



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 356 588**

51 Int. Cl.:
B64G 1/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09157386 .5**

96 Fecha de presentación : **06.04.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2108586**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **14.10.2009**

54 Título: **Mástil telescópico espacial con enclavamiento bajo esfuerzo residual de apriete.**

30 Prioridad: **07.04.2008 FR 08 01899**

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'Études Spatiales (C.N.E.S.)
2, place Maurice Quentin
75039 Paris Cédex 01, FR

72 Inventor/es: **Dupuy, Christian y**
Pires, Victor

74 Agente: **Mir Plaja, Mireia**

ES 2 356 588 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

[0001] La invención se refiere a un mástil telescópico de sistema espacial (como por ejemplo satélite espacial artificial, sonda espacial, vehículo espacial ...).

[0002] Un mástil espacial puede servir por ejemplo para llevar un captador (magnetómetro, láser, cámara, emisor, receptor ...) en su extremo distal, para así alejarlo del cuerpo principal del sistema espacial, para efectuar mediciones en este cuerpo principal y/o para estar fuera de su influencia (en particular de naturaleza electromagnética (parásitos), óptica (ocultación), gravitacional o inercial). Por razones relativas al espacio necesario, un mástil de este tipo, cuya longitud debe poder ser de varios metros, debe estar replegado en el lanzamiento y debe ser desplegado únicamente cuando el sistema espacial esté en el espacio, y en particular en órbita, para ser así puesto en la posición de utilización del mástil.

[0003] Así pues, una de las soluciones en las que se ha pensado es la de prever un mástil telescópico (DE 3630746) que comprende una pluralidad de segmentos cilíndricos coaxiales imbricados radialmente unos dentro de otros. En posición inicial retraída, en el lanzamiento, los segmentos están retraídos unos dentro de los otros de forma tal que ocupan un espacio axial reducido. Un mecanismo motorizado de despliegue axial de los segmentos permite desplegarlos hasta una posición desplegada en la que los mismos quedan enteramente desplegados en prolongación axial unos de otros, teniendo el mástil entonces su longitud nominal de funcionamiento.

[0004] Para mantener esta longitud e impedir toda retracción intempestiva, está previsto, en la unión de cada par de segmentos adyacentes desplegados, un dispositivo de bloqueo axial y de enclavamiento de los dos segmentos desplegados uno con respecto al otro, comprendiendo este dispositivo una pluralidad de pestillos repartidos en la periferia de la unión. La US 5315795 describe un ejemplo de mástil telescópico dotado de tales pestillos formados por espigas radiales elásticamente retráctiles que se introducen en orificios.

[0005] En la concepción de tales mástiles telescópicos, es necesario conocer con gran precisión la longitud del mástil cuando el mismo está totalmente desplegado, y por ende dominar perfectamente el despliegue y el enclavamiento de los distintos segmentos sin juego unos con respecto a otros en el estado desplegado. Ahora bien, los pestillos del tipo de espigas elásticas que se introducen en orificios implican necesariamente la presencia de cierto juego y/o una dificultad de introducción de cada espiga en el orificio correspondiente.

[0006] Es además necesario que las características dimensionales del mástil telescópico verificadas en tierra correspondan exactamente a las que se obtienen en el espacio, es decir que es necesario que la maniobra de despliegue, que debe ser controlada y automática, sea perfectamente reproducible.

[0007] Por otro lado, el mástil telescópico debe presentar una suficiente rigidez en flexión, con un primer modo propio a una frecuencia propia superior a 1 Hz. Ahora bien, la obtención de una rigidez de este tipo se traduce en las estructuras que se han propuesto hasta la fecha en una masa por unidad de longitud desplegada superior a 3 kg/m. A la inversa, las versiones más aligeradas de tales mástiles telescópicos que se han propuesto hasta la fecha presentan una masa por unidad de longitud desplegada que sigue siendo superior a 0,9 kg/m, y un primer modo propio en flexión a 0,5 Hz aproximadamente.

[0008] En este contexto, la invención pretende proponer un mástil telescópico espacial de características dimensionales y mecánicas mejoradas para así arrojar una masa reducida.

[0009] Más en particular, la invención pretende proponer un mástil telescópico espacial que pueda presentar una masa por unidad de longitud desplegada inferior a 0,75 kg/m, permitiendo su integración a bordo de los sistemas espaciales livianos (tales como los satélites de menos de 250 kg), con un primer modo propio en flexión a una frecuencia propia superior a 1 Hz.

[0010] La invención pretende igualmente proponer un mástil telescópico espacial que por añadidura sea particularmente resistente a los esfuerzos o a las variaciones de esfuerzos, a las dilataciones térmicas y a los efectos termoelásticos, y que conserve sus características dimensionales y mecánicas.

[0011] Así pues, la invención se refiere a un mástil telescópico de sistema espacial que comprende:

- una pluralidad de segmentos cilíndricos coaxiales imbricados radialmente unos dentro de los otros,
- un mecanismo motorizado de despliegue axial de los segmentos desde una posición retraída inicial en la cual los mismos están retraídos unos dentro de los otros, hasta una posición desplegada en la cual los mismos están enteramente desplegados en prolongación axial unos de otros,
- en la unión de cada par de segmentos adyacentes desplegados, un dispositivo de bloqueo axial y de enclavamiento automático de los dos segmentos desplegados uno con respecto al otro, comprendiendo este dispositivo una pluralidad de pestillos repartidos en la periferia de la unión;

estando dicho mástil telescópico de sistema espacial caracterizado por el hecho de que dicho dispositivo de bloqueo

axial y de enclavamiento comprende:

- un espaldón radial, llamado espaldón proximal, solidario de un segmento, llamado segmento móvil, a desplegar con respecto a otro segmento, llamado segmento fijo, y

5 - un espaldón radial, llamado espaldón distal, solidario del segmento fijo, estando estos dos espaldones proximal y distal adaptados para quedar en contacto al final del despliegue del segmento móvil con respecto al segmento fijo, estando el espaldón proximal situado antes del espaldón distal con respecto al sentido de despliegue de tal manera que forma un tope axial de despliegue de los dos segmentos,

- y de que los pestillos están repartidos en la periferia de los espaldones en contacto y adaptados para apretarlos uno contra el otro axialmente con un esfuerzo residual permanente de apriete elástico axial.

10 **[0012]** Un mástil telescópico según la invención presenta una rigidez muy grande en flexión en el estado desplegado y una longitud predeterminada en el estado desplegado de gran precisión y perfectamente reproducible con gran fiabilidad, sin juego, para una pequeña masa lineal en el estado desplegado, y es susceptible de conservar sus propiedades dimensionales y mecánicas al verse sometido a esfuerzos o a variaciones de esfuerzos, a dilataciones térmicas o a efectos termoelásticos. Por otro lado, la presencia de un esfuerzo residual de apriete elástico axial entre los
15 segmentos permite un montaje de tipo hiperestático entre los distintos segmentos y el mecanismo motorizado de despliegue, puesto que los pestillos permiten cierto desplazamiento axial relativo en contra del esfuerzo de apriete axial. Por añadidura, el valor del esfuerzo residual permanente de apriete axial puede ser ajustado a un valor predeterminado en función de la aplicación.

20 **[0013]** Los pestillos de un mástil telescópico según la invención que mantienen un esfuerzo residual permanente de apriete elástico axial entre los espaldones en contacto a tope pueden ser objeto de distintas formas de realización. En una forma de realización particularmente ventajosa, un mástil telescópico según la invención está también caracterizado por el hecho de que:

- comprende para cada segmento móvil una brida de arrastre que es solidaria del segmento móvil y es arrastrada en traslación axial de despliegue por el mecanismo motorizado de despliegue axial,

25 - cada pestillo comprende:

- un dedo de enganche que discurre axialmente hasta más allá del espaldón proximal del segmento móvil en el sentido de despliegue, siendo este dedo de enganche solidario de la brida de arrastre y estando dicho dedo de enganche adaptado para poder ser enganchado haciendo presa en un asiento de enclavamiento solidario del espaldón distal del segmento fijo, por lo cual se impide todo ulterior desplazamiento relativo del dedo de enganche con respecto al
30 espaldón distal del segmento fijo en el sentido opuesto al sentido de despliegue,

- al menos un muelle, llamado muelle de apriete axial, interpuesto entre la brida de arrastre y el espaldón proximal del segmento móvil de forma tal que hace volver a la brida de arrastre y a cada dedo de enganche con respecto al espaldón proximal del segmento móvil axialmente en el sentido opuesto al sentido de despliegue,

35 - estando la longitud de cada dedo de enganche adaptada para que el enganche de este dedo con dicho asiento de enclavamiento del segmento fijo requiera una carrera de despliegue de la brida de arrastre en contra de la acción de cada muelle de apriete axial, más allá de su posición en la que los espaldones quedan en contacto de tope axial.

40 **[0014]** Más en particular, ventajosamente y según la invención, la brida de arrastre está situada antes del espaldón proximal del segmento móvil, y cada muelle de apriete axial es un muelle de compresión que tiende a apartar la brida de arrastre del espaldón proximal. Como variante, nada impide prever que la brida de arrastre esté situada después del espaldón proximal del segmento móvil y que cada muelle de apriete axial sea un muelle de tracción, pero en este caso es más complejo el montaje de los distintos elementos y el espacio axial necesario es mayor.

45 **[0015]** En una forma de realización ventajosa, un mástil según la invención está también caracterizado por el hecho de que cada segmento móvil presenta un cuerpo principal tubular de dimensión radial inferior a la dimensión radial de la brida de arrastre, y de que cada dedo de enganche del segmento móvil discurre axialmente en el exterior del cuerpo principal tubular y está formado por una varilla que es flexible elásticamente al menos radialmente hacia el interior y presenta un extremo libre que forma un gancho, de forma tal que el enganche de cada dedo de enganche del segmento móvil con dicho asiento de enclavamiento del espaldón distal del segmento fijo se produce por deformación elástica en flexión del dedo de enganche radialmente hacia el interior.

50 **[0016]** Ventajosamente y según la invención, el extremo libre de cada dedo de enganche presenta al menos un tramo inclinado con respecto al eje del dedo de enganche, discuriendo este tramo inclinado radialmente hacia el exterior más allá de la varilla que forma el dedo de enganche y estando dicho tramo inclinado adaptado para ponerse en contacto con una pared interior solidaria del espaldón distal del segmento fijo, discuriendo dicho tramo inclinado radialmente hasta una distancia del eje del mástil superior a la distancia entre dicha pared interior y el eje del mástil, de forma tal que provoca, bajo el efecto del despliegue, la deformación en flexión elástica del dedo de enganche. Hay que observar que
55 la distancia entre la varilla del dedo de enganche y el eje del mástil es inferior a la distancia entre dicha pared interior y

el eje del mástil, de forma tal que la varilla que forma el dedo de enganche puede introducirse en el interior (radialmente) de esta pared interior, hasta que se produce el enganche.

[0017] El tramo inclinado del dedo de enganche forma la parte del gancho que permite pues imponer la deformación elástica en flexión del dedo de enganche hacia el interior. Este tramo inclinado está unido a la varilla que forma la parte principal del dedo de enganche por un espaldón radial que forma gancho. Ya que este espaldón radial así como el asiento de enclavamiento del segmento fijo se extienden según un plano radial transversal, el enganche realiza un enclavamiento irreversible (salvo que se deforme manualmente en flexión el dedo enganche radialmente hacia el interior). Un mástil telescópico según la invención es en efecto ventajosamente del tipo de los de despliegue único. Así, ventajosamente y según la invención, cada dedo de enganche y dicho asiento de enclavamiento del segmento fijo están adaptados para formar un enclavamiento normalmente irreversible del dedo de enganche con respecto al espaldón distal del segmento fijo.

[0018] El mecanismo motorizado de despliegue de un mástil según la invención puede ser objeto de distintas variantes de realización, siendo los espaldones que forman tope axial entre los segmentos y los pestillos de apriete elástico axial compatibles con la mayor parte de las formas de realización de los mecanismos motorizados de despliegue axial en las que puede pensarse. Siendo ello así, ventajosamente y según la invención el mecanismo motorizado de despliegue axial de los segmentos comprende un tornillo sin fin axial central y, para cada segmento a desplegar, dedos de engrane que van en la brida de arrastre y discurren radialmente hacia el interior para poder cooperar por engrane con dicho tornillo central.

[0019] Por otro lado, ventajosamente y según la invención, cada espaldón proximal y cada espaldón distal comprende una pared que está realizada en forma de corona plana que se extiende en un plano transversal radial al eje de despliegue. Los dos espaldones se ponen en contacto uno con el otro al menos en las partes en contacto de estas coronas planas radiales. Esta forma de realización es en efecto la que le confiere el máximo de rigidez al ensamblaje entre los segmentos adyacentes desplegados.

[0020] Además, ventajosamente y según la invención, el segmento móvil se extiende radialmente en el interior del segmento fijo, extendiéndose el espaldón proximal del segmento móvil radialmente hacia el interior con respecto a una pared exterior cilíndrica del cuerpo principal del segmento móvil, y extendiéndose el espaldón distal del segmento fijo radialmente hacia el interior con respecto a una pared interior cilíndrica del cuerpo principal del segmento fijo. Dicho de otro modo, en un mástil según la invención el segmento que forma el extremo distal del mástil en el estado en el que el mismo se encuentra desplegado es el segmento que presenta las menores dimensiones radiales y que es desplegado en primer lugar, siendo los otros segmentos desplegados a continuación sucesivamente, del más pequeño al más grande. Como variante, nada impide prever por el contrario que el segmento que forma el extremo distal del mástil desplegado en primer lugar sea el segmento que tenga las mayores dimensiones radiales. La invención es en efecto igualmente aplicable a esta variante de realización. Sin embargo, esta variante de realización presenta en la mayoría de los casos el inconveniente de presentar una mayor masa desplazada con respecto al punto de anclaje del mástil.

[0021] Además, ventajosamente, un mástil según la invención está también caracterizado por el hecho de que comprende:

- un segmento proximal solidario del mecanismo motorizado de despliegue,
- un segmento distal cuyo extremo distal forma el extremo libre distal del mástil en posición desplegada,
- al menos un segmento intermedio interpuesto radialmente entre el segmento proximal y el segmento distal,
- para cada segmento intermedio, un mecanismo de bloqueo axial de este segmento intermedio con respecto al segmento que le es inmediatamente adyacente del lado del segmento proximal, estando este mecanismo de bloqueo axial adaptado para poder ser liberado al final del despliegue del segmento intermedio adyacente al segmento intermedio del lado del segmento distal.

[0022] De tal manera, el despliegue del mástil telescópico es enteramente automático, siendo cada segmento inicialmente fijo liberado automáticamente (e iniciando dicho segmento inicialmente fijo entonces su despliegue) al final del despliegue del segmento móvil inmediatamente adyacente. Ventajosamente y según la invención, el mecanismo de bloqueo axial comprende una varilla de mando que va guiada en traslación axial con respecto al espaldón distal del segmento intermedio y está adaptada para poder ser empujada por la brida de arrastre del segmento móvil inmediatamente adyacente desplegado con respecto al segmento intermedio, al final del despliegue de este segmento móvil, para así liberar a una bola de bloqueo que va en el segmento intermedio y se extiende radialmente hacia el interior para quedar en posición de bloqueo alojada en un vaciado del segmento inmediatamente adyacente hacia el exterior a este segmento intermedio.

[0023] Con preferencia, ventajosamente y según la invención cada segmento comprende un cuerpo principal que está formado por un tubo cilíndrico de revolución de material compuesto compatible con el ambiente espacial.

[0024] La invención se refiere igualmente a un mástil que está caracterizado en combinación por la totalidad o parte de las características que se han mencionado anteriormente o que se mencionan a continuación.

[0025] Otras finalidades, características y ventajas de la invención quedarán claramente de manifiesto al proceder a la lectura de la descripción siguiente que se da a título no limitativo y que se refiere a las figuras adjuntas, en las cuales:

- la figura 1 es una vista esquemática en perspectiva de un mástil telescópico según la invención en posición retraída,
- la figura 2 es una vista similar a la figura 1 que ilustra el inicio del despliegue del primer segmento distal del mástil telescópico según la invención,
- la figura 3 es una vista similar a la figura 2 que ilustra el final del despliegue del primer segmento distal del mástil telescópico según la invención,
- la figura 4 es una vista esquemática en perspectiva que ilustra el mástil telescópico según la invención de la figura 2 en posición desplegada,
- la figura 5 es una vista esquemática en perspectiva con partes eliminadas del mástil telescópico según la invención en una posición de despliegue similar a la de la figura 2,
- la figura 6 es una vista esquemática y parcial de detalle en perspectiva que ilustra una primera posición al final del despliegue de un segmento móvil con respecto a un segmento fijo de un mástil telescópico según la invención,
- la figura 7 es una vista esquemática y parcial en sección axial de detalle que ilustra una segunda posición de fin de despliegue de un segmento móvil con respecto a un segmento fijo de un mástil telescópico según la invención,
- la figura 8 es una vista similar a la figura 7 que ilustra una tercera posición de fin de despliegue,
- la figura 9 es una vista similar a la figura 6 que ilustra la tercera posición de fin de despliegue,
- la figura 10 es una vista esquemática parcial de detalle en sección axial que ilustra un mecanismo de bloqueo axial de los segmentos unos con respecto a otros en posición de bloqueo, según una forma de realización de un mástil telescópico según la invención,
- la figura 11 es una vista similar a la figura 10 que ilustra el mecanismo de bloqueo axial en posición de liberación.

[0026] El mástil telescópico 1 según la invención está representado en la figura 1 en posición totalmente retraída, es decir, en el estado en el que se encuentra en el momento del lanzamiento del sistema espacial. Como se ve, este mástil telescópico comprende una pluralidad de segmentos cilíndricos huecos coaxiales imbricados radialmente unos dentro de otros, a saber: un segmento externo 2 de mayores dimensiones radiales que hace de envoltura externa del mástil telescópico en posición retraída y va montado solidario de soportes 3 de anclaje del mástil telescópico 1 en un chasis (no representado) del sistema espacial; un segmento interno 4 de menores dimensiones radiales; y segmentos intermedios 5 interpuestos radialmente entre el segmento interno 4 y el segmento externo 2. Un mecanismo 6, 7 motorizado de despliegue axial de los segmentos 4, 5 unos con respecto a otros y con respecto al segmento externo 2, está asociado al mástil telescópico y va en un extremo, llamado extremo proximal 8, del segmento externo 2.

[0027] En todo el texto, el vocablo "cilíndrico" se utiliza en el sentido matemático indicando una superficie o un volumen generada(o) por el desplazamiento de una recta que conserva una dirección constante, correspondiente al eje del cilindro, sobre una curva o una superficie cerrada que constituye la base del cilindro. Así, en particular cada segmento cilíndrico 2, 4, 5 no es necesariamente simétrico de revolución en torno a su eje, sino que puede por el contrario presentar una base poligonal o elíptica o de otro tipo. Siendo ello así, preferiblemente y según la invención y como se representa en las figuras, cada segmento cilíndrico 2, 4, 5 está formado por un pedazo de material tubular cilíndrico de revolución hueco.

[0028] Por otro lado, de manera habitual el vocablo "proximal" designa a una parte que se extiende en el lado de un extremo del mástil telescópico que está anclado a un chasis (en particular a un chasis no representado del sistema espacial que lleva el mástil), llevando en general igualmente el mecanismo 6, 7 motorizado de despliegue, mientras que el vocablo "distal" designa a una parte que se extiende en el lado opuesto, es decir, en el lado del extremo libre del mástil telescópico 1 en el estado en el que éste está desplegado.

[0029] El mástil telescópico 1 comprende así a un segmento proximal que forma su extremo proximal, un segmento distal que forma su extremo distal libre, y segmentos intermedios que se extienden, en posición desplegada, entre el segmento proximal y el segmento distal. En la forma de realización representada, el segmento externo 2 constituye el segmento proximal 2 del mástil telescópico 1, y el segmento interno 4 constituye el segmento distal 4 del mástil telescópico 1.

[0030] Cuando el mecanismo motorizado de desplazamiento 6, 7 es activado a partir de la posición enteramente retraída de la figura 1, el segmento distal 4 comienza a desplegarse según el eje de despliegue que coincide con el eje de los distintos segmentos 2, 4, 5 como está representado en la figura 2. Al final del despliegue como se representa en la figura 3, el segmento distal 4 se enclava con respecto al segmento intermedio 5 inmediatamente adyacente, que está aún fijo, y este enclavamiento provoca una liberación de este segmento intermedio 5 inmediatamente adyacente, que puede entonces por su parte empezar a desplegarse axialmente. Cuando se han desplegado todos los segmentos 4, 5,

el mástil telescópico 1 presenta el aspecto que está representado en la figura 4. El extremo distal 9 del segmento distal 4 que constituye el extremo distal del mástil 1 desplegado puede llevar un órgano (no representado) tal como un captador (magnetómetro, láser, cámara, emisor, receptor ...). Puede estar previsto un cable o un haz de cables (no representado) para conectar a este captador al extremo proximal 8 para así permitir su conexión a los otros elementos del sistema espacial.

[0031] Cuando está desplegándose un segmento 4 o 5, llamado segmento móvil, el mismo es por una parte arrastrado por el mecanismo motorizado de despliegue 6, 7 y va por otra parte guiado con respecto al segmento 5 o 2, llamado segmento fijo, inmediatamente adyacente en el exterior del segmento móvil. La figura 5 representa el caso del segmento móvil formado por el segmento distal 4 y del segmento fijo correspondiente formado por el segmento intermedio 5 inmediatamente adyacente al exterior del segmento distal 4. Ni que decir tiene que los otros segmentos intermedios 5 van guiados y son enclavados en posición desplegada de la misma manera como el segmento distal 4, aplicándose la descripción que se da a continuación a este respecto mutatis mutandis a los segmentos intermedios 5.

[0032] El mecanismo motorizado de despliegue 6, 7 comprende, en la forma de realización representada, un motorreductor 6 acoplado a un tornillo sin fin 7 que discurre axialmente según el eje de despliegue en el interior del segmento distal 4 a lo largo de una longitud que corresponde a la longitud de cada segmento 2, 4, 5.

[0033] Cada segmento 4, 5 a desplegar comprende un cuerpo principal cilíndrico tubular 11 hueco que presenta una pared interior cilíndrica 19 y una pared exterior cilíndrica 20, un anillo 10 de extremo proximal solidario del cuerpo 11, un anillo 12 de extremo distal solidario del cuerpo 11, y una brida de arrastre 13 conectada al anillo de extremo proximal 10 por medio de láminas elásticas 14. El segmento proximal 2 comprende igualmente un cuerpo principal cilíndrico tubular 11 y un anillo 12 de extremo distal, pero carece de brida de arrastre, y su extremo proximal 8 no presenta un anillo similar al de los otros segmentos 4, 5. Del mismo modo, el extremo distal 9 del segmento distal 4 no está necesariamente dotado de un anillo 12 de extremo distal similar al del segmento proximal 2 y de los segmentos intermedios 5.

[0034] La brida de arrastre 13 lleva dedos de engrane 16 que discurren radialmente hacia el interior de forma tal que cooperan con el tornillo sin fin 7 y son arrastrados axialmente por éste último en el sentido del despliegue cuando dicho tornillo sin fin es puesto en rotación por el motorreductor 6.

[0035] La brida de arrastre 13 se extiende antes del anillo 10 de extremo proximal (con respecto al sentido de despliegue de los segmentos 4, 5) y es mantenida a distancia de éste último por las láminas elásticas 4 y por muelles helicoidales de compresión 15 interpuestos entre esta brida de arrastre 13 y el anillo 10 de extremo proximal.

[0036] Así, la rotación del tornillo sin fin 7 arrastra a los dedos de engrane 16, y por consiguiente a la brida de arrastre 13 y, por medio de las láminas elásticas 14 y de los muelles de compresión 15, al anillo 10 de extremo proximal, y por lo tanto al conjunto del segmento móvil. Sin embargo, a partir de un cierto valor de esfuerzo de aproximación axial ejercido entre la brida de arrastre 13 y el anillo 10 de extremo proximal, estos dos elementos pueden aproximarse axialmente uno al otro en contra de la recuperación elástica axial impartida por las láminas elásticas 4 y los muelles 15.

[0037] La brida de arrastre 13 y el anillo 10 de extremo proximal presentan respectivamente una pared exterior 17, 18 cilíndrica en torno al eje de despliegue, y estas paredes 17, 18 presentan un diámetro exterior que corresponde al diámetro interior de la pared interior 19 del cuerpo principal 11 del segmento fijo, de forma tal que el segmento móvil va guiado axialmente a lo largo del despliegue dentro del segmento fijo por estas paredes 17, 18 de la brida de arrastre 13 y del anillo 10 de extremo proximal, que se deslizan por dentro de la pared interior 19.

[0038] Por el contrario, el diámetro exterior de las paredes 17, 18 de la brida de arrastre 13 y del anillo 10 de extremo proximal es superior al diámetro exterior de la pared exterior 20 del cuerpo principal 11 del segmento móvil. Lo mismo es igualmente válido para el diámetro interior de la pared interior 19 del cuerpo principal 11 del segmento fijo. De tal manera, queda un juego radial entre la pared exterior 20 del cuerpo principal 11 del segmento móvil y la pared interior 19 del cuerpo principal 11 del segmento fijo.

[0039] El anillo 12 de extremo distal del segmento fijo está enmangado en el cuerpo principal 11 y presenta a tal efecto un faldón 21 que está metido en el extremo distal de la pared interior 19 del cuerpo principal 11. El faldón 21 se extiende a lo largo de una pequeña longitud axial y presenta por su parte una pared interior 22 cilíndrica cuyo diámetro es igualmente superior al diámetro de la pared exterior 20 del cuerpo principal del segmento móvil. De tal manera, queda igualmente un juego radial entre el faldón 21 y el cuerpo principal 11 del segmento móvil.

[0040] El faldón 21 forma en su extremo axial proximal (es decir, en su extremo que está orientado hacia el extremo proximal del segmento fijo) un espaldón radial, llamado espaldón distal 24, que es solidario del segmento fijo y está dispuesto en el extremo distal de éste último. Este espaldón distal 24 está orientado hacia el extremo proximal del segmento fijo, es decir, en el sentido opuesto al sentido de despliegue. El anillo 10 de extremo proximal del segmento móvil forma igualmente un espaldón radial, llamado espaldón proximal 25, que es solidario del cuerpo principal 11 del segmento móvil y se extiende radialmente en el exterior de éste último. El espaldón proximal 25 está orientado hacia el extremo distal del segmento móvil, es decir, en el sentido de despliegue. El espaldón distal 24 del segmento fijo y el espaldón proximal 25 del segmento móvil están adaptados para poder ponerse en contacto uno con el otro al final del

despliegue del segmento móvil con respecto al segmento fijo, extendiéndose el espaldón proximal 25 antes del espaldón distal 24 con respecto al sentido de despliegue, para así formar un tope axial de despliegue de los dos segmentos uno con respecto al otro. Este tope axial impide todo despliegue del segmento móvil más allá de una determinada posición axial del segmento móvil en la que los dos espaldones 24, 25 se ponen en contacto uno con el otro.

[0041] Además, estos espaldones radiales 24, 25, que comprenden preferiblemente cada uno una pared que está realizada en forma de corona plana y se extiende en un plano transversal radial al eje de despliegue, imponen, cuando están en contacto uno con el otro, un posicionamiento axial preciso y sin juego de los dos segmentos uno con respecto al otro, y garantizan una perfecta alineación de los dos segmentos según el eje de despliegue, sin juego ni posibilidad de desplazamiento angular intempestivo.

[0042] Preferiblemente, en la forma de realización representada el anillo 10 de extremo proximal comprende igualmente un faldón 27 que está adaptado para poder ser enmangado dentro del faldón 21 del anillo 12 de extremo distal del segmento fijo, presentando este faldón 27 del anillo 10 de extremo proximal una pared exterior cilíndrica que queda en contacto con la pared interior cilíndrica 22 del faldón 21 del anillo 12 de extremo distal. Además, ventajosamente, el faldón 27 del anillo 10 de extremo proximal presenta un chaflán 29 y/o el faldón 21 del anillo 12 de extremo distal presenta un refrentado 30 que facilita la introducción del faldón 27 dentro del faldón 21. Los dos faldones 21, 27 que quedan en contacto en su pared cilíndrica tienen igualmente por efecto ajustar la orientación axial relativa de los dos segmentos uno con respecto al otro y mantenerlos alineados según el eje de despliegue.

[0043] El mástil telescópico 1 comprende igualmente pestillos repartidos en la periferia de la unión de dos segmentos adyacentes en posición desplegada. Los pestillos están adaptados para imprimir un esfuerzo residual permanente de apriete elástico axial de los dos espaldones 24, 25 en contacto uno con el otro, lo cual permite por una parte asegurarle una forma y unas dimensiones precisas al mástil en el estado en el que el mismo se encuentra desplegado como se ha indicado anteriormente, y por otro parte permite sin embargo someter al mástil telescópico 1 según la invención a esfuerzos y variaciones de esfuerzos, a dilataciones o contracciones térmicas y a efectos termoelásticos diversos, garantizando el mantenimiento de las características mecánicas, de la forma y de las dimensiones generales del mástil 1.

[0044] Cada pestillo comprende un dedo de enganche 23 que es solidario de la brida de arrastre 13 del segmento móvil correspondiente y discurre axialmente en el exterior del cuerpo principal de este segmento móvil en el sentido de despliegue. Cada dedo de enganche 23 atraviesa libremente un agujero 26 practicado a través del anillo 10 de extremo proximal, pudiendo de esta manera deslizarse en traslación axial libremente con respecto a este anillo 10, y por consiguiente con respecto al espaldón proximal 25 formado por este anillo 10.

[0045] Cada dedo de enganche 23 que comprende una varilla principal 32 que presenta un extremo proximal solidario de la brida de arrastre 13 discurre a través de un muelle helicoidal de compresión 15, atraviesa un agujero 26 del anillo 10 de extremo proximal y llega axialmente hasta más allá del espaldón proximal 25 al exterior del cuerpo principal 11 del segmento móvil a lo largo de una longitud determinada. El dedo de enganche 23 presenta igualmente un extremo libre distal 33 que prolonga la varilla principal 32, formando este extremo 33 un gancho de forma tal que puede ser enganchado haciendo presa en un asiento de enclavamiento 31 del anillo 12 de extremo distal del segmento fijo, es decir, solidario del espaldón distal 24. En el ejemplo representado, el extremo 33 del dedo de enganche 23 está realizado en forma de punta cónica que comprende una parte extrema cónica 34 que prolonga a una parte cilíndrica 35 de diámetro superior al diámetro de la varilla principal 32.

[0046] El dedo de enganche 23 está dispuesto con respecto a la brida de arrastre 13 y con respecto al anillo 10 de extremo proximal del segmento móvil de forma tal que la varilla principal 32 queda metida libremente en una ranura 42 practicada a tal efecto en el faldón 21 del anillo 12 de extremo distal del segmento fijo, pero puede ser doblada elásticamente hacia el cuerpo principal 11 del segmento móvil para que así su extremo 33 que forma gancho pueda igualmente pasar al interior de la ranura 42 del faldón 21. En efecto, el diámetro de la parte cilíndrica 35 del extremo 33 del dedo de enganche 23 es tal que requiere la deformación elástica en flexión de la varilla 32 radialmente hacia el interior para permitir el paso del extremo 33 axialmente al interior de la ranura 42 del faldón 21 del tope 12 de extremo distal del segmento fijo.

[0047] El asiento de enclavamiento 31 del anillo 12 de extremo distal del segmento fijo está formado por ejemplo por un espaldón plano radial transversal que se extiende radialmente hacia el exterior desde la pared interior 22 del faldón 21, en el extremo distal de éste último, y está orientado en el sentido de despliegue. Así, cuando el extremo 33 del dedo de enganche 23 desemboca axialmente más allá del faldón 21 del anillo 12 de extremo distal, hasta que la parte cilíndrica 35 de este extremo 33 sobrepasa el asiento de enclavamiento 31, la varilla 32 del dedo de enganche 23 vuelve elásticamente en flexión a su posición de reposo hacia el exterior, de forma tal que esta parte cilíndrica 35 queda aplicada a tope axial contra el asiento de enclavamiento 31, impidiendo así todo ulterior desplazamiento relativo del dedo de enganche 23 con respecto al tope 12 de extremo distal, y por consiguiente con respecto al espaldón distal 24 en el sentido opuesto al sentido de despliegue.

[0048] La longitud de cada dedo de enganche 23 está por otro lado adaptada para que el enganche de este dedo 23 con dicho asiento de enclavamiento 31 requiera una carrera de despliegue axial de la brida de arrastre 13 en contra de

la recuperación elástica impartida por las láminas elásticas 14 y los muelles helicoidales 15 más allá de la posición en la que los espaldones 24, 25 quedan en contacto de tope axial, de tal manera que, después del enganche, las láminas elásticas 14 y los muelles helicoidales 15 mantienen a los dos espaldones 24, 25 apretados axialmente uno contra el otro con un esfuerzo residual permanente de apriete elástico axial.

5 **[0049]** Así, la figura 6 representa la posición en la cual los dos espaldones 24, 25 aún no están en contacto uno con el otro, pero el extremo 33 de cada dedo de enganche 23 se acerca al extremo achaflanado del faldón 21.

10 **[0050]** Los extremos 33 de los dedos de enganche 23 pasan a continuación al interior del faldón 21, imponiendo una flexión elástica radialmente hacia el interior de las varillas 32 de los dedos de enganche 23, como está representado en la figura 7, que representa la posición en la cual los dos espaldones 24, 25 han llegado a ponerse en contacto de tope axial uno contra el otro. En este estadio no están comprimidos elásticamente los muelles 15 ni las láminas 14.

15 **[0051]** Al continuar su rotación el tornillo sin fin 7, la brida de arrastre 13 sigue desplazándose axialmente en el sentido de despliegue, y es por ello que las láminas elásticas 14 y los muelles de compresión 15 son comprimidos con una cierta variación de distancia axial (en el sentido de su aproximación) entre la brida de arrastre 13 y el anillo 10 de extremo proximal, y ello se produce hasta que el extremo libre 33 de cada dedo de enganche 23 sobrepasa el asiento de enclavamiento 31 y queda enganchado haciendo presa en este asiento 31 como se ha explicado anteriormente (la posición de las figuras 8 y 9). En esta posición, el segmento móvil ha terminado su carrera de despliegue axial y está enclavado en su sitio con respecto al segmento fijo en particular gracias a los dos espaldones 24, 25 que forman tope axial y a los dedos de enganche 23, manteniendo las láminas elásticas 14 y los muelles helicoidales de compresión 15 un esfuerzo permanente elástico de apriete axial.

20 **[0052]** Hay que observar que el valor de este esfuerzo residual permanente puede ser ajustado en función por una parte de la rigidez de las láminas elásticas 14 y de los muelles de compresión 15 y por otra parte del desplazamiento impartido a estos órganos elásticos 14, 15 a partir de su forma en reposo entre la posición de tope axial de los espaldones 24, 25 y la posición de enganche de los dedos de enganche 23.

25 **[0053]** El enclavamiento obtenido por los dedos de enganche 23 impide también toda ulterior retracción intempestiva del segmento móvil con respecto al segmento fijo. Este enclavamiento es irreversible en el sentido de que una vez desplegado el segmento móvil y enclavados los dedos de enganche 23 no está prevista posibilidad alguna de disociación de los dedos de enganche 23 con respecto al asiento de enclavamiento 31.

30 **[0054]** Preferiblemente, los de una pluralidad de dedos de enganche 23 están uniformemente repartidos en torno al eje del segmento móvil correspondiente. En el ejemplo representado en las figuras están previstos tres dedos de enganche 23, a 120° unos de otros.

[0055] En la posición enclavada que está representada en las figuras 8 y 9, o bien en una posición que corresponde a un subsiguiente pequeño desplazamiento axial de la brida de arrastre 13 en el sentido de desplazamiento, el segmento fijo queda liberado para así permitir su ulterior despliegue (a menos que se trate del segmento externo proximal 2, que no tiene que ser desplegado).

35 **[0056]** A tal efecto, el mástil telescópico 1 según la invención comprende, para cada segmento intermedio 5, un mecanismo 36, 39, 40 de bloqueo axial de este segmento intermedio 5 con respecto al segmento que le es inmediatamente adyacente en el lado del segmento proximal 2, estando este mecanismo 36, 39, 40 de bloqueo axial adaptado para poder ser liberado al final del despliegue del segmento 4, 5 inmediatamente adyacente a este segmento intermedio 5 en el lado del segmento distal 4.

40 **[0057]** Está representada más en detalle en las figuras 10 y 11 una forma de realización de este mecanismo 36, 39, 40 de bloqueo axial. El mecanismo comprende una varilla de mando 36 que va guiada en traslación axial con respecto al anillo 12 de extremo distal del segmento fijo intermedio 5. La varilla de mando 36 discurre hasta más allá del anillo 12 de extremo distal de forma tal que presenta un extremo proximal 37 que está adaptado para ponerse en contacto con la brida de arrastre 13 del segmento móvil en posición de fin de despliegue. La varilla de mando 36 presenta un extremo distal 38 que está ensanchado de forma tal que empuja radialmente hacia el exterior a una bola 39 que está alojada en un vaciado 40 practicado en hueco en el anillo 12 de extremo distal del segmento adyacente hacia el exterior.

50 **[0058]** En la posición inicial que está representada en la figura 10, la varilla de mando 36 está en su posición proximal en la cual el extremo ensanchado 38 mantiene a la bola 39 dentro del vaciado 40, estando el segmento fijo bloqueado axialmente. En la posición que está representada en la figura 11, la brida de arrastre 13 del segmento móvil ha venido a ponerse en contacto con el extremo proximal 37 de la varilla de mando 36, y ha empujado a ésta última axialmente en el sentido del despliegue, y es por ello que la bola 39 puede desplazarse radialmente hacia el interior saliendo del vaciado 40, liberando así al anillo 12 de extremo distal del segmento fijo con respecto al anillo 12 de extremo distal del segmento adyacente hacia el exterior a este segmento fijo. Desde ese momento, el segmento fijo deviene móvil y puede ser a continuación arrastrado axialmente en el sentido del despliegue por la rotación del tornillo sin fin 7.

55 **[0059]** La bola 39 de bloqueo va en el anillo 12 de extremo distal del segmento fijo intermedio 5 y es arrastrada con éste último, gracias a una tuerca 41 que aloja a la bola 39 permitiendo sus movimientos en la dirección radial entre las posiciones de bloqueo y de liberación. Sin duda, de ser necesario pueden estar previstos muelles de recuperación (lo

cual no se ha representado) por una parte para hacer que la varilla de mando 36 vuelva a su posición proximal de bloqueo, y por otra parte para hacer que la bola 39 vuelva radialmente hacia el interior de forma tal que garantice así la liberación al ser la varilla de mando 36 empujada por la brida de arrastre 13.

5 [0060] Preferiblemente, la liberación del mecanismo 36, 39, 40 de bloqueo axial por parte de la brida de arrastre 13 del segmento móvil se produce al final del despliegue de éste último, en una posición en la que los dedos de enganche 23 del segmento móvil están ya enclavados contra el asiento de enclavamiento 31. Por razones relativas al espacio necesario, el mecanismo 36, 39, 40 de bloqueo axial está dispuesto en un plano axial del anillo 12 de extremo distal del segmento fijo que no es un plano axial que contiene a un dedo de enganche 23 del segmento móvil.

10 [0061] Cuando el segmento fijo está así liberado, el ulterior desplazamiento axial en el sentido del despliegue de la brida de arrastre 13 del segmento inicialmente móvil, ahora desplegado y enclavado en su sitio con respecto a este segmento liberado (bajo el efecto de la rotación del tornillo sin fin 7), tiene entonces por efecto el de arrastrar axialmente a este segmento liberado simultáneamente al segmento inicialmente móvil. La brida de arrastre 13 del segmento liberado dispuesto en el extremo proximal de ésta última, que no estaba engranada con el tornillo sin fin 7 cuando estaba fija y bloqueada por el mecanismo 36, 39, 40, se desplaza entonces igualmente en el sentido del despliegue hasta que los
15 dedos de arrastre 16 que lleva pasan igualmente a engranar con el tornillo sin fin 7 y por consiguiente a hacer que continúe el despliegue del segmento, que deviene así un segmento móvil. A partir de una determinada posición de despliegue de la brida de arrastre 13 del segmento inicialmente móvil, éste último sobrepasa el extremo distal del tornillo sin fin 7, y los dedos de arrastre 16 que dicha brida de arrastre lleva se liberan entonces de este tornillo 7 y ya no son arrastrados por éste último.

20 [0062] El mismo procedimiento de despliegue se desarrolla para los distintos segmentos a desplegar. Cuando el penúltimo segmento 15 adyacente al segmento proximal 2 está totalmente desplegado y enclavado, un dispositivo de fin de carrera, como por ejemplo un interruptor, permite interrumpir el funcionamiento del motorreductor 6.

25 [0063] Ni que decir tiene que la invención puede ser objeto de muy numerosas variantes de realización con respecto a la forma de realización preferida que se ha representado en las figuras y se ha descrito anteriormente. Por ejemplo puede ser distinta la forma de los dedos de enganche. Más en general, pueden estar previstos otros dispositivos de enclavamiento para mantener a los espaldones en contacto axial uno con el otro. Igualmente pueden ser objeto de distintas formas de realización los dedos de engrane, las bridas de arrastre y los anillos de extremo. La invención es igualmente aplicable con otro mecanismo de despliegue, como por ejemplo un mecanismo de correa.

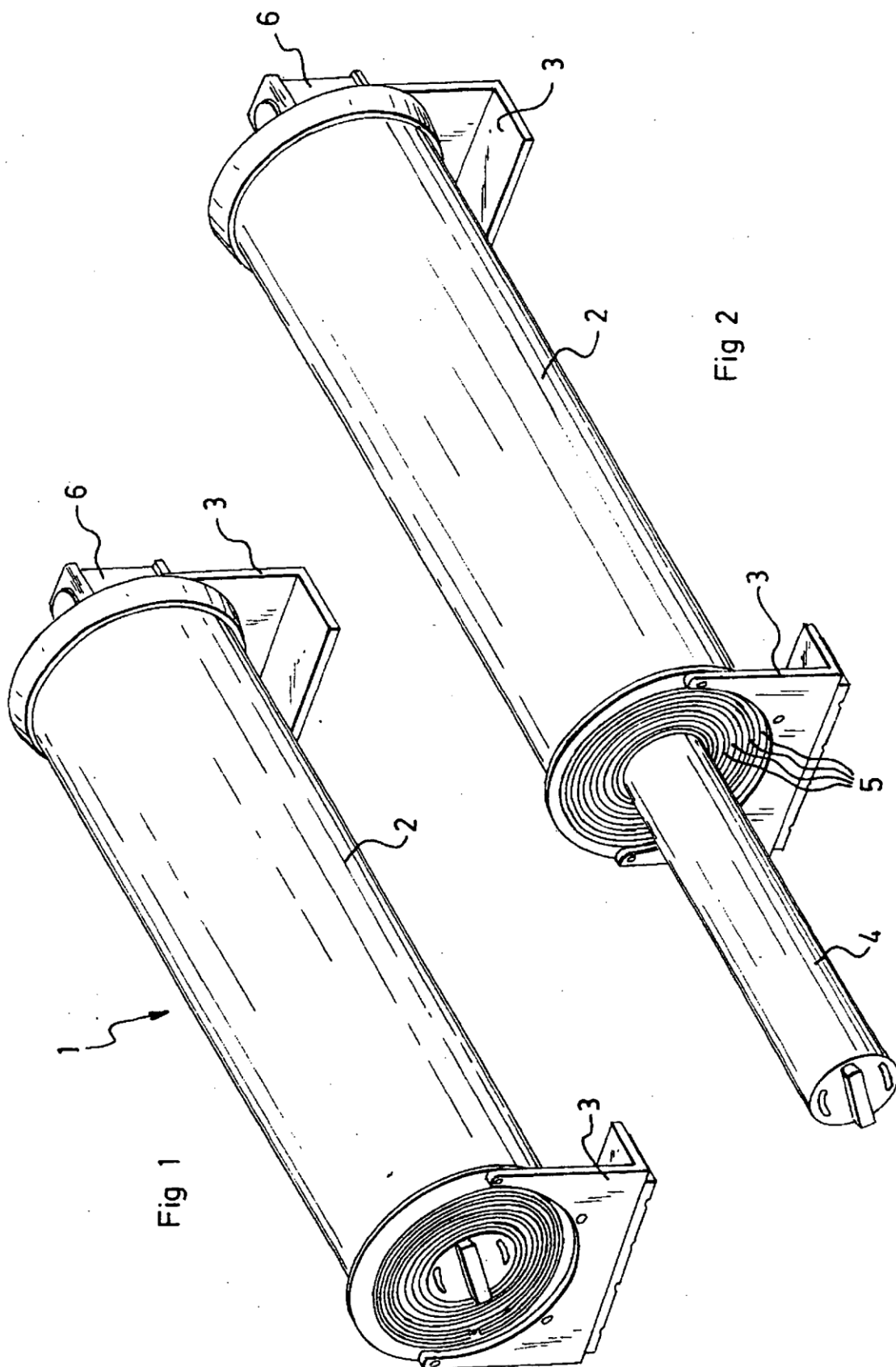
REIVINDICACIONES

1. Mástil telescópico de sistema espacial que comprende:
 - una pluralidad de segmentos (2, 4, 5) cilíndricos coaxiales imbricados radialmente unos dentro de los otros,
 - un mecanismo (6, 7) motorizado de despliegue axial de los segmentos (4, 5) desde una posición retraída inicial en la cual los mismos están retraídos unos dentro de los otros, hasta una posición desplegada en la cual los mismos están enteramente desplegados en prolongación axial unos de otros,
 - en la unión de cada par de segmentos (2, 4, 5) adyacentes desplegados, un dispositivo de bloqueo axial y de enclavamiento automático de los dos segmentos desplegados uno con respecto al otro,
 comprendiendo dicho dispositivo de bloqueo axial y de enclavamiento:
 - un espaldón radial, llamado espaldón proximal (25), solidario de un segmento, llamado segmento móvil, a desplegar con respecto a otro segmento, llamado segmento fijo, y
 - un espaldón radial, llamado espaldón distal (24), solidario del segmento fijo, estando estos dos espaldones proximal (25) y distal (24) adaptados para quedar en contacto al final del despliegue del segmento móvil con respecto al segmento fijo, estando el espaldón proximal (25) situado antes del espaldón distal (24) con respecto al sentido de despliegue de tal manera que forma un tope axial de despliegue de los dos segmentos;**caracterizado por el hecho de que** dicho dispositivo de bloqueo axial y de enclavamiento comprende una pluralidad de pestillos (23, 31) repartidos en la periferia de la unión,
 - y **de que** los pestillos (23, 31) están repartidos en la periferia de los espaldones (24, 25) en contacto y adaptados para apretarlos uno contra el otro axialmente con un esfuerzo residual permanente de apriete elástico axial.
2. Mástil según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que:**
 - comprende para cada segmento móvil una brida de arrastre (13) que es solidaria del segmento móvil y es arrastrada en traslación axial de despliegue por el mecanismo (6, 7) motorizado de despliegue axial,
 - cada pestillo (23, 31) comprende:
 - un dedo de enganche (23) que discurre axialmente hasta más allá del espaldón proximal (25) del segmento móvil en el sentido de despliegue, siendo este dedo de enganche (23) solidario de la brida de arrastre (13) y estando dicho dedo de enganche adaptado para poder ser enganchado haciendo presa en un asiento de enclavamiento (31) solidario del espaldón distal (24) del segmento fijo, por lo cual se impide todo ulterior desplazamiento relativo del dedo enganche (23) con respecto al espaldón distal (24) del segmento fijo en el sentido opuesto al sentido de despliegue,
 - al menos un muelle (14, 15), llamado muelle de apriete axial (14, 15), interpuesto entre la brida de arrastre (13) y el espaldón proximal (25) del segmento móvil de forma que hace volver a la brida de arrastre (13) y a cada dedo de enganche (23) con respecto al espaldón proximal (25) del segmento móvil axialmente en el sentido opuesto al sentido de despliegue,
 - estando la longitud de cada dedo de enganche (23) adaptada para que el enganche (23) de este dedo con dicho asiento de enclavamiento (31) del segmento fijo requiera una carrera de despliegue de la brida de arrastre (13) en contra de la acción de cada muelle de apriete axial (14, 15), más allá de su posición en la que los espaldones (24, 25) quedan en contacto de tope axial.
3. Mástil según la reivindicación 2, **caracterizado por el hecho de que:**
 - la brida de arrastre (13) está situada antes del espaldón proximal (25) del segmento móvil,
 - cada muelle de apriete axial (14, 15) es un muelle de compresión que tiende a apartar a la brida de arrastre (13) del espaldón proximal (25).
4. Mástil según una de las reivindicaciones 2 o 3, **caracterizado por el hecho de que** cada segmento móvil presenta un cuerpo (11) principal tubular de dimensión radial inferior a la dimensión radial de la brida de arrastre (13), y **de que** cada dedo de enganche (23) del segmento móvil discurre axialmente en el exterior del cuerpo (11) principal tubular y está formado por una varilla (32) que es flexible elásticamente al menos radialmente hacia el interior y presenta un extremo libre (33) que forma un gancho, de forma tal que el enganche de cada dedo de enganche (23) del segmento móvil con dicho asiento de enclavamiento (31) del espaldón distal (24) del segmento fijo se produce por deformación elástica en flexión del dedo de enganche

(23) radialmente hacia el interior.

5. Mástil según la reivindicación 4, **caracterizado por el hecho de que** el extremo libre de cada dedo de enganche (23) presenta al menos un tramo (34) inclinado con respecto al eje del dedo de enganche (23), discurrendo este tramo inclinado (34) radialmente hacia el exterior más allá de la varilla (32) que forma el dedo de enganche (23) y estando dicho tramo inclinado adaptado para ponerse en contacto con una pared interior (22) solidaria del espaldón distal (24) del segmento fijo, discurrendo dicho tramo inclinado (34) radialmente hasta una distancia del eje del mástil superior a la distancia entre dicha pared interior (22) y el eje del mástil, de forma tal que provoca, bajo el efecto del despliegue, la deformación en flexión elástica del dedo de enganche (23).
- 10 6. Mástil según una de las reivindicaciones 2 a 5, **caracterizado por el hecho de que** cada dedo de enganche (23) y dicho asiento de enclavamiento (31) del segmento fijo están adaptados para formar un enclavamiento normalmente irreversible del dedo de enganche (23) con respecto al espaldón distal (24) del segmento fijo.
- 15 7. Mástil según una de las reivindicaciones 2 a 6, **caracterizado por el hecho de que** el mecanismo (6, 7) motorizado de despliegue axial de los segmentos comprende un tornillo sin fin (7) axial central y, para cada segmento a desplegar, dedos de engrane (16) que van en la brida de arrastre (13) y se extienden radialmente hacia el interior para poder cooperar por engrane con este tornillo central (7).
- 20 8. Mástil según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por el hecho de que** cada espaldón proximal (25) y cada espaldón distal (24) comprende una pared que está realizada en forma de corona plana y se extiende en un plano transversal radial al eje de despliegue.
- 25 9. Mástil según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado por el hecho de que** el segmento móvil se extiende radialmente en el interior segmento fijo, extendiéndose el espaldón proximal (25) del segmento móvil radialmente hacia el exterior con respecto a una pared exterior cilíndrica (20) del cuerpo principal del segmento móvil, extendiéndose el espaldón distal (24) del segmento fijo radialmente hacia el interior con respecto a una pared interior cilíndrica (19) del cuerpo principal del segmento fijo.
- 30 10. Mástil según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado por el hecho de que** comprende:
 - un segmento proximal (2) solidario del mecanismo (6, 7) motorizado de despliegue,
 - un segmento distal (4) cuyo extremo distal (9) forma el extremo libre distal del mástil en posición desplegada,
 - al menos un segmento intermedio (5) interpuesto radialmente entre el segmento proximal (2) y el segmento distal (4),
 - para cada segmento intermedio (5), un mecanismo (36, 39, 40) de bloqueo axial de este segmento intermedio (5) con respecto al segmento que le es inmediatamente adyacente del lado del segmento proximal, estando este mecanismo (36, 39, 40) de bloqueo axial adaptado para poder ser liberado al final del despliegue del segmento intermedio adyacente al segmento intermedio (5) del lado del segmento distal.
- 35 11. Mástil según la reivindicación 10, **caracterizado por el hecho de que** el mecanismo (36, 39, 40) de bloqueo axial comprende una varilla de mando (36) que va guiada en traslación axial con respecto al espaldón distal (24) del segmento intermedio (5) y está adaptada para poder ser empujada por la brida de arrastre (13) del segmento móvil inmediatamente adyacente desplegado con respecto al segmento intermedio (5) al final del despliegue de este segmento móvil, para así liberar a una bola (39) de bloqueo que va en el segmento intermedio (5) y se extiende radialmente hacia el exterior para, en posición de bloqueo, quedar alojada en un vaciado (40) del segmento inmediatamente adyacente hacia el exterior a este segmento intermedio (5).
- 40 12. Mástil según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado por el hecho de que** cada segmento (2, 4, 5) comprende un cuerpo principal (11) formado por un tubo cilíndrico de revolución de material compuesto compatible con el ambiente espacial.

- - -



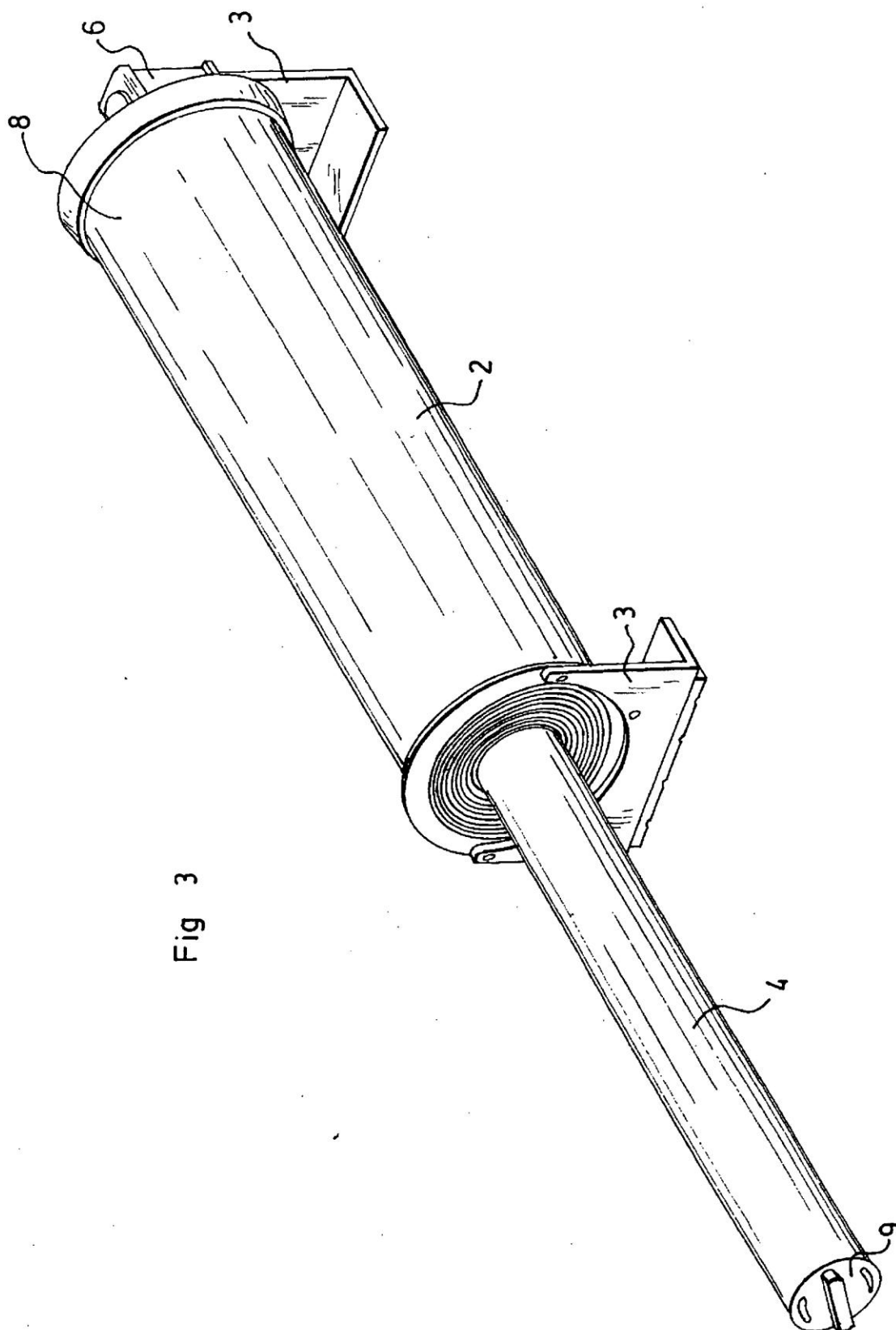


Fig 3

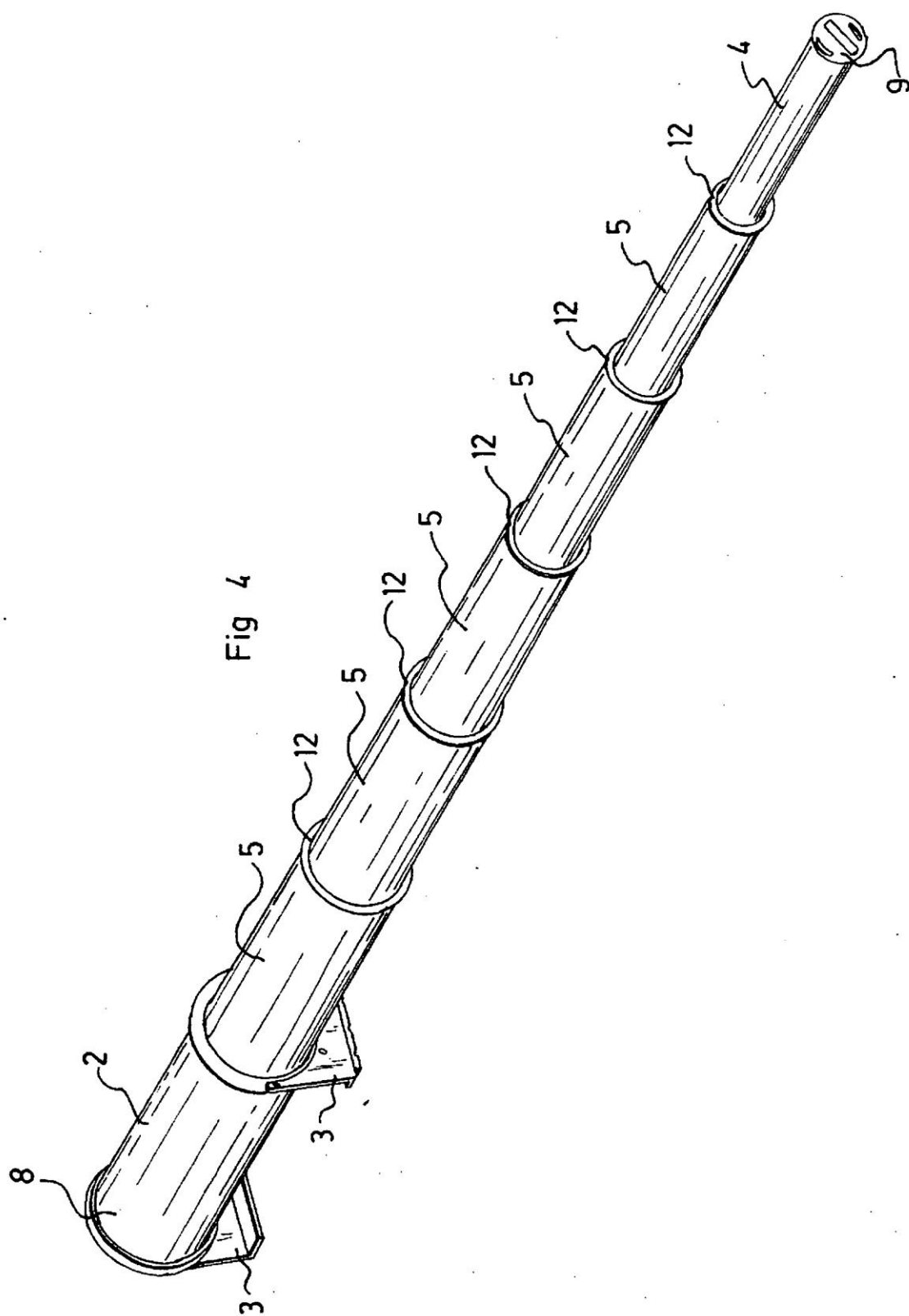
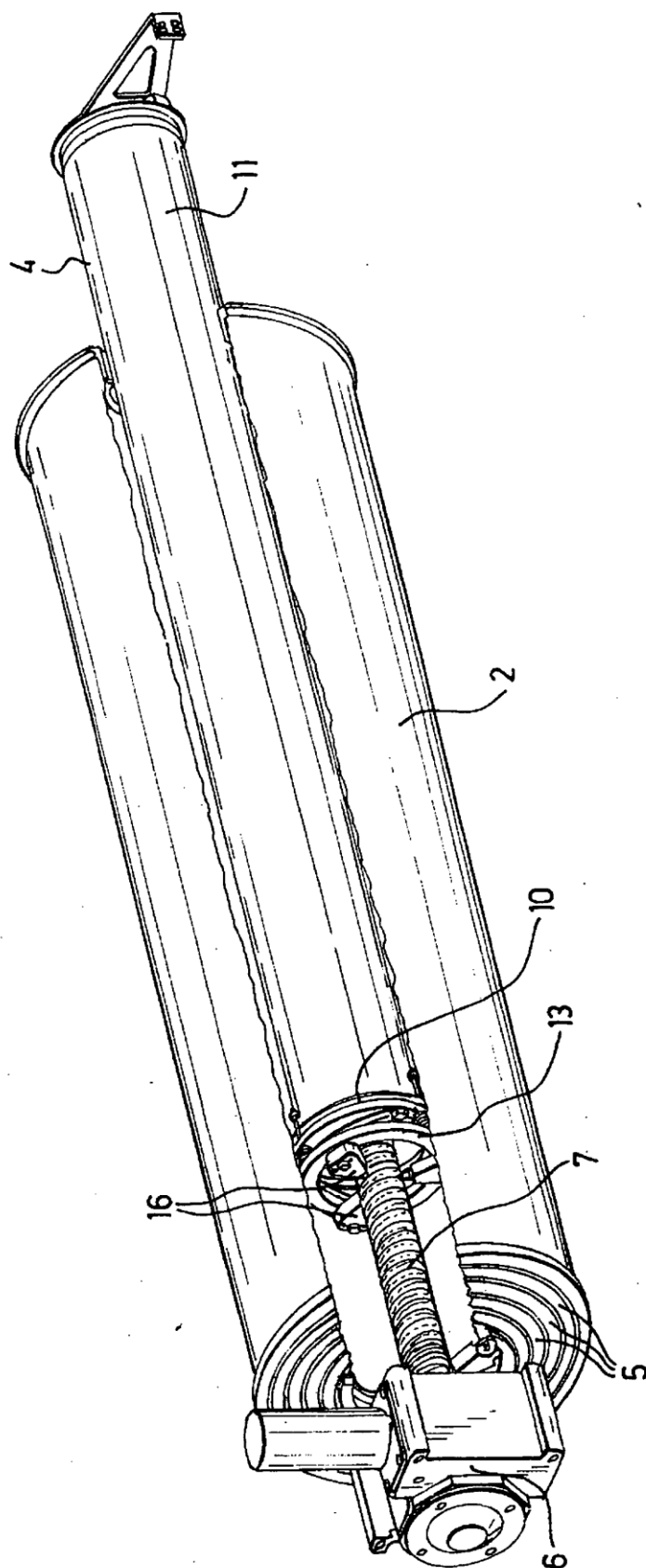


Fig 5



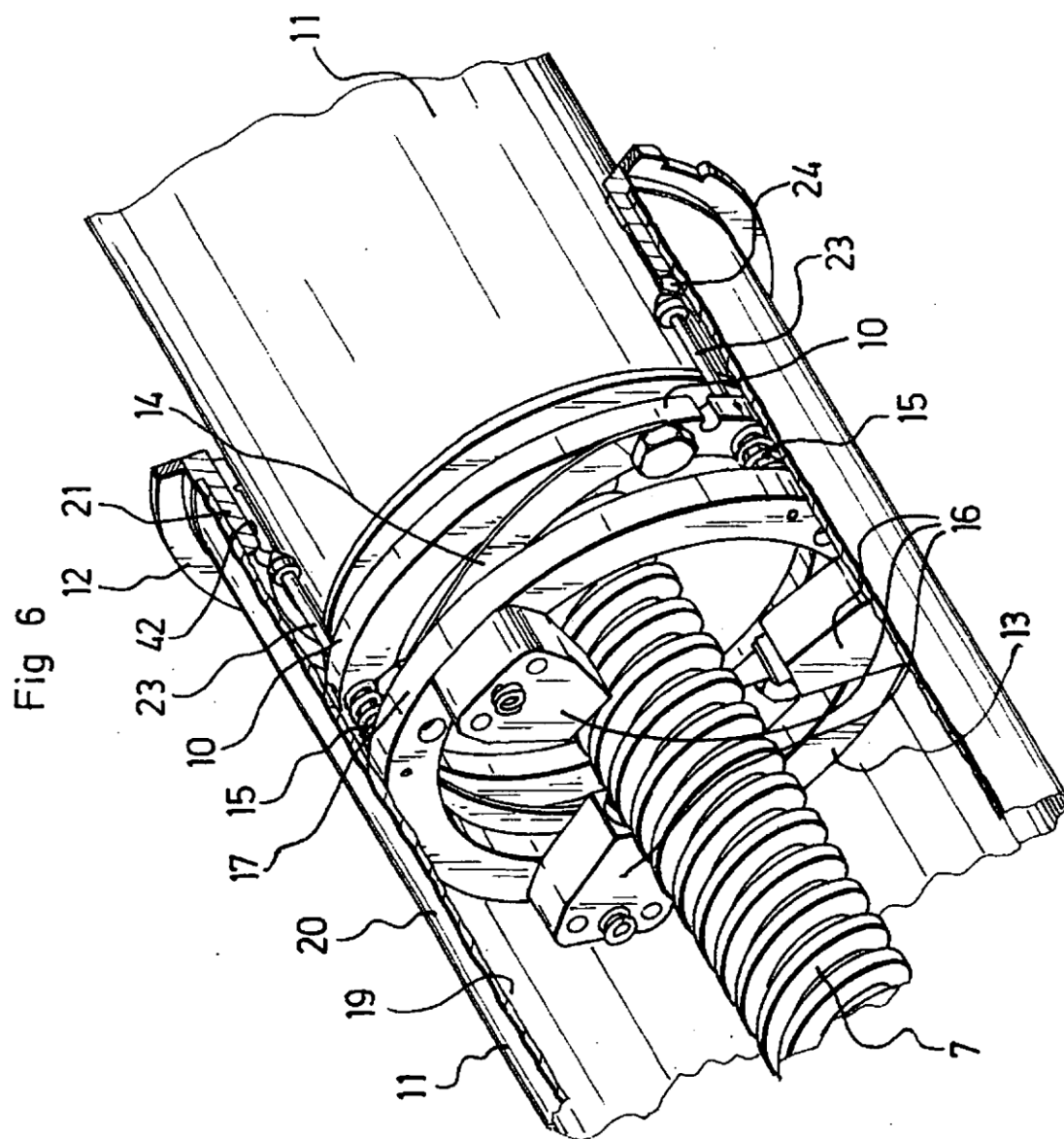


Fig 7

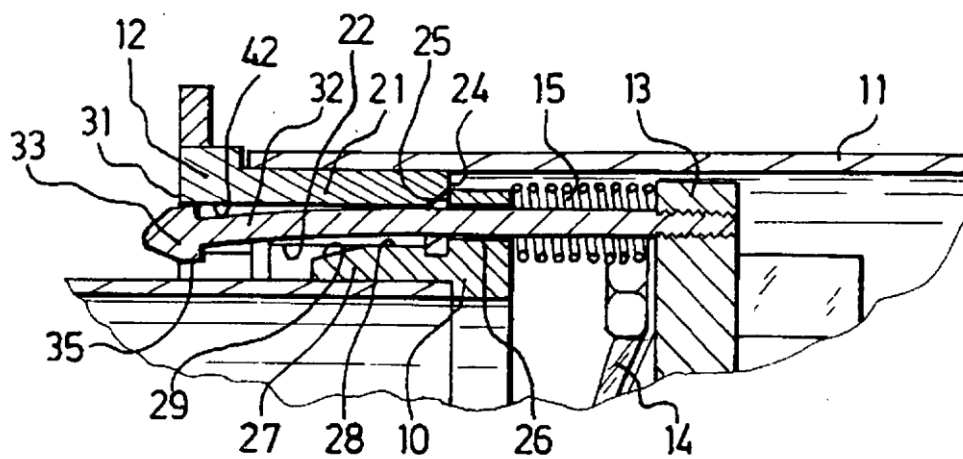


Fig 8

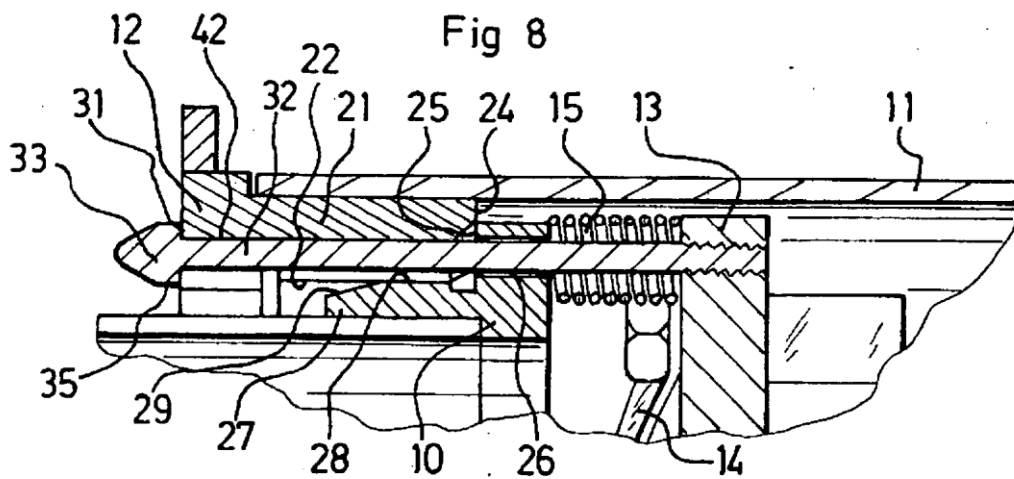


Fig 9

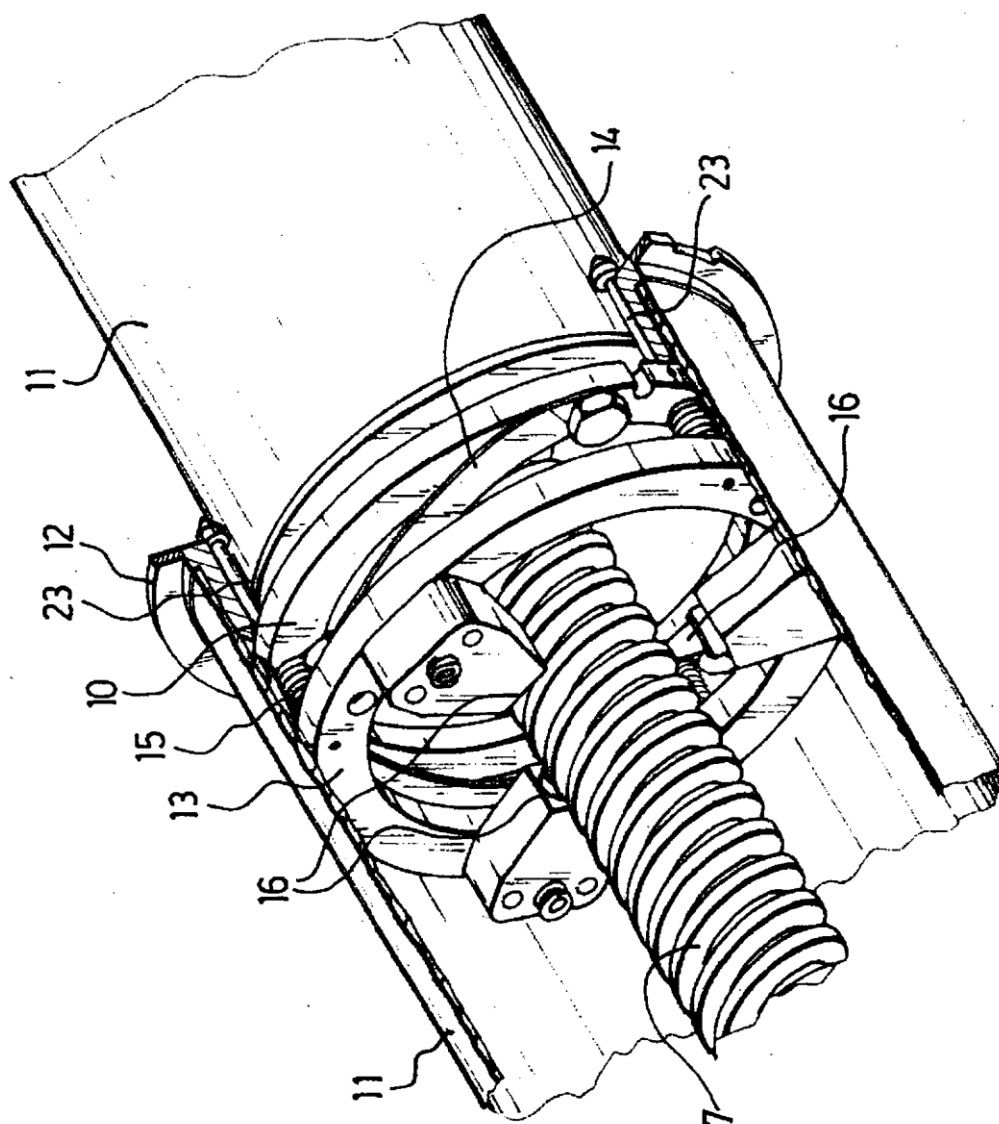


Fig 10

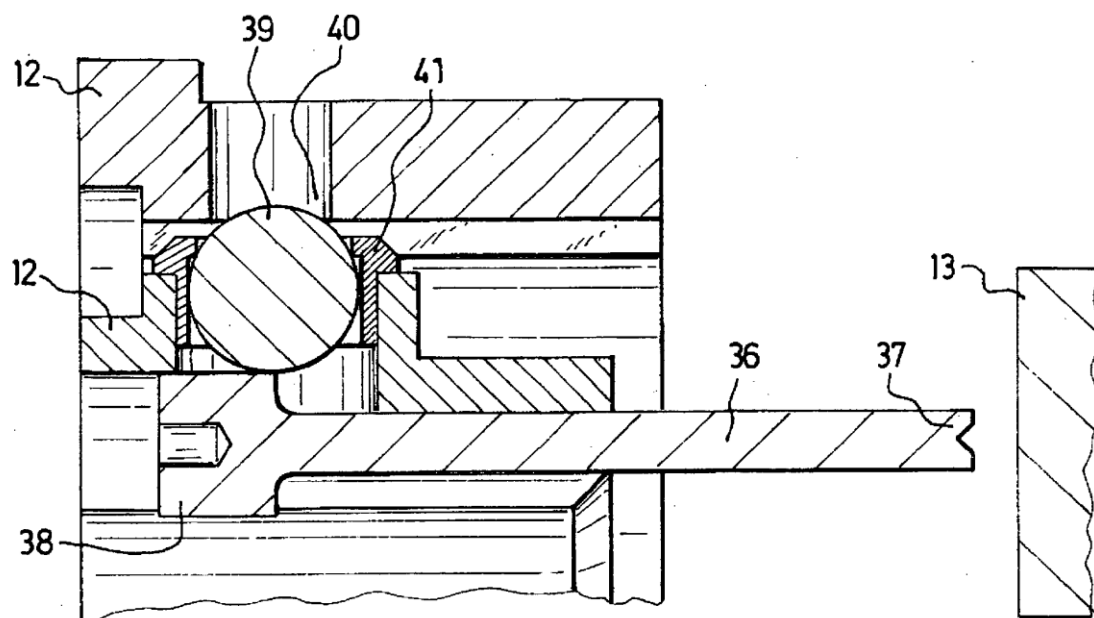
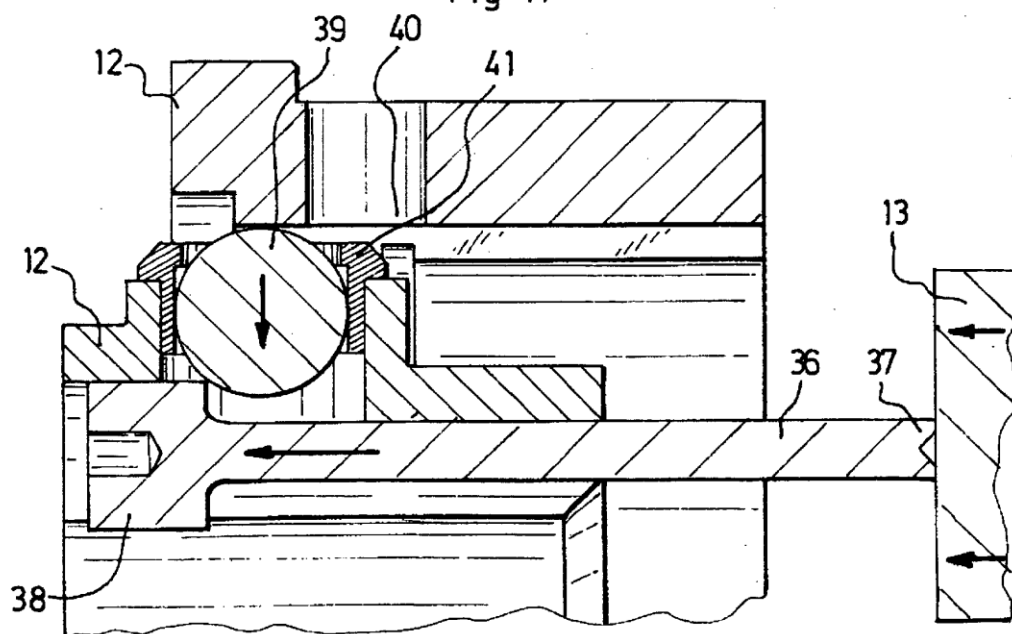


Fig 11



REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

Esta lista de referencias que cita el solicitante se aporta solamente en calidad de información para el lector y no forma parte del documento de patente europea. A pesar de que se ha procedido con gran esmero al compilar las referencias, no puede excluirse la posibilidad de que se hayan producido errores u omisiones, y la OEP se exime de toda responsabilidad a este respecto.

Documentos de patente citados en la descripción

- DE 3630746 [0003]
- US 5315795 A [0004]