

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 376 091**

51 Int. Cl.:  
**B25B 31/00** (2006.01)  
**F16B 19/10** (2006.01)

12

### TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09722443 .0**  
96 Fecha de presentación: **13.02.2009**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2259901**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **15.12.2010**

54 Título: **DISPOSITIVO DE FIJACIÓN PROVISIONAL Y REUTILIZABLE DESTINADO AL PREENSAMBLADO DE AL MENOS DOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES PREVIAMENTE TALADRADOS.**

30 Prioridad:  
**19.02.2008 FR 0851043**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**08.03.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**08.03.2012**

73 Titular/es:  
**Lisi Aerospace**  
**14/16, rue Saint Hilaire Z.I. du Vert Galant**  
**95310 Saint Ouen L'aumone, FR**

72 Inventor/es:  
**LUNEAU, Etienne;**  
**BELLAVIA, Bastien y**  
**PROT, Philippe**

74 Agente/Representante:  
**de Elzaburu Márquez, Alberto**

**ES 2 376 091 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**

Dispositivo de fijación provisional y reutilizable destinado al preensamblado de al menos dos elementos estructurales previamente taladrados.

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de fijación provisional y reutilizable destinado al preensamblado de al menos dos elementos estructurales previamente taladrados, a los que se accede desde una sola cara de la estructura, descrito en el preámbulo de la reivindicación 1. Un dispositivo de este tipo es conocido, por ejemplo, del documento de patente alemana DE 202006 012 660 U1.

10 Dispositivos de fijación provisional, la mayoría de las veces bajo el término de grapas de sujeción, son utilizados corrientemente en la construcción mecánica y principalmente en la construcción aeronáutica, para el preensamblado de elementos estructurales constitutivos de una aeronave, tales como paneles del fuselaje o de las alas, ensamblados sobre marcos, planos, tirantes, nervios y largueros.

15 Los dispositivos conocidos en la técnica anterior comprenden, generalmente, un cuerpo cilíndrico hueco que viene a apoyarse sobre una primera cara de los elementos estructurales a ensamblar, en el interior del cual viene a deslizar un conjunto espárrago/pinzas, constituido a su vez por un espárrago fileteado en un primer extremo en el cual están engastadas dos semipinzas dotadas de uñas retráctiles que vienen a apoyarse sobre la segunda cara opuesta de los elementos estructurales a ensamblar. Una tuerca está roscada sobre el segundo extremo fileteado del espárrago y viene a apoyarse sobre la cara posterior del cuerpo hueco.

20 La tuerca es entonces arrastrada en rotación sobre el espárrago fileteado por medio de una herramienta de colocación del tipo destornillador, lo que provoca la retracción del conjunto espárrago/pinzas hasta que las uñas vienen a apoyarse sobre la cara opuesta de los elementos estructurales a ensamblar, para acercarlos firmemente bajo un esfuerzo de precarga determinado.

25 Al final de las operaciones de preensamblado, estos dispositivos pueden ser desmontados desatornillando la tuerca para empujar de vuelta en sentido inverso el conjunto espárrago/pinzas y permitir la retracción radial de las uñas con el fin de poder extraer el dispositivo del agujero taladrado en los elementos estructurales.

Dispositivos de fijación provisionales de ese tipo están descritos en los documentos de patente francesa FR 2 513 708 o europea EP 336 808.

35 Estos dispositivos son utilizados corrientemente para el preensamblado de elementos estructurales metálicos, principalmente de aleación de aluminio cuya resistencia mecánica puede soportar sin deterioros mayores la fuerte presión local de contacto ejercida por las uñas sobre las superficies pequeñas de apoyo inherentes al concepto de las pinzas retráctiles.

40 En las aeronaves modernas, cada vez más elementos estructurales metálicos son reemplazados por materiales compuestos reforzados con fibras tales como las fibras de vidrio o de carbono. La estructura multicapa de estos materiales los hace sensibles al delaminación entre capas. Esta forma de deterioro, que puede degradar muy significativamente la resistencia mecánica de tales materiales, es frecuente en el borde de un agujero taladrado en el material compuesto, principalmente bajo el efecto de la fuerte presión local de contacto y de las aristas vivas de las uñas de las grapas de la técnica anterior descritas anteriormente.

Un objeto de la presente invención es, pues, resolver el problema citado anteriormente con la ayuda de una solución fiable, de concepción simple.

50 Así, el nuevo concepto de grapa de sujeción para materiales compuestos expuesto a continuación tiene, precisamente, por objeto y por ventaja el reducir al mínimo la presión local de contacto al aumentar considerablemente la superficie de apoyo y eliminar las aristas vivas con efecto contundente, a la vez que conserva las ventajas que constituyen el acceso por una sola cara del conjunto, una precarga instalada elevada así como su carácter desmontable y reutilizable, particularmente importante.

55 En particular, la presente invención tiene por objeto un dispositivo de fijación provisional y reutilizable, tal como una grapa de sujeción, destinado al preensamblado de al menos dos elementos estructurales previamente dotados de taladros coaxiales para recibir dicho dispositivo, que comprende:

- 60
- un cuerpo cilíndrico hueco que se extiende según un eje de alargamiento,
  - un casquillo de apoyo dispuesto en un extremo proximal del cuerpo hueco y contra el cual uno de los elementos estructurales está destinado a reposar en la posición de fijación del dispositivo,
  - un espárrago fileteado de tracción que atraviesa el cuerpo hueco coaxialmente a aquél y destinado a ser introducido en los taladros coaxiales respectivos de los elementos estructurales a fijar,

– medios de apriete ligados al espárrago fileteado de tracción y destinados a mantener los elementos estructurales uno contra el otro, comprendiendo los medios de apriete, al menos, un capuchón tubular amovible adaptado para ser montado sobre un extremo fileteado proximal del espárrago de tracción y que puede ser compactado axialmente de forma local bajo el efecto de una fuerza ejercida sobre dicho espárrago de tracción de manera que forme un collarín radial destinado a coger los elementos estructurales emparedados entre este último y el casquillo de apoyo,

**caracterizado porque**

– incluye una vaina que presenta un reborde de apoyo sobre el cual reposa el capuchón tubular y que permite la formación del collarín radial a distancia de los elementos estructurales.

Así, el capuchón deformable, que se ensancha en forma de bulbo durante la instalación sobre la estructura, forma una superficie de apoyo importante que permite reducir las presiones locales de contacto sobre el material compuesto, evitando cualquier formación de arista viva susceptible de dañar a este último. Este capuchón se puede separar con soltura después de la instalación de manera que se puede desmontar fácilmente la grapa. Este capuchón es consumible y puede ser reemplazado después para poder reutilizar la grapa con menor coste.

Según modos de realización preferidos, el dispositivo según la presente invención puede comprender, además, una al menos de las características siguientes:

– el capuchón tubular está provisto localmente de una zona debilitada mecánicamente destinada a formar el collarín bajo el efecto de la fuerza de tracción axial ejercida sobre el espárrago;

– la zona debilitada mecánicamente está definida por una reducción de espesor del capuchón tubular adaptada para deformarse radialmente hacia el exterior, a una distancia determinada del casquillo de apoyo superior al espesor de los elementos estructurales a ensamblar, para formar el collarín por expansión.

– la vaina es cilíndrica y está roscada sobre el extremo proximal del espárrago de tracción;

– la vaina presenta un taladro interno axial de forma poligonal, por ejemplo hexagonal, adaptada para cooperar estrechamente con una forma poligonal correspondiente dispuesta sobre una porción distal externa del capuchón tubular de manera que se bloquee este último en rotación con respecto a dicha vaina;

– la vaina presenta un diámetro externo sensiblemente igual al diámetro externo del capuchón tubular;

– la vaina presenta, sobre la mayor parte de su longitud, un diámetro externo adaptado para deslizar con un juego mínimo en el interior de un orificio circular dispuesto en el casquillo de apoyo;

– la vaina está provista de un resalto destinado a venir a apoyarse sobre la cara interna extrema del casquillo, estando dicho resalto a su vez taladrado por muchos orificios radiales que permiten alojar un sistema de bloqueo en traslación de la vaina con respecto al espárrago de tracción;

– el sistema de bloqueo en traslación incluye bolas que cooperan con una garganta anular realizada en el espárrago fileteado y que tiene un diámetro igual al diámetro externo de la vaina minorado aproximadamente una vez el diámetro de la bolas de suerte que las bolas pueden retraerse en la garganta sin sobre pasar dicho diámetro;

– como alternativa, el sistema de bloqueo en traslación está constituido por un casquillo hendido solidario de la vaina y que incluye varios segmentos separados por ranuras de manera que se forman lengüetas radialmente elásticas cuyos extremos presentan salientes radiales de forma pseudotórica que pueden escamotearse en la ranura circular;

– la garganta anular presenta, sobre su borde distal, un chaflán cónico destinado a guiar el movimiento radial de las bolas o de los extremos del casquillo hendido durante su entrada/salida de dicha garganta bajo el efecto del desplazamiento axial del espárrago de tracción;

– el capuchón tubular presenta un extremo proximal cerrado y un fileteado interior destinado a cooperar con un fileteado exterior realizado al nivel del extremo proximal del espárrago de tracción;

– el capuchón tubular presenta en su extremo abierto, un chaflán exterior destinado a cooperar con un chaflán cónico correspondiente dispuesto en el extremo proximal de la vaina;

– el dispositivo incluye, además, un actuador de atornillado montado en el extremo distal del espárrago de tracción para hacer deslizar aquél axialmente, en particular, durante la formación del collarín radial;

– el actuador está constituido por una pieza cilíndrica hueca taladrada de parte a parte por un orificio axial dotado, en un extremo proximal, de un fileteado interior destinado a cooperar con un fileteado exterior del espárrago de tracción;

– el orificio axial del actuador incluye, igualmente, un resalto interno de diámetro superior al diámetro del

fileteado de manera que sirva de superficie de apoyo a un tornillo de retención fijado en un orificio interno roscado dispuesto al nivel del extremo distal del espárrago de tracción;

5 – el orificio axial del actuador forma, al nivel de su extremo distal, una superficie interior cilíndrica de diámetro interior superior al diámetro del roscado interior de suerte que el tornillo de bloqueo puede ser introducido por este alojamiento;

– el cuerpo hueco presenta, al nivel de su extremo proximal, un fileteado externo que coopera con un fileteado interno del casquillo de apoyo;

– el cuerpo hueco incluye, próximo a su extremo proximal, una cazoleta interna de fondo con acuerdo curvo;

10 – el cuerpo hueco incluye, próximo a su extremo proximal, una cazoleta interna cilíndrica de fondo plano y apta para recibir un casquillo de desgaste amovible e intercambiable de fondo con acuerdo curvo;

– El dispositivo incluye medios de estanqueidad llevados por el casquillo de apoyo, por ejemplo una junta tórica alojada en una garganta anular interna;

15 – el dispositivo incluye, en el interior del cuerpo hueco, un órgano compresible que asegura la función de resorte de compresión;

– el órgano compresible está constituido por varias arandelas elástica coaxiales, por ejemplo arandelas Belleville, destinadas a comprimirse bajo el efecto de una precarga axial inducida durante la fase de instalación del dispositivo sobre los elementos estructurales a ensamblar; y

20 – las arandelas elásticas se apoyan contra un resalto interno del cuerpo hueco por un lado y en el extremo proximal del actuador por el otro.

La invención se refiere igualmente a un procedimiento de fijación provisional destinado a preensamblar al menos dos elementos estructurales dotados previamente de taladros coaxiales y que incorpora un dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque incluye las etapas que consisten en

25 – realizar medios de apriete de elementos estructurales en la forma de un collarín radial, a distancia de dichos elementos, principalmente de los taladros,

– a continuación, llevar el collarín a hacer contacto con dichos elementos.

30 De manera preferida, el collarín está realizado sobre un capuchón tubular adaptado para ser montado de manera amovible sobre un espárrago de tracción del dispositivo y provisto de una zona debilitada mecánicamente que se deforma radialmente por expansión para formar dicho collarín.

35 La invención va a ser descrita ahora con más detalle haciendo referencia a modos de realización particulares dados a título ilustrativo únicamente y representados en las figuras anexas en las cuales:

– la figura 1 es una vista en sección de un dispositivo de fijación provisional de la presente invención en su estado inicial con un capuchón;

40 – la figura 2 es una vista en sección del dispositivo montado a través de elementos estructurales a ensamblar;

– la figura 3 es una vista en sección del dispositivo que ilustra una primera etapa de formación de un collarín de apriete sobre el capuchón;

– la figura 4 es una vista en sección del dispositivo que ilustra una segunda etapa de apriete de los elemento estructurales con la ayuda de dicho collarín;

45 – la figura 5 es una vista en sección del dispositivo que ilustra una tercera etapa de liberación de los elementos estructurales por retroceso del collarín;

– la figura 6 es una vista en sección del dispositivo que ilustra una cuarta etapa de eyección del capuchón;

– la figura 7 es una vista en sección aumentada de un detalle proximal del dispositivo de la presente invención;

50 – la figura 8 es una vista en sección aumentada de un detalle distal del dispositivo de la presente invención;

– la figura 9 es una vista en perspectiva de una variante de realización de uno de los elementos del dispositivo de la presente invención;

– la figura 10 es una vista lateral del elemento de la figura 9; y

– la figura 11 es una vista en sección longitudinal del elemento de la figura 10.

La grapa de sujeción 1 según la presente invención está representada en sección en la figura 1 en su configuración lista para ser introducida en los orificios axiales 2 y 3 previamente taladrados en una estructura compuesta por al menos dos elementos 4 y 5 a ensamblar, tales como chapas de avión. Las figuras 2 a 6 ilustran las diferentes etapas de utilización de esta grapa que incluye los elementos siguientes:

- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- un cuerpo cilíndrico hueco 10 que se extiende según un eje de simetría XX'. El cuerpo hueco 10 incluye, al nivel de un extremo proximal 10a, una cazoleta interna 11 cuyo fondo presenta, en el ejemplo de la figura 7, un empalme con acuerdo curvo 11a destinado a recibir un sistema de bloqueo en traslación 60 descrito más adelante. En el ejemplo de las figuras 1 a 6, la cazoleta interna 11 es cilíndrica de fondo plano de manera que recibe un casquillo de desgaste 11b amovible e intercambiable. Típicamente, este casquillo 11b está realizado en un material metálico de una resistencia comprendida entre 1.300 MPa y 1.500 MPa. El casquillo 11b presenta el mismo fondo con acuerdo curvo 11a que el de la cazoleta interna 11 de la figura 7. Un fileteado externo proximal 12 está previsto igualmente sobre la periferia del cuerpo hueco 10 para fijar un casquillo de apoyo 20 descrito más adelante. El extremo distal 10b del cuerpo hueco 10 incluye una superficie interior lisa 13 y un resalto 14 destinados a recibir un actuador 70 y un órgano elástico de compresión 80, los cuales serán descritos más adelante. El cuerpo hueco 10 presenta una sección poligonal externa 15 al nivel de su extremo distal 10b, por ejemplo hexagonal, para poder recibir una herramienta tal como una llave plana o un destornillador adaptado. Por razones prácticas de montaje de los componentes de la grapa y de mantenimiento de los mismos en el cuerpo hueco 10, el diámetro de este último se reduce en la zona de su extremo distal 10b por doblado y embutido de una porción inicial 16 tubular, después de la colocación de los componentes descritos antes;
  - un casquillo de apoyo 20 que forma un obturador dotado de un fileteado interno 22, destinado a cooperar con el fileteado externo proximal 12 del cuerpo cilíndrico hueco 10, y de una cara de apoyo 23 con un orificio coaxial 24 taladrado de diámetro D<sub>b</sub> sensiblemente igual al de los taladros 2 y 3 dispuestos respectivamente en el espesor de los elementos estructurales 4 y 5 a ensamblar. El casquillo de apoyo 20 presenta igualmente una garganta interna 25, destinada a recibir una junta tórica 26 que hace la función de medio de estanqueidad con una vaina 30 descrita a continuación. El casquillo 20, una vez atornillado sobre el cuerpo hueco 10, viene a hacer tope contra el extremo proximal 10a de éste;
  - una vaina 30 tubular dotada de un taladro axial pasante 31 constituido por una porción proximal 31a que incluye una sección interna poligonal, por ejemplo hexagonal, adaptada para recibir un manguito 50 de forma complementaria descrito más adelante, una porción mediana 31b que presenta una superficie interior lisa de diámetro D<sub>f1</sub> y una porción distal 31c que presenta una superficie interior lisa de diámetro D<sub>f2</sub> superior al D<sub>f1</sub> (véase la figura 7). La vaina 30 posee, igualmente, a lo largo de sus porciones proximal 31a y media 31b, un diámetro externo D<sub>f</sub> adaptado para deslizar con un juego mínimo en el interior del orificio circular 24 dispuesto en la cara 23 D<sub>f</sub> del casquillo de apoyo 20. La porción de diámetro externo D<sub>f</sub> se prolonga axialmente en la dirección del extremo distal 31c de la vaina 30, por un resalto radial 34 destinado a venir a apoyarse sobre la cara interna 28 del casquillo 20, estando dicho resalto 34 a su vez taladrado con varios orificios radiales 35 que permiten alojar el sistema de bloqueo 60 de bolas 62. El resalto radial 34 presenta una forma externa hexagonal que coopera con una forma complementaria dispuesta a lo largo de la parte lisa 13 del cuerpo hueco 10 con el fin de impedir la rotación del espárrago 40. Además, la vaina 30 está dotada en su extremo proximal de un chaflán cónico 36 que forma un reborde de apoyo contra el cual reposa el capuchón tubular 50;
  - un espárrago axial de tracción 40 que presenta sucesivamente, a partir de su extremo proximal 40a, un fileteado exterior 41 destinado a cooperar con el capuchón 50, una primera porción cilíndrica 42 de diámetro calibrado D<sub>t1</sub> adaptado para deslizar con un juego mínimo en la porción media 31b de la vaina tubular 30, una segunda porción cilíndrica 43 de diámetro D<sub>t2</sub> superior al diámetro D<sub>t1</sub>, una garganta anular 44 cuyos detalles de forma y de diámetro se describen más adelante, una tercera porción cilíndrica 45 del mismo diámetro D<sub>t2</sub> que el de la segunda porción cilíndrica 43, una cuarta porción cilíndrica situada al nivel de su extremo distal 40b y que presenta un fileteado exterior 46 destinado a recibir un actuador 70 y un fileteado interior 47 destinado a recibir un tornillo de retención 90. Como se puede ver en la figura 7, la garganta anular 44 presenta un diámetro D<sub>t3</sub> inferior a los diámetros D<sub>t1</sub> y D<sub>t2</sub>. Con más precisión, el diámetro D<sub>t3</sub> es sensiblemente igual al diámetro externo D<sub>f3</sub> de la vaina 30 al nivel de su extremo distal minorado aproximadamente una vez el diámetro de las bolas 62 de suerte que las bolas pueden retraerse en la garganta 44 sin sobrepasar dicho diámetro D<sub>f3</sub>, estando conectado el diámetro reducido D<sub>t3</sub> con la tercera porción cilíndrica 45 por un chaflán cónico apropiado 47. Esta garganta 44 está situada a una distancia predefinida desde el extremo proximal 40a del espárrago de tracción 40;
  - un capuchón tubular 50 amovible cerrado en un extremo proximal 50a, cuyo diámetro exterior D<sub>e1</sub> es idéntico al diámetro externo D<sub>f</sub> de la vaina tubular 30 (figura 1) para terminarse por una cara de apoyo achaflanada 51 destinada a reposar sobre la cara de apoyo achaflanada 36 de la vaina. El capuchón 50 presenta interiormente tres porciones sucesivas, a saber, al nivel del extremo proximal cerrado 50a, un

fileteado interior 52 destinado a cooperar con el fileteado exterior 41 del espárrago de tracción 40; al nivel del extremo distal 50b, una porción 53 de diámetro interior De2 adaptado para deslizar con un juego mínimo sobre la primera porción cilíndrica 42 de diámetro Dt1 del espárrago de tracción 40; y una porción media 54 que presenta una zona debilitada mecánicamente 55, que se presenta bajo la forma de una reducción localizada 56 del espesor de la pared del capuchón 50, destinada a sufrir una deformación plástica como se describirá más adelante bajo el efecto de un esfuerzo axial de compresión. La reducción local de diámetro 56 está conectada a las dos porciones proximal y distal por dos chaflanes de pequeña inclinación de manera que se asegura una variación progresiva de las tensiones aplicadas por la aplicación de dicho esfuerzo axial. La superficie exterior del capuchón 50 presenta, en su extremo distal 50b, después de la cara de apoyo achaflanada 51, una forma poligonal 57, por ejemplo hexagonal, que coopera con la forma poligonal 31a de la vaina tubular descrita más arriba, permitiendo dichas formas poligonales inmovilizar en rotación el capuchón amovible 50 durante las fases de atornillado y desatornillado del actuador 70;

– un sistema 60 de bloqueo en traslación del conjunto vaina/capuchón que opera después de que un collarín 100 se ha formado al nivel de la zona debilitada mecánicamente, como se describirá después en relación con las figuras 2 y 3, sistema este que incluye una serie de bolas 62 destinadas a estar alojadas o en el exterior de la garganta 44 del espárrago de tracción 40;

– un actuador 70 constituido por una pieza cilíndrica hueca 71 taladrada axialmente de parte a parte por un orificio cilíndrico. El actuador 70 está dotado, en un extremo proximal 70a, de un fileteado interior 72 destinado a cooperar con el fileteado exterior 46 del espárrago de tracción 40 así como de un resalto 73 de diámetro exterior destinado para servir de tope a una cabeza del tornillo de retención 90. El resalto 73 se prolonga axialmente, en dirección del extremo distal 70b del actuador, por una superficie interior cilíndrica 74 de diámetro interior más grande que el diámetro del fileteado interior 72. Exteriormente, el actuador 70 incluye una forma de arrastre poligonal 75, por ejemplo hexagonal, para recibir una herramienta adaptada tal como una llave o un destornillador eléctrico;

– un órgano compresible que forma resorte de compresión 80, constituido por varias arandelas elásticas coaxiales 81 de rigidez elevada, tipo arandelas Belleville, destinado a comprimirse bajo el efecto de la precarga axial inducida durante la fase de instalación sobre los elementos estructurales a ensamblar. Estas arandelas 81 son mantenidas alrededor del espárrago de tracción 40, en el interior del cuerpo hueco 10, entre el resalto 14 de este último y el extremo proximal 70a del actuador 70; y

– un tornillo de retención 90 que presenta una porción fileteada 91 destinada a ser roscada en el fileteado interior 47 del espárrago de tracción 40 y una cabeza 92 de diámetro exterior ligeramente más pequeño que el diámetro interior de la superficie interior cilíndrica 74 dispuesta en el actuador 70, presentando dicha cabeza 92 una forma de encaje de llave, por ejemplo un hueco hexagonal hueca. Este tornillo de retención 90 es apretado, y a continuación pegado en el fileteado interior 47 del espárrago de tracción 40 durante el montaje de los componentes de la grapa 1. Sirve a la vez de tope posterior para evitar que durante la utilización el actuador 70 pueda escaparse del espárrago de tracción 40 y también de medio de arrastre en rotación del espárrago de tracción 40 como se verá más adelante en la parte de funcionamiento.

#### DESCRIPCIÓN DEL FUNCIONAMIENTO

Como se puede ver en la figura 1, en el estado inicial antes de la introducción de la grapa 1 en los taladros 2 y 3 realizados previamente en los elementos estructurales a ensamblar 4 y 5, el capuchón amovible 50 está dispuesto en el extremo de la vaina tubular 30 de tal suerte que la forma poligonal exterior 57 del capuchón 50 esté encajada en la forma poligonal interior 31a de la vaina 30, con el fin de inmovilizar el capuchón en rotación.

El fileteado 41 del espárrago de tracción 40 es entonces roscado en el fileteado interior 52 del capuchón amovible 50 con la ayuda de una llave que viene a encajarse en la cabeza hueca 92 del tornillo de retención 90.

En esta posición, las bolas 62 dispuestas en los orificios radiales 35 taladrados en la vaina 30 son mantenidas en posición «radialmente desplegada» en razón de la presencia de la porción cilíndrica 45 de diámetro Dt2 del espárrago de tracción 40 pero también en apoyo sobre el fondo con acuerdo curvo 11a. En esta posición, las bolas 62 impiden cualquier desplazamiento relativo en traslación de la vaina 30 en el interior del cuerpo hueco 10. Debido a que las bolas 62 están en apoyo y rozan contra el fondo con acuerdo curvo 11a, para compensar el esfuerzo axial de formación del bulbo, el fondo 11a se desgasta en cada utilización. Esto es por lo que, en el ejemplo de realización del dispositivo según la invención de las figuras 1 a 6, se prevé cambiar el casquillo de desgaste amovible 11b cuando esto sea necesario, con el fin de asegurar un funcionamiento óptimo y duradero de dicho dispositivo. Para hacer esto, se desenrosca simplemente el casquillo de apoyo 20 para extraer el casquillo amovible 11b desgastado y reemplazarlo por un casquillo amovible 11b nuevo, después se vuelve a enroscar el casquillo de apoyo 20.

Por otro lado, el actuador 70 está roscado sobre la parte extrema del fileteado 47 situado en el extremo del espárrago de tracción 40. En esta configuración inicial, la grapa 1 puede estar introducida libremente en los taladros

## ES 2 376 091 T3

2 y 3 de los elementos estructurales a ensamblar 4 y 5 de tal suerte que la cara de apoyo 23 del casquillo 20 viene a hacer contacto con la primera cara 5 de los elementos estructurales (figura 2).

5 Con la ayuda de un destornillador o de cualquier otro medio de enroscado, el actuador 70 es girado (flecha R1 de la figura 3) con respecto al cuerpo hueco 10 mantenido inmóvil por medio del encaje de llave exterior 15.

10 La rotación del actuador 70 en el sentido del enroscado provoca el desplazamiento en traslación del espárrago de tracción 40, por la inclinación de la unión roscada entre estas dos piezas. El espárrago de tracción 40, que está él mismo roscado en el fileteado interior 52 del capuchón amovible 50, ejerce sobre aquél un esfuerzo de tracción creciente mientras que dicho capuchón 50 está bloqueado en apoyo sobre la cara extrema de la vaina 30 por intermedio de los chaflanes 51 y 36.

15 Bajo este esfuerzo creciente, la porción media 54 de espesor reducido 56 del capuchón 50 comienza a deformarse radialmente por pandeo. La acción de tracción T del espárrago 40 se prosigue (flecha R1 de la figura 3, y luego de la figura 4) hasta que el collarín 100 así desarrollado en la porción media 54 del capuchón 50 se aplana completamente. En esta posición, la garganta anular 44 realizada en la porción intermedia del espárrago de tracción 40 viene a colocarse a la altura de las bolas 62, la cuales pueden entonces escamotearse en la garganta anular 44 y liberar la vaina 30.

20 Para poder realizar esta etapa del funcionamiento, hace falta pues que la garganta anular 44 está situada a una distancia determinada del extremo fileteado 41 del espárrago de tracción 40 tal como el recorrido axial necesario para obtener el aplanamiento completo del collarín 100, trae esta garganta en recto con la cazoleta 11 con fondo con acuerdo curvo 11a y las bolas 62 alojadas en la vaina tubular 30.

25 Mientras se mantiene la acción en rotación del actuador 70 (flecha R1 de la figura 4), el conjunto espárrago/vaina/capuchón prosigue su curso de retroceso en traslación, por una parte, en el interior del cuerpo hueco 10 y, por otra parte, en el interior de los taladros 2 y 3 de los elementos estructurales 4 y 5, y esto hasta que la cara de apoyo 102 del collarín 100 venga a hacer contacto con la segunda cara de los elementos estructurales a ensamblar 4 y 5.

30 El dispositivo de resorte 80 se encuentra entonces progresivamente puesto en compresión entre el resalto 14 del cuerpo hueco 10 y la cara de apoyo interior constituida por el extremo proximal 70a del actuador 70, esto bajo un esfuerzo axial determinado que induce un esfuerzo igual de acercamiento de los elementos estructurales.

35 El medio de roscado utilizado dispone de un sistema dinamométrico integrado de disparo bajo un par torsor predeterminado de tal suerte que la puesta en rotación y la carga bajo esfuerzo axial se detienen cuando el esfuerzo de acercamiento deseado se alcanza.

40 La presencia del dispositivo de resorte compresible 80 permite mantener una tensión de acercamiento elevada incluso si se produce una relajación mecánica del acercamiento, principalmente bajo el efecto de fluencia de resinas o masillas de interposición.

45 Después de la consolidación del ensamblado, por ejemplo después de la fluencia y polimerización de las masillas o resinas, la grapa de sujeción puede ser desmontada fácilmente por desenroscado del actuador 70 (flecha R2 de las figuras 5 y 6). El espárrago de tracción 40 se encuentra entonces empujado de vuelta hacia su posición inicial antes de la instalación, hasta que las bolas 62 vuelven a coger su lugar en posición desplegada en la cazoleta 11 en la parte anterior del cuerpo hueco 10, y hasta que la cara de apoyo de la cabeza 92 del tornillo de retención 90 viene a hacer tope sobre el resalto 73 del actuador 70.

50 En esta etapa, la rotación del actuador 70 provoca la puesta en rotación del espárrago 40 cuyo fileteado interior 41 se desenrosca en el fileteado exterior 52 del capuchón 50 porque aquél está inmovilizado en rotación por las formas hexagonales respectivas 57 y 31a de dicho capuchón y de la vaina 30, la cual está a su vez inmovilizada en rotación en el interior del cuerpo hueco 10. La acción de desenroscado se prosigue hasta que el fileteado interior 52 del capuchón 50 se desenrosca del fileteado exterior 41 del espárrago de tracción 40.

55 El operario puede, entonces, extraer la grapa de los taladros 2 y 3. La grapa 1 puede, a continuación, ser reutilizada simplemente reemplazando el capuchón deformado 50 por un capuchón nuevo.

60 Se remarcará que bajo el esfuerzo axial de compresión ejercido en el curso de la colocación, las caras extremas cónicas 51 y 36 del capuchón y de la vaina son mantenidas en contacto íntimo de suerte que la superficie de contacto se hace estanca a cualquier penetración de resinas o de masillas al interior de la grapa susceptible de venir a bloquear el mecanismo y de hacer que la grapa no se pueda sin su destrucción.

65 Por otro lado, la estanqueidad entre el diámetro exterior Df de la vaina 30 y el diámetro Db del casquillo de apoyo 20 está reforzada por la añadidura de una junta tórica 26 alojada en la garganta interior 25.

El capuchón 50 permanece así fácilmente separable de la vaina 30 y su simple reemplazamiento por un capuchón nuevo dispensa de tener que recurrir a operaciones fastidiosas y costosas de limpieza de las grapas antes de su reemplazo como las que son necesarias con las grapas usuales dotadas de pinzas retractiles, en el interior de las cuales vienen a introducirse las masillas y resinas.

La originalidad de la grapa de sujeción conforme a la presente invención proviene de, entre otras cosas, que en un primer tiempo, en razón de la concepción interna del capuchón 50, la expansión radial del collarín 100 se inicia a una distancia suficientemente grande de los elementos estructurales a ensamblar, lo que permite preservar la arista del taladro 2 de cualquier tensión radial de expansión susceptible de dañar dichos elementos estructurales. Esta particularidad resulta del hecho de que el capuchón tubular deformable 50 constituye un elemento independiente de la vaina 30 y que se sitúa por entero apartado de los taladros 2 y 3 de los elementos estructurales 4 y 5 durante toda la fase de ensanchamiento y de expansión del collarín 100. En un segundo tiempo, el conjunto capuchón/vaina es arrastrado por el espárrago de tracción 40 al interior del taladro 2 y 3 de los elementos estructurales 4 y 5 hasta que la cara de apoyo 102 del collarín 100 viene a hacer contacto con la cara opuesta de dichos elementos y ejerce sobre estos últimos un esfuerzo de acercamiento predeterminado en colaboración con el casquillo de apoyo.

Estas dos etapas se encadenan automáticamente en el curso de la misma acción de tracción continua del espárrago (figuras 3 y 4), siendo desencadenado el paso de la etapa de formación del collarín 100 a la etapa de acercamiento por el desplazamiento de la ranura circular 44 del espárrago 40 que viene a situarse en recto con el fondo de la cazoleta del cuerpo hueco mientras que las bolas 62 vienen a escamotearse en la ranura circular. La vaina 30 que ya no es retenida por las bolas 62 puede entonces deslizar y retraerse al interior de los taladros 2 y 3 hasta que la cara de apoyo del collarín 102 viene a hacer contacto con la cara opuesta de los elementos estructurales. Este principio de funcionamiento de dos etapas sucesivas que se encadenan automáticamente, comandadas por el desplazamiento de la bolas 62, no existe en ningún otro sistema de fijación ciego.

Otra característica ventajosa de esta grapa de sujeción reside en el hecho de que el capuchón deformable 50 es amovible e intercambiable. Además, está cerrado en un extremo 50a y presenta en el otro extremo un chaflán cónico exterior 51 que viene a apoyarse sobre el chaflán cónico 36 de la vaina tubular 30. Así, bajo el esfuerzo axial de compresión aplicado durante la colocación, estos dos chaflanes son mantenidos en contacto íntimo, haciendo que la superficie de contacto capuchón/vaina sea estanca a cualquier penetración de resinas o masillas al interior de la grapa, las cuales pudrían bloquear el mecanismo después de la polimerización. Así, la grapa puede después ser desmontada fácilmente por la acción de desenroscado que empuja de vuelta el espárrago de tracción y el conjunto capuchón/vaina hasta el desenroscado del fileteado externo 41 del espárrago de tracción 40. La grapa puede, entonces, ser fácilmente extraída de los taladros 2 y 3.

Debido a que los productos polimerizables no han podido penetrar en el mecanismo, no es necesaria operación alguna costosa y fastidiosa de limpieza/decapado de las grapas, como lo es en el caso con las grapas de pinzas usuales. Además, el capuchón deformado (no reutilizable) puede ser fácilmente reemplazado por un capuchón amovible nuevo con vistas a una nueva utilización de la misma grapa a menor coste.

Al ser amovible, el capuchón 50, este puede ser realizado en diversos materiales, metálicos o no, deformables plásticamente, tales como aleaciones de aluminio, aceros inoxidables austeníticos, aleaciones de níquel o de titanio, incluso ciertos materiales elastómeros, de suerte que el esfuerzo de formación del collarín 100 así como su resistencia mecánica pueden ser ajustados en función del nivel de esfuerzo de acercamiento buscado.

Otro aspecto interesante de la grapa reside en el hecho de que el capuchón amovible 50 y la vaina 30 son inmovilizados en rotación uno con respecto a la otra por un acoplamiento mecánico poligonal, por ejemplo hexagonal. Así, cuando el capuchón deformable 50 se expande en su porción media 54 para formar el collarín 100 y este último viene a apoyarse sobre la cara de los elementos estructurales, no es posible ningún movimiento de rotación axial del collarín 100, evitando así cualquier deterioro por fricción sobre el elemento estructural 4 sobre el cual se apoya el collarín, como puede ser el caso con otros sistemas de fijación ciegos instalados por una acción de atornillado. Eso presenta una importancia notable en el caso de elementos estructurales en material compuesto con el fin de evitar que el collarín arranque material (delaminación) al nivel de los taladros.

En el caso de grapas de diámetro importante, el esfuerzo axial desarrollado durante la fase de colocación puede alcanzar valores elevados, de suerte que las presiones locales de contacto entre las bolas y la cazoleta de fondo con acuerdo curvo presentan el riesgo de alcanzar niveles excesivos que pueden entrafñar el bruñido de las superficies en contacto. La variante de realización descrita a continuación en relación con la figuras 9 a 11 permite resolver este problema.

En esta variante, las bolas 62 son reemplazadas por un casquillo hendido elástico 162 solidario de la vaina 30 que presenta varios segmentos 163 separado por ranuras 164 que se prolongan sobre una longitud suficiente para conferir una elasticidad radial a las laminillas así obtenidas. El casquillo hendido 162 es así capaz de abrirse radialmente para dejar pasar la segunda porción cilíndrica del espárrago de tracción 40 y venir a apoyarse sobre el

fondo con acuerdo curvo de la cazoleta 11 del cuerpo hueco 10.

5 Durante la instalación de la grapa 1 sobre los elementos estructurales a ensamblar 4 y 5, el espárrago de tracción 40 se desliza axialmente mientras la expansión radial del collarín 100 y la ranura circular 44 viene a situarse a la altura de los extremos 165 de los segmentos 163, los cuales vienen a escamotearse en la ranura circular gracias al efecto «resorte» conferido a la laminillas elásticas.

10 En efecto, estos extremos 165 forman salientes bulbosos bastante asimilables a las bolas 62 del primer modo de realización porque son de forma pseudotórica. Estos salientes tienen pues la misma función que las bolas 62, es decir, dejar deslizarse al espárrago de tracción 40 en un primer tiempo y a continuación permitir el arrastre del capuchón 50 para formar el collarín 100 con la ventaja de aumentar considerablemente las superficie de contacto con el fin de reducir la presión local y evitar los fenómenos de bruñido.

15 Todas las demás etapas de la instalación de la grapa y del desmontaje ulterior permanecen idénticas a la descripción general hecha en relación con las figuras 1 a 8.

20 Según otro modo de realización de la invención ilustrado por la figura 8, la parte cerrada 16 que permite bloquear axialmente los diferentes elementos en el cuerpo hueco está reemplazada por una tuerca 116 enroscada sobre el extremo distal 10b del cuerpo hueco.

Ni que decir tiene que la descripción detallada del objeto de la invención, dada únicamente a título de ilustración, no constituye de ninguna manera una limitación, estando los equivalentes técnicos comprendidos igualmente en el campo de la presente invención.

25 Así, la junta tórica 26 puede ser reemplazada por cualquier otro tipo de medio de estanqueidad adaptado a este tipo de grapa.

30 Igualmente, las arandelas Belleville pueden ser reemplazadas por otros órganos de compresión, por ejemplo un muelle helicoidal.

## REIVINDICACIONES

- 5 1.- Dispositivo de fijación provisional y reutilizable (1), tal como una grapa de sujeción, destinado al preensamblado de al menos dos elementos estructurales (4, 5) previamente dotados de taladros coaxiales (2, 3) para recibir dicho dispositivo, que comprende:
- un cuerpo cilíndrico hueco (10) que se extiende según un eje de alargamiento (XX'),
  - un casquillo de apoyo (20) dispuesto en un extremo proximal (10a) del cuerpo hueco (10) y contra el cual uno de los elementos estructurales (4, 5) está destinado a reposar en la posición de fijación del dispositivo (1),
  - 10 – un espárrago fileteado de tracción (40) que atraviesa el cuerpo hueco (10) coaxialmente a éste y destinado a ser introducido en los taladros coaxiales (2, 3) respectivos de los elementos estructurales (4, 5) a fijar,
  - medios de apriete ligados al espárrago fileteado de tracción y destinados a mantener los elementos estructurales (4, 5) uno contra el otro, comprendiendo los medios de apriete, al menos, un capuchón tubular amovible (50) adaptado para ser montado sobre un extremo fileteado proximal (40a) del espárrago de tracción
  - 15 (40) y que puede ser compactado axialmente de forma local bajo el efecto de una fuerza ejercida sobre dicho espárrago de tracción de manera que se forme un collarín radial (100) destinado a coger los elementos estructurales (4, 5) emparedados entre este último y el casquillo de apoyo (20),
- caracterizado porque**
- incluye una vaina (30) que presenta un reborde de apoyo (36) sobre el cual reposa el capuchón tubular (50) y que permite la formación del collarín radial (100) a distancia de los elementos estructurales.
- 20 –
- 25 2.- Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el capuchón tubular (50) está provisto localmente de una zona debilitada mecánicamente (55) destinada a formar el collarín (100) bajo el efecto de la fuerza de tracción axial ejercida sobre el espárrago (40).
- 3.- Dispositivo según la reivindicación 2, **caracterizado porque** la zona debilitada mecánicamente (55) está definida por una reducción de espesor (56) del capuchón tubular (50) adaptada para deformarse radialmente hacia el exterior, a una distancia determinada (F) del casquillo de apoyo (20) para formar el collarín (100) por expansión.
- 30 4.- Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el capuchón tubular (50) es cilíndrico y está roscado sobre un extremo proximal (40a) del espárrago de tracción (40).
- 5.- Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la vaina (30) presenta un taladro interno axial de forma poligonal (31a), por ejemplo hexagonal, adaptado para cooperar estrechamente con una forma poligonal (57) correspondiente dispuesta sobre una porción distal externa (50b) del capuchón tubular (50) de manera que se bloquee este último en rotación con respecto a dicha vaina (30).
- 35 6.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 4 o 5, **caracterizado porque** la vaina (30) presenta un diámetro externo Df sensiblemente igual al diámetro externo De1 del capuchón tubular (50).
- 40 7.- Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, **caracterizado porque** la vaina (30) presenta, sobre la mayor parte de su longitud, un diámetro externo Df adaptado para deslizar con un juego mínimo en el interior de un orificio (24) circular dispuesto en el casquillo de apoyo (20).
- 45 8.- Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 7, **caracterizado porque** la vaina (30) está provista, más allá de la porción de diámetro Df, en la dirección de su extremo distal (30b), de un resalto (34) destinado a venir a apoyarse sobre la cara interna extrema (25) del casquillo (20), estando dicho resalto (34), a su vez, taladrado por varios orificios radiales (35) que permiten alojar un sistema de bloqueo en traslación (60) de la vaina (30) con respecto al espárrago de tracción (40).
- 50 9.- Dispositivo según la reivindicación 8, **caracterizado porque** el sistema de bloqueo en traslación (60) incluye bolas (62) que cooperan con una garganta anular (44) realizada en el espárrago fileteado (40) y que tiene un diámetro igual al diámetro externo Df3 de la vaina (30) medido al nivel de su extremo distal y minorado aproximadamente una vez el diámetro de la bolas (62) de suerte que las bolas pueden retraerse en la garganta (44) sin sobrepasar dicho diámetro Df3.
- 55 10.- Dispositivo según la reivindicación 8, **caracterizado porque** el sistema de bloqueo en traslación (60) está constituido por un casquillo hendido (162) solidario de la vaina (30) y que incluye varios segmentos (163) separados por ranuras (164) de manera que se forman lengüetas radialmente elásticas cuyos extremos (165) presentan salientes radiales de forma pseudotórica que pueden escamotearse en la ranura circular (44).
- 60 11.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 9 o 10, **caracterizado porque** la garganta anular (44) presenta,

sobre su borde distal, un chaflán cónico (47) destinado a guiar el movimiento radial de las bolas (62) o de los extremos (165) del casquillo hendido (162) durante su entrada/salida de dicha garganta (44) bajo el efecto del desplazamiento axial del espárrago de tracción (40).

5 12.- Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el capuchón tubular (50) presenta en su extremo abierto (50b), un chaflán exterior (51) destinado a cooperar con un chaflán cónico (36) correspondiente dispuesto en el extremo proximal (30a) de la vaina (30).

10 13.- Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el capuchón tubular (50) presenta un extremo proximal cerrado (50a) y un fileteado interior (52) destinado a cooperar con un fileteado exterior (41) realizado al nivel del extremo proximal (40a) del espárrago de tracción (40).

15 14.- Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** incluye, además, un actuador de roscado (70) montado en el extremo distal (40a) del espárrago de tracción (40) para hacer deslizar aquél axialmente, en particular, durante la formación del collarín radial (100).

20 15.- Dispositivo según la reivindicación 14, **caracterizado porque** el actuador (70) está constituido por una pieza cilíndrica hueca taladrada de parte a parte por un orificio axial (71) dotado, en un extremo proximal (71a), de un fileteado interior (72) destinado a cooperar con un fileteado exterior (46) del espárrago de tracción (40).

25 16.- Dispositivo según la reivindicación 15, **caracterizado porque** el orificio axial (71) del actuador (70) incluye, igualmente, un resalto interno (73) de diámetro superior al diámetro del roscado (72) de manera que sirva de superficie de apoyo a un tornillo de retención (90) fijado en un orificio interno fileteado (47) dispuesto al nivel del extremo distal (70b) del espárrago de tracción (40).

17.- Dispositivo según la reivindicación 16, **caracterizado porque** el orificio axial (71) del actuador (70) forma, al nivel de su extremo distal (71a), una superficie interior cilíndrica (74) de diámetro interior superior al diámetro del fileteado interior (72) de suerte que el tornillo de bloqueo (90) puede ser introducido por este alojamiento.

30 18.- Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el cuerpo hueco (10) presenta, al nivel de su extremo proximal (10a), un fileteado externo (12) que coopera con un fileteado interno (22) del casquillo de apoyo (20).

35 19.- Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el cuerpo hueco (10) incluye, próximo a su extremo proximal (10a), una cazoleta interna (11) de fondo con acuerdo curvo (11a).

40 20.- Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 18, **caracterizado porque** el cuerpo hueco (10) incluye, próximo a su extremo proximal (10a), una cazoleta interna (11) cilíndrica de fondo plano y apta para recibir un casquillo de desgaste (11b) amovible e intercambiable de fondo con acuerdo curvo (11a).

21.- Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** incluye medios de estanqueidad (26) llevados por el casquillo de apoyo (20), por ejemplo una junta tórica alojada en una garganta anular interna (25).

45 22.- Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** incluye, en el interior del cuerpo hueco (10), un órgano compresible que asegura la función de resorte de compresión (80).

50 23.- Dispositivo según la reivindicación 22 y una cualquiera de las reivindicaciones 14 a 18, **caracterizado porque** el órgano compresible, por ejemplo arandelas Belleville, se apoya contra un resalto interno (14) del cuerpo hueco (10) por un lado y en el extremo proximal (70a) del actuador (70) por el otro.

55 24.- Procedimiento de fijación provisional destinado al preensamblado de al menos dos elementos estructurales (4, 5) previamente dotados de taladros coaxiales (2, 3) y que incorpora un dispositivo (1) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** incluye las etapas que consisten en

- realizar medios de apriete de los elementos estructurales (4, 5) bajo la forma de un collarín radial (100), a distancia de dichos elementos, principalmente de los taladros (2, 3),
- a continuación, llevar el collarín (100) a hacer contacto con dichos elementos.

60 25.- Procedimiento según la reivindicación 24, **caracterizado porque** el collarín (100) está realizado sobre un capuchón tubular (50) adaptado para ser montado de manera amovible sobre un espárrago de tracción (40) del dispositivo (1) y provisto de una zona debilitada mecánicamente (55) que se deforma radialmente por expansión para formar dicho collarín (100).



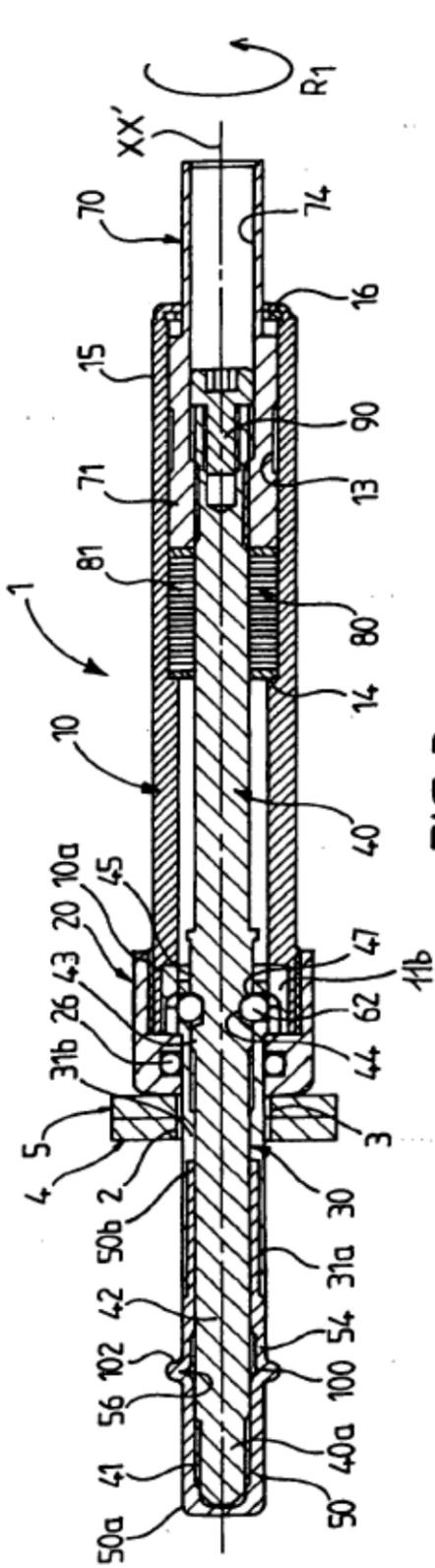


FIG. 3

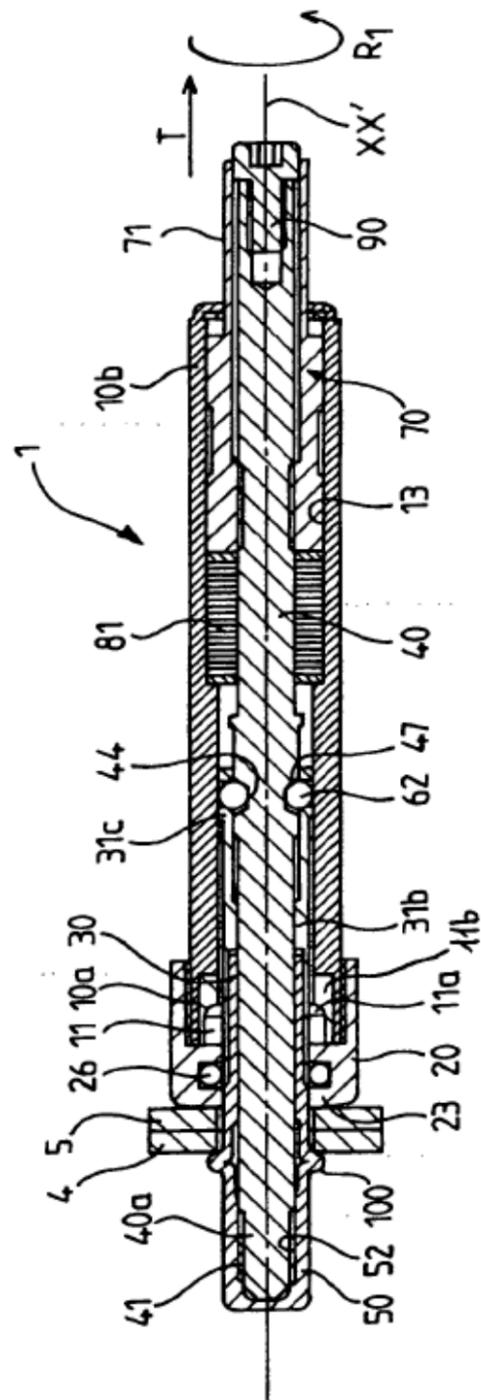


FIG. 4



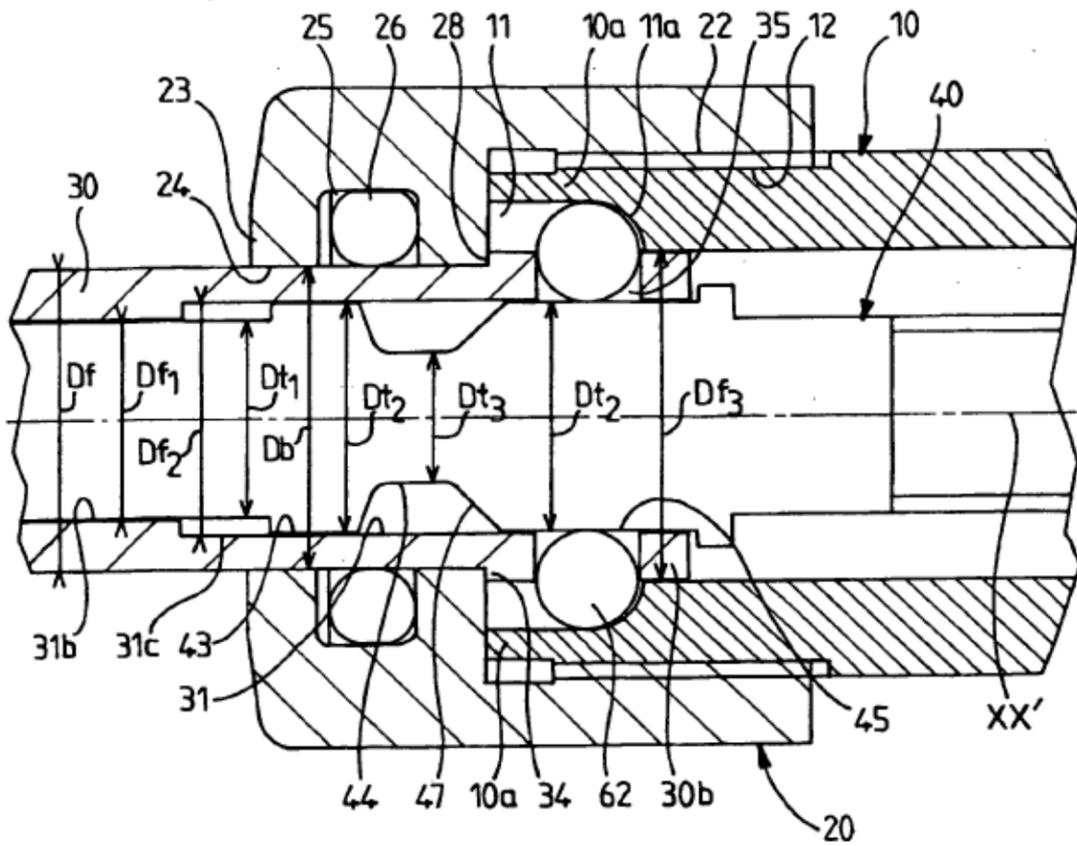


FIG. 7

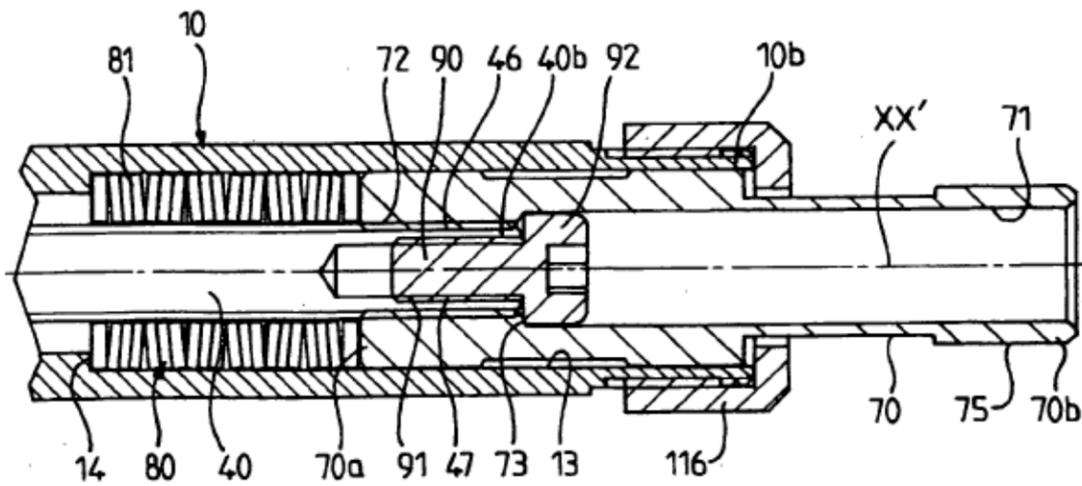


FIG. 8

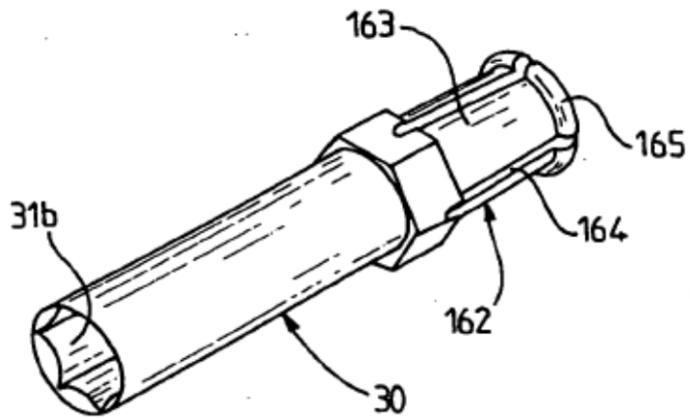


FIG. 9

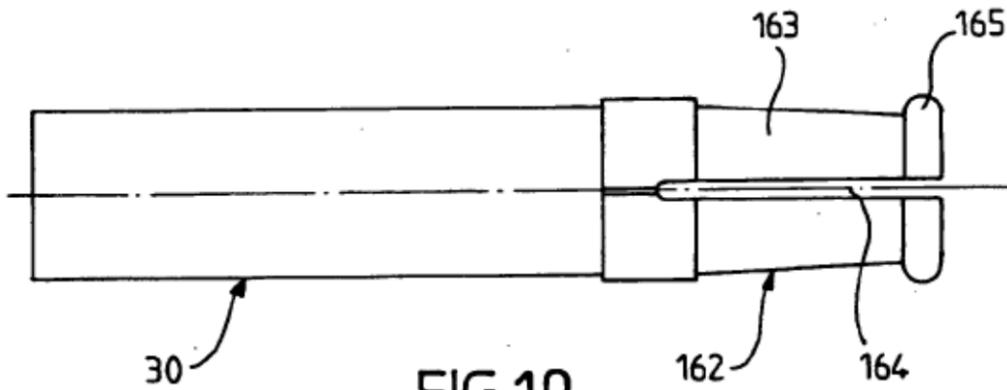


FIG. 10

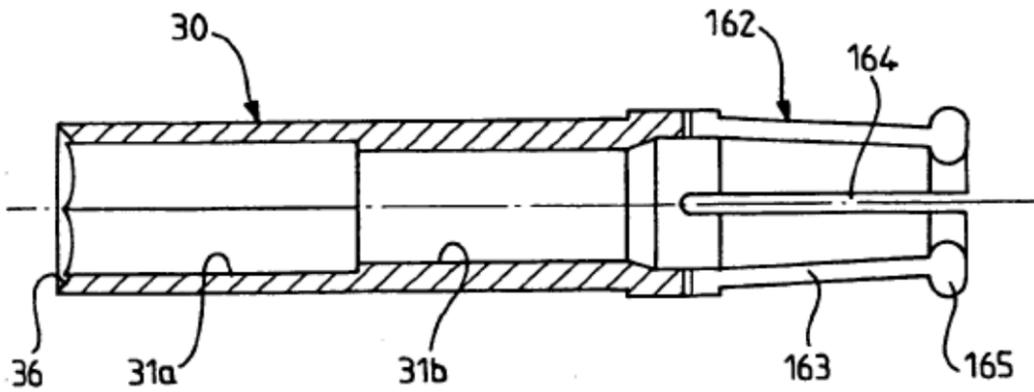


FIG. 11