eje común, contra la acción de al menos una hoja de muelle de retorno que presenta unos talones primero y segundo anclados en dichas piezas primera y segunda, respectivamente.
- [0002] Unos pivotes de este tipo se utilizan en muchas aplicaciones en las que un aparato o elemento está montado para girar sin rozamiento sobre un ángulo de reducida abertura, sometido a una fuerza de retorno. A título de ejemplo de estos aparatos o elementos se pueden citar agujas indicadoras de instrumentos de medida, espejos oscilantes, bandejas de balanzas, etc....
- 10 [0003] La patente francesa Nº 2 797 923 cuyo titular es el *Centre National d'études spatiales* y *BE System Etudes et Realisations* describe un tal pivót en el cual cada una de las dos piezas idénticas, parcialmente encajadas entre sí está formada por unas partes primera y segunda dispuestas como prolongación una de la otra, en un mismo eje. La primera parte presenta una superficie exterior cilíndrica de revolución y comprende una escotadura sensiblemente semi-cilíndrica. La segunda parte adopta la forma de un pie de forma exterior sensiblemente semi-cilíndrica. Las piezas se deslizan axialmente entre sí de manera que el pie de una de ellas se aloje en la escotadura sensiblemente semi-cilíndrica de la otra. El pie y la escotadura están dimensionados para permitir rotaciones relativas de las dos piezas, de ángulo limitado.
- 15 [0004] Dos hojas de muelle cuyos planos se cruzan en el eje común de las dos piezas ensamblan elásticamente a estas para desarrollar un par de retorno cuando la posición angular relativa de estas piezas alrededor de su eje común se separa de una posición de equilibrio. Cada una de las hojas presenta unos extremos primero y segundo anclados por atrancamiento en las piezas primera y segunda del pivót, respectivamente. Este atrancamiento se garantiza mediante unas clavijas forzadas en unos alojamientos previstos en estas piezas.
- 20 [0005] Un tal anclaje por atrancamiento es ventajoso porque no altera las características mecánicas de las hojas, contrariamente a una fijación clásica por soldadura.
- 25 [0006] Sin embargo, se ha observado que el anclaje por atrancamiento, para ser eficaz, debe sensiblemente deformar las piezas que reciben las hojas. Esto puede modificar desfavorablemente la geometría de interfaz de las piezas, la posición de los planos de apoyo de las hojas y finalmente alterar la coaxialidad de las piezas. Debido a la precisión requerida para el posicionamiento y el mecanizado de los alojamientos que reciben a las clavijas, es además difícil garantizar el valor de la fuerza de apriete de las hojas por atrancamiento.
- 30 [0007] También se ha propuesto asegurar la solidarización de las hojas flexibles y de las piezas que ensamblan por encaje de un talón de la hoja en una ranura formada en la pieza y pegado de este talón en esta ranura. Sin embargo, las geometrías de ranura conocidas pecan en especial de defecto de estanqueidad con respecto al producto adhesivo inicialmente fluido utilizado para la operación de pegado, de defecto de guiado de las hojas o incluso de un pegado unilateral insuficiente de la hoja.
- 35 [0008] Por lo tanto, la presente invención tiene como objetivo realizar un pivót con hojas flexibles no afectado de las limitaciones o inconvenientes mencionados más arriba.
- [0009] Se alcanza este objetivo de la invención, así como otros que aparecerán con la lectura de la descripción siguiente, con un pivót con enlaces flexibles que comprende al menos unas piezas primera y segunda móviles giratorias según un ángulo limitado una con respecto a la otra alrededor de un eje común, contra la acción de al menos una hoja de muelle de retorno que presenta unos talones primero y segundo anclados en unos alojamientos formados en dichas piezas primera y segunda respectivamente, destacando este pivót por el hecho de que al menos uno de dichos alojamientos comprende medios de guiado del talón asociado, capaces de mantener dicho talón separado de paredes adyacentes de dicho alojamiento, de modo que se definen dos canales paralelos dispuestos de parte y otra de dicho talón, estando dicho talón embebido en un producto adhesivo endurecido vertido en estado fluido en dichos canales.
- 40 [0010] Como se verá más adelante en detalle, un tal ensamblado del talón a la pieza permite respetar perfectamente la geometría de la pieza, y la de su ensamblado con la otra pieza del pivót, suprimiendo a la vez los inconvenientes mencionados de más arriba de las uniones por pegado o atrancamiento conocidas.
- 45 [0011] Según otras características, opcionales, de la presente invención:
- dichas piezas son dos y dichas piezas primera y segunda son idénticas,
 - 50 - el pivót según la invención comprende una tercera pieza montada coaxialmente con respecto a dichas piezas primera y segunda y fija con respecto a dicha primera pieza, comprendiendo dicha tercera pieza unos alojamientos en los cuales dichos talones de dicha hoja de muelle de retorno están anclados,

- al menos uno de dichos alojamientos de dicha tercera pieza comprende medios de guiado del talón asociado, capaces de mantener a dicho talón separado de paredes adyacentes de dicho alojamiento, de modo que se definen dos canales paralelos dispuestos de parte y otra de dicho talón, estando dicho talón embebido en un producto adhesivo,
 - 5 - los medios de guiado comprenden una hendidura que conecta el alojamiento a una superficie cilíndrica interna de eje (X) de la pieza, estando la hendidura atravesada por el talón y que presenta una anchura sensiblemente igual al espesor del talón,
 - los medios de guiado comprenden además una ranura practicada en una pared del alojamiento, frente a la hendidura, para acoger y guiar un borde de extremo del talón,
 - los canales son simétricos con respecto al plano medio del talón y presentan una profundidad constante,
 - 10 - el alojamiento está formado en una pieza que se extiende axialmente entre dos bases y los canales desembocan en al menos una de las bases,
 - el producto adhesivo se selecciona del grupo formado por: las resinas epoxi, las resinas acrílicas y las resinas de poliuretano,
 - 15 - el pivót comprende dos hojas conformadas en "H" y en "O" respectivamente, para poder ser encajadas entre sí según dos planos secantes que definen al eje (X) del pivót, estando una de las ramas de la hoja en "H" acortada para facilitar su inserción en la hoja en "O",
 - siendo las piezas idénticas y siendo dos, comprenden cada una una parte macho y una parte hembra adyacentes para poder ser encajadas coaxialmente pies contra cabeza entre sí,
 - 20 - la parte macho de cualquiera de las piezas y la parte hembra de la otra pieza comprenden unas superficies de tope complementarias que delimitan el movimiento angular máximo de las dos piezas una con respecto a la otra.
- [0012]** La invención también proporciona un procedimiento de fabricación del pivót según el cual, para anclar un talón de hoja en el alojamiento asociado, se inserta el talón en el alojamiento y se vierte a continuación un producto adhesivo fluido endurecible en los canales del alojamiento para embeber así el talón en el producto adhesivo.
- [0013]** La invención también se refiere a una concatenación de al menos dos pivotes según la invención.
- 25 **[0014]** Otras características y ventajas de la presente invención aparecerán con la lectura de la descripción siguiente y con el examen del dibujo adjunto en el cual:
 - la figura 1 es una vista en perspectiva de un modo de realización preferido de un pivót según la presente invención,
 - la figura 2 es una vista en perspectiva de una de las dos piezas, o manguitos, idénticas que constituyen, con dos hojas flexibles de ensamblado también visibles en esta figura, el pivót de la figura 1,
 - 30 - la figura 3 representa, con vista en perspectiva, estas dos hojas liberadas de los manguitos, en su posición relativa de equilibrio,
 - las figuras 4 y 5 son unas vistas en alzado de estas dos hojas,
 - la figura 6 es una vista en planta aumentada del detalle A de la figura 1,
 - 35 - la figura 7 es una vista en perspectiva con arrancamiento parcial de un segundo modo de realización del pivót según la invención, que revela su estructura interna.
- [0015]** Se hace referencia a continuación a las figuras 1 a 6 del dibujo adjunto para describir la estructura de un primer modo de realización de un pivót según la presente invención. Este comprende dos piezas, o manguitos, idénticos 1, 2 conformados cada una tal como se representa en la figura 2, estando estas dos piezas encajadas coaxialmente pies contra cabeza entre sí según un eje común X, tal como se representa en la figura 1. Una tal disposición es conocida de la patente citada en el preámbulo de la presente descripción.
- 40 **[0016]** Tal como se aprecia en la figura 2, la pieza 1 comprende dos partes 1a y 1b dispuestas coaxialmente adyacentes, llamándose estas partes macho y hembra respectivamente, por una razón que aparecerá en lo que sigue. La parte macho 1a es sensiblemente semicilíndrica de eje X mientras que la parte 1b presenta una superficie exterior cilíndrica de revolución, coaxial con la superficie externa de la parte semicilíndrica 1a. La parte 1b también comprende una escotadura sensiblemente semicilíndrica dimensionada para acoger a la parte macho 2a de la pieza 2 (oculta en la parte 1b de la pieza 1 en la vista de la figura 1), con un juego angular máximo limitado.
- 45 **[0017]** Este se define por la puesta en contacto de superficies de tope planas y axiales formadas en la parte macho de una de las dos piezas, con unas superficies de tope asociadas formadas en la escotadura de la otra pieza que recibe esta parte macho. Por lo tanto, en la figura 1 se ven las superficies de tope 3, 3' formadas en la parte macho 1a de la pieza 1 y las superficies de tope 4, 4' formadas en la escotadura de la parte 2b de la pieza 2. El contacto formando tope
- 50

de las superficies 3 y 3', o 4 y 4', definen los límites de las rotaciones relativas de las piezas 1 y 2, y por lo tanto la amplitud del movimiento angular máximo de estas dos piezas. Una elección apropiada del ángulo de las superficies 3, 3' por un lado, 4, 4' por otro lado, permite ajustar esta amplitud a un valor predeterminado. Todas estas disposiciones son conocidas a partir de la patente precitada, a la cual se podrá recurrir para más detalles de estas.

5 **[0018]** También de manera conocida, la rotación de una pieza con respecto a la otra se hace por acción de una fuerza de retorno. Esta es ejercida por dos hojas de muelle 5 y 6 que acoplan las dos piezas 1 y 2 y que pueden adoptar las formas generales de una "O" y de una "H", tal como se representa en las vistas en planta de las figuras 4 y 5. Estas formas permiten pasar la hoja 6 en la escotadura de la hoja 5, tal como lo muestra la figura 3 que representa la disposición relativa de las hojas, en reposo, entre las piezas 1 y 2. Se destacará el acortamiento de la rama 6a de la hoja 6, concebido para facilitar el paso de esta hoja en la hoja 5.

10 **[0019]** Tal como se verá más adelante, estas hojas presentan unas partes activas en flexión alrededor del eje X del pivót según la invención, delimitadas por unos trazos discontinuos en las figuras 4 y 5. Las partes activas de estas hojas 5 y 6, cortadas por el eje X, referenciadas 53 y 54 en la figura 4, 63 en la figura 5, respectivamente. Las partes 51, 52 de la hoja 5 y las partes 61, 62 de la hoja 6, que son paralelas y están separadas del eje X, constituyen unos talones concebidos para ser anclados en unos alojamientos 71,72 y 81,82 formados en las piezas 1 y 2 respectivamente, tal como se representa en las figuras 1 y 2. Estos alojamientos adoptan la forma de ranuras que se extienden sobre toda la longitud axial de las piezas 1 y 2 y que desembocan en las dos bases distantes axialmente de cada pieza. También se extienden radialmente en estas piezas en una profundidad sensiblemente igual a la anchura de los talones a los cuales acogen.

15 **[0020]** De este modo, los talones 51 y 52 de la hoja 5 quedan anclados en los alojamientos 71 y 82 de las piezas 1 y 2 respectivamente, mientras que los talones 61 y 62 de la hoja 6 quedan anclados en unos alojamientos 72 y 81 de estas piezas 1 y 2, respectivamente.

20 **[0021]** Tal como se representa en las figuras 2 y 3, en ausencia de cualquier sollicitación, los planos de las hojas 5 y 6 son secantes, ventajosamente perpendiculares, según el eje X. Se entiende que la aplicación de un par de eje X entre las piezas 1 y 2, al hacer girar una de estas con respecto a la otra, provoca la flexión de las dos hojas y por lo tanto la aparición de un par de retorno de las dos piezas hacia su posición relativa de origen.

25 **[0022]** El ajuste de la concentricidad de las piezas 1 y 2, y la conservación de esta concentricidad durante flexiones de las hojas de muelle, son evidentemente esenciales cuando el pivót según la invención se integra en un mecanismo de precisión, como es el caso por ejemplo cuando este pivót soporta un espejo giratorio que forma parte de un aparato de medidas interferométricas. Al estar el eje X del pivót definido solamente geoméricamente, por la intersección de los planos medios de las hojas 5 y 6, se entiende que la precisión de la alineación de las piezas 1 y 2 depende estrechamente de la precisión del posicionamiento de las hojas en los alojamientos de las piezas 1 y 2 en las cuales están ancladas. La presente invención tiene en especial como objetivo suministrar medios que permitan obtener una alineación de alta precisión de las piezas 1 y 2, satisfaciendo a la vez las normas en vigor en las industrias punteras tales como las industrias espaciales, por ejemplo.

30 **[0023]** Se hace referencia a la figura 6 del dibujo adjunto, que es una vista aumentada del detalle A de la figura 1, para describir las características de los alojamientos de los talones de las hojas del pivót según la presente invención. En esta vista aparece claramente la geometría de la desembocadura del alojamiento 81 de un talón de la hoja 6 en una base de la pieza 2. Esta geometría es conforme a la de la sección derecha corriente de este alojamiento así como, ventajosamente, a la de los otros alojamientos.

35 **[0024]** En esta vista se aprecia que esta sección derecha del alojamiento es de forma generalmente rectangular, centrada en un radio de la parte cilíndrica 2b de la pieza 2.

40 **[0025]** Según una característica de la presente invención, el alojamiento 81 comprende medios de guiado 9,10 del talón 61 al cual recibe, dispuestos en el radio sobre el cual está centrado para mantener este talón en este radio, sensiblemente distancias iguales de las paredes del alojamiento que son paralelas al talón. El talón 61 separa así en el alojamiento 81 dos canales paralelos 11a y 11b capaces de ser rellenados con un producto adhesivo endurecido, como se verá más adelante. Se destacará que estos canales son simétricos con respecto al talón y presentan una profundidad constante.

45 **[0026]** Estos medios de guiado comprenden una hendidura 9 que se extiende en la pieza 2 sobre toda la longitud del alojamiento 81 para hacer desembocar este último en una superficie cilíndrica interna 12 de la pieza 2 y autorizar así la inserción del talón 61 en el alojamiento 81 durante el ensamblado del pivót según la invención, como se verá más adelante. La anchura de esta hendidura 9 es sensiblemente igual al espesor de la hoja 6, de hecho ligeramente superior, para permitir la inserción sin restricción del talón de la hoja 6 en el alojamiento 81, a través de la hendidura. Además, el ligero juego así presente entre el talón y la hendidura permiten posicionar precisamente este talón en su alojamiento durante las operaciones de ensamblado del pivót, para obtener una alineación perfecta de las dos piezas del pivót.

50 **[0027]** El guiado y el soporte del talón en este plano mediano se garantiza, por un lado, mediante esta hendidura y, por otro lado, mediante la presencia en el fondo del alojamiento de una ranura de guiado 10 que también está centrada en

el plano mediano del alojamiento 81. Esta ranura está practicada en este fondo para acoger al borde de extremo del talón 61 para la inserción de este en el alojamiento 81. La ranura 10 es de anchura sensiblemente igual a la de la hendidura 9 por las razones expuestas más arriba.

[0028] Se entiende que las hendiduras y las ranuras de los alojamientos de los talones de las hojas del pivót según la invención permiten disponer muy precisamente estas hojas sobre las piezas a las que acoplan, y por lo tanto obtener una perfecta alineación de estas piezas en un mismo eje durante las operaciones de ensamblado del pivót.

[0029] Para realizar este ensamblado se encajan las hojas 5, 6 en los alojamientos correspondientes de las dos piezas 1, 2 del pivót, montadas pies contra cabeza entre sí. Con ayuda de medios de montaje apropiados, se ajustan finamente las posiciones de las hojas y de las piezas para obtener una perfecta coaxialidad de estas últimas. Se vierte a continuación un producto adhesivo en estado fluido en los canales delimitados en estos alojamientos, por unos extremos abiertos de estos canales, asegurando el relleno de estos. La estanqueidad de los canales al nivel de la hendidura 9 se garantiza por el juego reducido (algunas centésimas de mm) que queda entre el talón de hoja pasado en esta hendidura y los bordes de esta así como gracias a la viscosidad del producto adhesivo en estado fluido. El endurecimiento de este producto garantiza la fijación definitiva de las hojas en los alojamientos que acogen a sus talones.

[0030] Se podrán utilizar numerosos materiales para realizar el pivót según la invención en función de su destinación, según la elección del diseñador. A título de ejemplo ilustrativo y no limitativo solamente, se describe a continuación un modo de realización de este pivót más especialmente concebido para ser utilizado en un ambiente espacial, en el seno de un instrumento de medida provisto de un elemento sometido a oscilaciones angulares de frecuencia elevada, como es el caso de un espejo oscilante en la aplicación interferométrica mencionada más arriba.

[0031] Las piezas, o manguitos, 1 y 2 están hechas de un material tal como un acero, rígido y resistente con el fin de limitar sus deformaciones y ofrecer una buena resistencia a las sollicitaciones. Su coeficiente de dilatación térmica es ventajosamente cercano al del material del que están hechas las hojas de muelle con el fin de limitar las restricciones térmicas padecidas, en especial en el espacio. Este material es preferentemente susceptible de ser recortado por electroerosión con hilo para el mecanizado de la pieza.

[0032] Las hojas están ventajosamente hechas de un acero inoxidable, templado y envejecido, o de una aleación de cobre y de berilio para presentar la elasticidad requerida así como una buena resistencia a la fatiga capaz de garantizar una duración de vida suficiente al pivót. Su módulo de elasticidad debe ser elevado para conferir a las hojas una gran resistencia al flameado, para un espesor de hoja determinada.

[0033] Obviamente se podrán seleccionar otros materiales convenientes, plásticos o compuestos, a elección del diseñador.

[0034] El producto adhesivo utilizado es una cola estructural termoendurecible tal como una resina de poliuretano, epoxi o acrílica. En la aplicación espacial mencionada más arriba, se escogerá de las "listas espaciales" editadas por la ESA o la NASA, preferentemente entre las resinas epoxi listadas, con tasa de desgasado reducida y resistentes a una temperatura absoluta de 4°K.

[0035] Se destacará al respecto que la geometría de los canales 11a y 11b garantizan a los cordones de cola recibidos en estos canales un espesor constante y calibrado. Entonces resulta fácil calcular con precisión las dimensiones de estos canales que son capaces de conferir a la cola endurecida una resistencia a la cizalla que garantice una resistencia al arrancamiento de las hojas fijada por un estado de cargas.

[0036] De este modo se ha podido realizar, para una aplicación espacial, un pivót de una longitud axial del orden de 20 mm y de un diámetro del orden de 10 mm. Las hojas de muelle presentan un espesor del orden de 0,1 mm, para una distancia entre apoyos (es decir entre talones) de 3 a 4 mm, estando estas dimensiones fijadas por la rigidez de torsión impuesta por el estado de cargas de las cargas y por la resistencia al flameado bajo torsores de esfuerzos especificados en este estado de cargas. El juego que se deja entre las hojas y los medios de guiado 9, 10 es de algunas centésimas de mm.

[0037] Las partes activas, o vigas, de las hojas, son respectivamente de una anchura de 4mm para las partes 53, 54 de la hoja 5, y de una anchura doble para la parte 65 de la viga 6.

[0038] Los talones son de una anchura del orden de 2 a 3 mm, correspondiente a la profundidad de los alojamientos que las reciben. Esta anchura es función del esfuerzo de cizallamiento máximo que debe ser soportado por los cordones de cola contenidos en los canales 11a y 11b y de los torsores de esfuerzos padecidos.

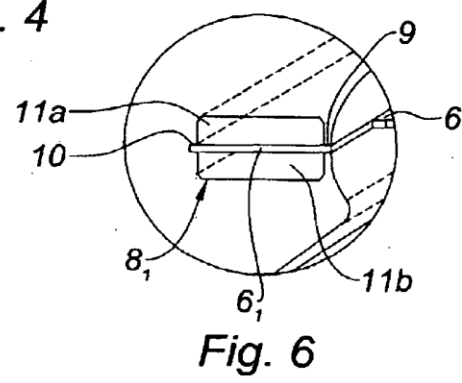
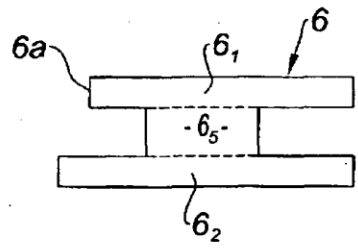
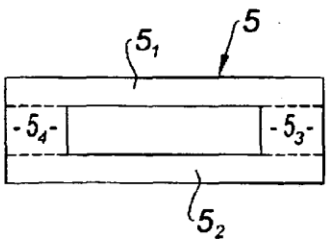
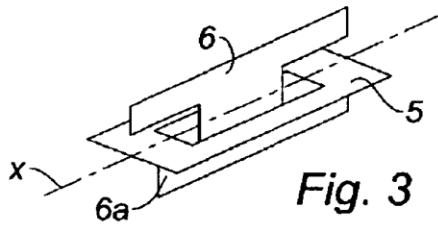
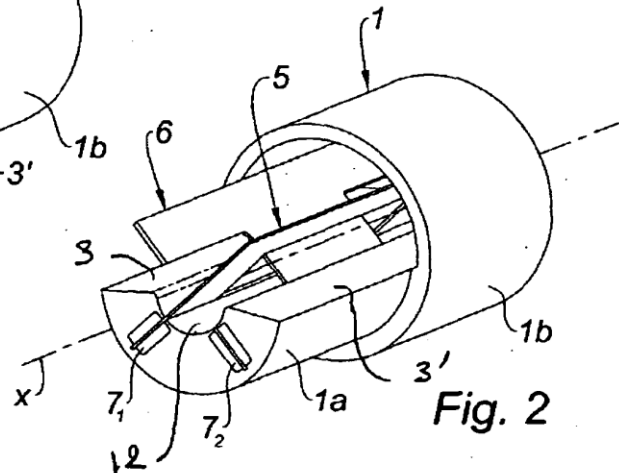
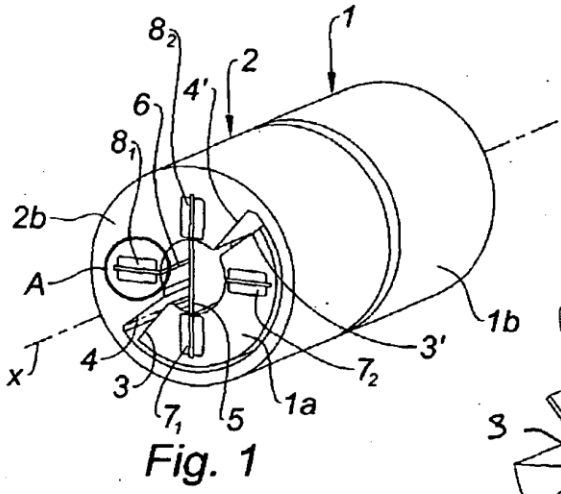
[0039] Ahora resulta aparente que la invención permite alcanzar el objetivo mencionado, a saber realizar un pivót con enlaces flexibles del tipo descrito en el preámbulo de la presente descripción, en el cual las dos piezas acopladas por las hojas de muelle son alineadas con una gran precisión, y esto gracias a los medios previstos para guiar estas hojas así como al ligero juego que permite afinar la posición de estas hojas en estos medios antes de la fijación por pegado de las hojas del pivót según la invención.

- [0040] Se observará que el ensamblado del pivót está hecho sin que las piezas 1, 2 tengan que soportar esfuerzos susceptibles de deformarlas, en detrimento de la calidad de su alineación. Las tolerancias de alineación de estas piezas solamente dependen de la precisión del herramental utilizado para ensamblarlas.
- 5 [0041] Se observará también que la ocupación de espacio reducida de los alojamientos de los talones de las hojas permite minimizar el diámetro del pivót y por lo tanto también su masa. Igualmente, el conocimiento del cual se dispone del espesor de los cordones de cola permite asegurar la resistencia de los ensamblados de las hojas de muelle y de las piezas.
- [0042] También se destacará que el pivót según este primer modo de realización es de estructura especialmente simple, porque solo tiene cuatro elementos.
- 10 [0043] Se ha representado en la figura 7 del dibujo adjunto una variante del pivót según la invención. En esta figura, unas referencias numéricas idénticas, eventualmente provistas de una « prima », a las utilizadas en las figuras 1 a 6 que hacen referencia a los elementos o elementos idénticos o con funciones análogas.
- [0044] El pivót de la figura 7 se distingue del de la figura 1 esencialmente por el hecho de que comprende dos piezas 1, 20, de estructura sensiblemente idéntica a la pieza descrita frente a la figura 2, montadas coaxialmente y de manera que las partes machos 1a, 20a respectivas de las dos piezas 1, 20 están enfrentadas. Estas dos piezas 1, 20 forman los extremos del pivót de la figura 7. El pivót comprende además una pieza mediana 2 montada coaxialmente con las piezas 1, 20.
- 15 [0045] La pieza 1, montada en uno de los extremos del pivót, comprende una parte macho 1a y una parte hembra 1b dispuestas coaxialmente adyacentes. La parte macho 1a es sensiblemente semicilíndrica de eje X mientras que la parte hembra 1b presenta una superficie exterior cilíndrica de revolución, coaxial con la superficie externa de la parte semicilíndrica 1a. La parte hembra 1b también comprende una escotadura sensiblemente semicilíndrica.
- 20 [0046] Asimismo, la pieza 20, montada en el extremo opuesto a la pieza 1, comprende una parte macho 20a y una parte hembra 20b dispuestas coaxialmente adyacentes. La parte macho 20a es sensiblemente semicilíndrica de eje X mientras que la parte hembra 20b presenta una superficie exterior cilíndrica de revolución, coaxial con la superficie externa de la parte semicilíndrica 20a. La parte hembra 20b también comprende una escotadura sensiblemente semicilíndrica.
- 25 [0047] La pieza mediana 2 comprende una parte hembra 2b sensiblemente central que presenta una superficie exterior cilíndrica de revolución practicada de una escotadura sensiblemente semicilíndrica dimensionada para acoger simultáneamente a las partes machos 1a y 20a, de las piezas 1 y 20. La pieza mediana 2 comprende también, dos partes machos 2a y 2a', realizadas de parte y otra en la prolongación axial de la parte hembra 2b. Las partes machos 2a, 2a' son sensiblemente semicilíndricas de eje X y dimensionadas para poder ser insertadas en la escotadura de la parte hembra de la pieza 1, respectivamente de la pieza 20, del pivót con un juego angular máximo limitado.
- 30 [0048] Este juego angular máximo limitado se define por la puesta en contacto de superficies de tope planas y axiales formadas en las partes macho 2a, 2a' de la pieza mediana 2; con unas superficies de tope asociadas formadas en la escotadura de las piezas 1 y 20 que reciben a estas partes machos 2a y 2a'.
- 35 [0049] En particular, se ve en la figura 7 la superficie de tope 3 formada en la parte macho 2a de la pieza mediana 2 y la superficie de tope 4 formada en la escotadura de la parte hembra 1b de la pieza 1. La puesta en tope de las superficies 3 y 4, define un límite de rotación relativa de las piezas 1 y 2, y por lo tanto de la amplitud del movimiento angular máximo de estas dos piezas.
- 40 [0050] Una elección apropiada del ángulo de la superficie 3 por un lado y 4 por otro lado, permite ajustar esta amplitud a un valor predeterminado.
- [0051] La rotación de la pieza mediana 2 con respecto a las piezas de extremo 1, 20 se hace bajo la fuerza de retorno ejercida por dos hojas de muelle 5 y 6 que acoplan a las tres piezas 1, 2, 20 y que son idénticas a las hojas de muelle empleadas en el pivót según el primer modo de realización de la invención.
- 45 [0052] Así, la hoja 5 presenta un primer talón 51 anclado en el alojamiento 71 de la pieza 1 y en el alojamiento de la pieza 20 que está situado en la prolongación axial de este alojamiento 71. El segundo talón 52 de esta hoja 5 está él mismo anclado en el alojamiento 82 de la pieza mediana 2.
- [0053] Asimismo, la hoja 6 presenta un primer talón 61 anclado en el alojamiento 72 de la pieza 1 y en el alojamiento de la pieza 20 que está situado en la prolongación axial de este alojamiento 72. El segundo talón 62 de esta hoja 6 está él mismo anclado en el alojamiento 81 de la pieza mediana 2.
- 50 [0054] Estos alojamientos 71, 72, 81, 82 dispuestos en las tres piezas 1, 2, 20 adoptan por lo tanto la forma de ranuras que se extienden sobre toda la longitud axial de las piezas de extremos 1, 20 y de la pieza mediana 2. Se extienden también radialmente en estas piezas en una profundidad sensiblemente igual a la anchura del talón al que acogen.

- 5 [0055] El pivót de la figura 7, es destacable por el hecho de que los alojamientos 71, 72, 82, 81 dispuestos en las tres piezas 1, 2, 20 del pivót - es decir los alojamientos 71, 72 de la pieza 1, los alojamientos de la pieza 20 situados en la prolongación axial de estos alojamientos 71, 72, y los alojamientos 81, 82 de la pieza mediana 2 - comprenden cada uno unos medios de guiado del talón de las hojas de muelle 5, 6 que tienen asociados. Estos medios de guiado son capaces de mantener los talones separados de paredes adyacentes de los alojamientos, de modo que se definen dos canales paralelos dispuestos de parte y otra de los talones, que están embebidos en un producto adhesivo endurecido vertido en estado fluido en los canales.
- [0056] Así, las piezas de extremo 1 y 20 son fijadas una con respecto a la otra mediante hojas 5 y 6 de muelle de retorno.
- 10 [0057] Consecuentemente, la segunda pieza 2 es móvil en rotación según un ángulo limitado con respecto a las piezas primera y tercera 1, 20 alrededor del eje común X, contra la acción de dichas hojas de muelle de retorno 5 y 6.
- [0058] Tal como se describe para el primer modo de realización, se podrán utilizar numerosos materiales para realizar el pivót según la invención en función de su destinación, a elección del diseñador, en particular podrá ser concebido para ser utilizado en un ambiente espacial.
- 15 [0059] Se destacará que el pivót según este segundo modo de realización es de estructura especialmente simple, al contar solo con cinco elementos.
- [0060] También se destacará que el pivót según este segundo modo de realización permite una utilización con las piezas de extremo fijas y la pieza mediana móvil en rotación según un ángulo limitado o, inversamente, con la pieza mediana fija y las piezas de extremo móviles giratorias según un ángulo limitado.
- 20 [0061] La invención se refiere también a una concatenación de pivotes según la invención. En particular, al menos dos pivotes según la invención pueden ser asociados en serie. Ventajosamente, la concatenación de pivotes según la invención permite acumular las propiedades de los pivotes.
- 25 [0062] Obviamente, la presente invención no se limita a los modos realizaciones descritos y representados, que solamente se han ofrecido a título de ejemplo. Por lo tanto la invención es evidentemente aplicable a unos pivotes de otros tipos conocidos, en los cuales las piezas ensambladas por las hojas de muelle no están conformadas para ser encajadas entre sí pies contra cabeza, o incluso en las cuales las hojas de muelle son de geometrías y/o en cantidades diferentes.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Pívor con enlaces flexibles que comprende al menos unas piezas primera (1) y segunda (2) móviles giratorias según un ángulo limitado una con respecto a la otra alrededor de un eje común (X), contra la acción de al menos una hoja (5,6) de muelle de retorno que presenta unos talones primero (51,61) y segundo (52,62) talones anclados en unos alojamientos (71, 72 ; 82, 81) formados en dichas piezas primera (1) y segunda (2) respectivamente, **caracterizado por el hecho de que** al menos un de dichos alojamientos (71, 72 ; 82, 81) comprende medios de guiado (9, 10) del talón asociado, capaces de mantener dicho talón separado de paredes adyacentes de dicho alojamiento (71, 72 ; 82, 81), de modo que se definen dos canales paralelos (11a, 11b) dispuestos de parte y otra de dicho talón, estando dicho talón embebido en un producto adhesivo endurecido vertido en estado fluido en dichos canales (11a, 11b).
- 10 2. Pívor según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** dichas piezas son dos y dichas piezas primera (1) y segunda (2) son idénticas.
- 15 3. Pívor según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** comprende una tercera pieza (20) montada coaxialmente con respecto a dichas piezas primera (1) y segunda (2) y fija con respecto a dicha primera pieza (1), comprendiendo dicha tercera pieza (20) al menos un alojamiento en el cual está anclado dicho primer talón (51, 61) de dicha hoja de muelle de retorno (5, 6).
- 20 4. Pívor según la reivindicación 3, **caracterizado por el hecho de que** dicho alojamiento de dicha tercera pieza (20) comprende medios de guiado del talón asociado, capaces de mantener dicho talón separado de paredes adyacentes de dicho alojamiento, de modo que se definen dos canales paralelos dispuestos de parte y otra de dicho talón, estando dicho talón embebido en un producto adhesivo.
- 25 5. Pívor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** dichos medios de guiado comprenden una hendidura (9) que conecta dicho alojamiento (71, 72 ; 82, 81) a una superficie cilíndrica interna (12) de eje (X) de dicha pieza (1 ; 2 ; 20), estando dicha hendidura (9) atravesada por dicho talón y que presenta una anchura sensiblemente igual al espesor de dicho talón.
- 30 6. Pívor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** dichos medios de guiado comprenden además una ranura (10) practicada en una pared de dicho alojamiento (71, 72 ; 82, 81), frente a dicha hendidura (9), para acoger y guiar un borde de extremo de dicho talón.
- 35 7. Pívor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** dichos canales (11a, 11b) son simétricos con respecto al plano medio de dicho talón y presentan una profundidad constante.
- 40 8. Pívor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual dicho alojamiento (71, 72 ; 82, 81) está formado en una pieza (1 ; 2 ; 20) que se extiende axialmente entre dos bases, **caracterizado por el hecho de que** dichos canales (11a, 11b) desembocan en al menos una de dichas bases.
- 45 9. Pívor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** el producto adhesivo se selecciona del grupo formado por: las resinas epoxi, las resinas acrílicas y las resinas de poliuretano.
- 50 10. Pívor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** comprende dos hojas conformadas en "H" y en "O" respectivamente, para poder ser encajadas entre sí según dos planos secantes que definen a dicho eje (X) del pívot, estando una de las ramas de la hoja en "H" acortada para facilitar su inserción en la hoja en "O".
11. Pívor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, combinadas con la reivindicación 2, **caracterizado por el hecho de que** dichas piezas (1; 2) comprenden cada una una parte macho (1a; 2a) y una parte hembra (1b; 2b) adyacentes para poder ser encajadas coaxialmente pies contra cabeza entre sí.
12. Pívor según la reivindicación 11, **caracterizado por el hecho de que** la parte macho (1a; 1b) de cualquiera de dichas piezas (1; 2) y la parte hembra (2a; 2b) de la otra pieza comprenden unas superficies de tope complementarias (3, 4 ; 3', 4') que delimitan el movimiento angular máximo de las dos piezas (1; 2) una con respecto a la otra.
13. Pívor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, combinadas con la reivindicación 3, **caracterizado por el hecho de que** la tercera pieza (20) es idéntica a la primera pieza (1).
14. Procedimiento de fabricación del pívot según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que**, para anclar un talón (51, 61 ; 52, 62) de hoja en el alojamiento (71, 72 ; 82, 81) asociado, se inserta dicho talón en dicho alojamiento y se vierte a continuación un producto adhesivo fluido endurecible en dichos canales (11a, 11b) para embeber así dicho talón en dicho producto adhesivo.
15. Dispositivo que comprende una concatenación de al menos dos pivotes según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13.



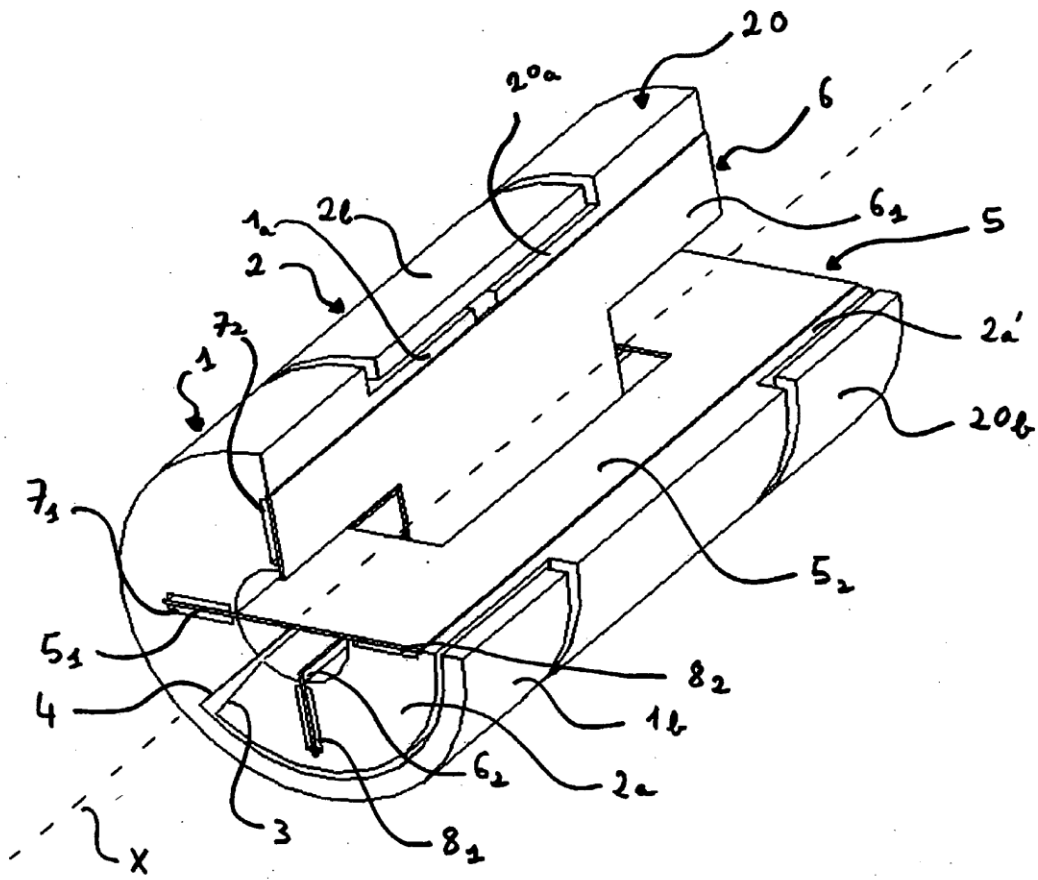


Fig. 7

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

5 Esta lista de referencias citadas por el solicitante está prevista únicamente para ayudar al lector y no forma parte del documento de patente europea. Aunque se ha puesto el máximo cuidado en su realización, no se pueden excluir errores u omisiones y la OEP declina cualquier responsabilidad al respecto.

Documentos de patente citados en la descripción

- FR 2797923 [0003]