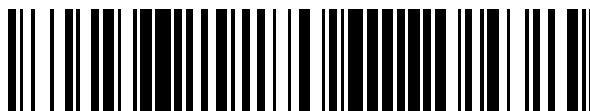


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 410 567**

51 Int. Cl.:

F16H 25/22 (2006.01)

F16H 25/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.11.2009** **E 09797069 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2013** **EP 2364408**

54 Título: **Accionador lineal**

30 Prioridad:

25.11.2008 FR 0858000

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
02.07.2013

73 Titular/es:

PRECILEC (100.0%)
41-47 rue Guynemer
89000 Auxerre, FR

72 Inventor/es:

GAECHTER, JEAN-PIERRE

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 410 567 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

Accionador lineal.

5 La presente invención se refiere a un accionador lineal que comporta un tornillo de bolas que permite convertir un movimiento de rotación en un movimiento de traslación.

10 Esta invención está relacionada con el ámbito de la fabricación de los accionadores lineales mecánicos, en particular aquellos diseñados para asegurar un accionamiento bajo el impulso de un motor eléctrico (accionador electromecánico).

15 Ya se conoce tal tipo de accionador electromecánico que permite eliminar los inconvenientes de los accionadores hidráulicos o neumáticos, usualmente formados por gatos que requieren una fuente de fluido externa, difíciles de contralar y que carecen de precisión.

Tal accionador electromecánico comporta en general un sistema de tornillo y tuerca de bolas así como un motor eléctrico diseñado para accionar en rotación dicha tuerca que, por su rotación, acciona el tornillo en traslación.

20 En particular, del documento EP-1.523.630 es conocido un accionador electromecánico que comporta un cuerpo tubular externo provisto, interiormente, de al menos una pista de rodadura helicoidal, destinada a asegurar el guiado de bolas que este accionador comporta, y que confiere a este cuerpo tubular externo la estructura de un tornillo.

25 Este accionador comporta también un cuerpo tubular interno, móvil en traslación en el interior del cuerpo tubular externo, y que comporta, interiormente, un motor eléctrico para el accionamiento en rotación de un eje coaxial a los dos cuerpos tubulares.

30 El accionador comporta también una tuerca, móvil en traslación y en rotación en el interior del cuerpo tubular, y montada fija en rotación sobre dicho eje para su accionamiento en rotación por este último, bajo el impulso del motor. Esta tuerca presenta, por un lado, un camino de rodadura helicoidal que se extiende alrededor de esta tuerca y provisto de dos extremos y, por otro lado, una zona de recirculación que conecta los dos extremos de este camino de rodadura. De hecho, tal tuerca consta de varios elementos alineados, de forma cilíndrica, y que presentan cada uno al menos un chaflán. Los chaflanes de dos elementos inmediatamente juxtapuestos definen un camino de rodadura para las bolas del accionador.

35 Este diseño ventajoso de tal accionador permite beneficiar de un diámetro de circulación del centro de las bolas superior a aquel de los accionadores convencionales así como utilizar bolas de diámetro también superior. Esto ayuda a reducir de modo significativo la presión de Hertz aplicada de modo puntual por estas bolas sobre la pista de rodadura para un mismo esfuerzo de accionamiento que aquel ejercitado en el caso de un accionador convencional. De ahí resulta que el cuerpo tubular externo está sometido, en funcionamiento normal del accionador, a presiones reducidas que permiten ventajosamente realizar tal cuerpo de material plástico, en particular por moldeamiento.

45 Sin embargo, tal accionador presenta inconvenientes cuando está sometido a presiones estáticas más importantes que las presiones dinámicas ejercitadas por el accionador en funcionamiento normal de accionamiento y que resultan en particular de un impacto padecido por este accionador. En efecto, bajo el efecto de tal presión estática las bolas tienden a apoyarse fuertemente contra la pista de rodadura y a provocar una degradación de la misma.

50 También se conoce un accionador lineal descrito en el documento US-2.756.609 que constituye el estado de la técnica más cercano, y que comporta, por un lado, un cuerpo tubular externo que se extiende según un eje y, por otro lado, un cuerpo tubular interno, móvil en traslación en el interior del cuerpo tubular externo, y coaxial a este último. Este accionador lineal comporta también, montada en un eje coaxial a los cuerpos tubulares, al menos una tuerca, móvil en rotación y en traslación en el interior del cuerpo tubular externo y que presenta, por otro lado, al menos un camino de rodadura helicoidal que se extiende alrededor de esta tuerca y provisto de dos extremos y, por otro lado, una zona de recirculación que conecta ambos extremos de tal camino de rodadura. Este accionador lineal comporta también bolas dispuestas entre un camino de rodadura de al menos una tuerca y el cuerpo tubular externo así como en la zona de recirculación de tal tuerca.

La presente invención pretende ser capaz de eliminar los inconvenientes de los accionadores del estado de la técnica.

60 A tal fin, la invención se refiere a un accionador lineal que comporta:

- un cuerpo tubular externo que se extiende según un eje y que presenta, interiormente, al menos una pista de rodadura helicoidal ;
- un cuerpo tubular interno, móvil en traslación en el interior del cuerpo tubular externo, coaxial a este último, y que recibe interiormente un motor de accionamiento en rotación de un eje coaxial a los cuerpos tubulares ;

- montada en este eje, al menos una tuerca, móvil en rotación y en traslación en el interior del cuerpo tubular externo, y que presenta, por un lado, al menos un camino de rodadura helicoidal que se extiende alrededor de esta tuerca y provisto de dos extremos y, por otro lado, una zona de recirculación que conecta los dos extremos de tal camino de rodadura ;

5 - bolas dispuestas entre un camino de rodadura de al menos una tuerca y una pista de rodadura del cuerpo tubular externo así como en la zona de recirculación de tal tuerca.

Según la invención, este accionador comporta:

10 - al menos un medio de apoyo, por un lado, que consta de un patín de forma general cilíndrica, unido fijamente al eje y que presenta al menos una rosca helicoidal que se extiende alrededor de este patín y, por otro lado, diseñado de modo que se apoye en una pista de rodadura del cuerpo tubular externo según al menos una línea de contacto ;

15 - al menos un medio de control de este medio de apoyo, comportando este medio de control, por un lado, un medio para el montaje fijo en rotación y móvil en traslación de la o las tuercas en el eje y, por otro lado, axialmente y a ambos lados de tal tuerca, al menos un medio para ejercitar un pretensado sobre tal tuerca, estando este medio de control diseñado, por un lado, para mantener tal medio de apoyo en una posición inactiva de apoyo en la cual permanece un juego entre este medio de apoyo y la pista de rodadura y, por otro lado, para hacer que tal medio de apoyo adopte una posición activa de apoyo en la pista de rodadura, bajo el efecto de tal presión axial, superior a una presión umbral, ejercitada sobre el accionador.

20 Una característica adicional se refiere a que el medio para ejercitar una pretensión consta de un elemento elástico aplastado a una dimensión que corresponde a la presión umbral.

Finalmente, otra característica consiste en que la o las tuercas de este accionador comportan al menos dos levas:

25 - de forma general cilíndrica ;
- alineadas axialmente ;
- que presentan cada una al menos un chaflán de forma adaptada, realizada de modo que defina un camino de rodadura helicoidal alrededor de esta tuerca y un mecanizado realizado de modo que defina una zona de recirculación de las bolas.

30 El accionador según la presente invención comporta un medio diseñado para apoyarse en una pista de rodadura del cuerpo tubular externo, según al menos una línea de contacto. Tal tipo de apoyo permite ventajosamente distribuir las presiones ejercitadas sobre tal pista de rodadura según una línea de contacto y ya no limitar la aplicación de estas presiones a zonas puntuales que corresponden al contacto puntual de una bola con esta pista de rodadura.

35 Otra ventaja consiste en que el accionador comporta un medio de control que asegura el mantenimiento de este medio de apoyo en una posición inactiva en la cual este medio de apoyo no se apoya contra la pista de rodadura y así no impide el accionamiento cuando este accionador está en reposo así como en el marco del funcionamiento normal del accionador, sino también cuando se ejerce sobre este accionador una presión axial inferior a una presión umbral.

40 Al revés, este medio de control está diseñado para hacer que el medio de apoyo adopte una posición activa de apoyo contra la pista de rodadura, únicamente cuando una presión axial superior a un valor umbral es ejercitada sobre este accionador. Tal presión corresponde por ejemplo a una presión estática ejercitada sobre el accionador y que resulta particular de un impacto padecido por este accionador, por el elemento móvil accionado por este
45 accionador o por el elemento fijo asociado a este accionador.

Otra ventaja consiste en que este medio de apoyo y este medio de control son formados por elementos que presentan un diseño sencillo y que permite una fácil intervención, en particular para su colocación, su control o su
50 sustitución.

Otros objetivos y otras ventajas de la presente invención aparecerán durante la descripción que sigue y se refiere a modos de realización que son dados sólo a título de ejemplos indicativos y no limitativos.

La comprensión de esta descripción será facilitada con referencia a los dibujos adjuntos y en los cuales:

55 - la figura 1 es una vista general y en sección de un accionador según la presente invención ;
- la figura 2 es una vista esquemática y en detalle del accionador ilustrado a la figura 1 y que representa la tuerca, el medio de apoyo así como un primer modo de realización del medio, en posición inactiva de apoyo del medio de apoyo ;

60 - la figura 3 es una vista similar a la precedente y corresponde al medio de control y al medio de apoyo que adopta una posición activa de apoyo del medio de apoyo ;
- la figura 4 es una vista esquemática y en detalle de un accionador y que representa la tuerca, el medio de apoyo así como un segundo modo de realización del medio de control, en posición inactiva de apoyo del medio de apoyo ;
- la figura 5 es una vista esquemática y en perspectiva de un medio de apoyo según la invención.

La presente invención está relacionada con el ámbito de la fabricación de los accionadores lineales mecánicos que comportan un tornillo de bolas que permite convertir un movimiento de rotación en un movimiento de traslación.

5 Tal accionador 1 comporta un cuerpo tubular externo 2 que se extiende según un eje y presenta, interiormente, al menos una pista de rodadura helicoidal 20 definida al nivel de la pared interna 21 de este cuerpo tubular externo 2.

10 De hecho, tal pista de rodadura 20 puede ser realizada por deformación de esta pared interna 21 o por moldeamiento durante el proceso de fabricación del cuerpo tubular 2. Otro modo de realización consiste en que esta pista de rodadura 20 puede ser definida por al menos un hilo (en particular de acero alta resistencia) formado en hélice y posicionado en el interior del cuerpo tubular externo 2, contra la pared interna 21 de este último 2.

15 Este accionador 1 comporta también un cuerpo tubular interno 3 que se extiende, aquí también, según un eje que corresponde preferiblemente al eje del cuerpo tubular externo 2, de modo que estos cuerpos tubulares (2 ; 3) sean coaxiales.

20 De hecho, este cuerpo tubular interno 3 se extiende, al menos en parte, en el interior del cuerpo tubular externo 2. El accionador 1 está diseñado de modo que estos cuerpos tubulares (2 ; 3) sean fijos en rotación, pero móviles en traslación, de modo que permitan un deslizamiento del cuerpo tubular interno 3 respecto al cuerpo tubular externo 2 y interiormente a este último 2, según la dirección longitudinal de estos cuerpos tubulares (2 ; 3).

El accionador 1 comporta también un medio 4 diseñado para accionar en deslizamiento estos cuerpos tubulares (2 ; 3) uno 2 respecto al otro 3.

25 Tal medio de accionamiento 4 comporta, por un lado, un motor eléctrico 40 cuyo estator está montado fijamente en el interior del cuerpo tubular interno 3.

30 Por otro lado, este medio de accionamiento 4 comporta un eje de accionamiento 41, unido en rotación al rotor del motor eléctrico 40 (o bien directamente, o bien a través de un reductor de velocidad), para su accionamiento en rotación, y se extiende según un eje que corresponde preferiblemente al eje de los cuerpos tubulares (2 ; 3).

35 Este eje de accionamiento 41 se extiende al menos en parte en el interior del cuerpo tubular interno 3 en el cual 3 está guiado mediante al menos un rodamiento 30, en particular un rodamiento de bolas, que comporta interiormente este cuerpo tubular interno 3 y cuyo anillo interior está montado fijo en rotación en el eje 41 mientras que el anillo exterior está montado fijo en rotación en el interior del cuerpo tubular interno 3, en particular en la pared interna 31 de este último 3.

Tal y como visible en las figuras adjuntas, este eje de accionamiento 41 se extiende también al exterior de este cuerpo tubular interno 3 así como en el interior del cuerpo tubular externo 2 del accionador 1.

40 El medio de accionamiento 4 comporta también al menos una tuerca 42 que presenta, por un lado, al menos un camino de rodadura helicoidal 420 que se extiende alrededor de esta tuerca 42 y provisto de dos extremos y, por otro lado, una zona de recirculación 421 que conecta los dos extremos de tal camino de rodadura 420.

45 Además, este medio de accionamiento 4 comporta un medio 43 para el montaje fijo en rotación de tal tuerca 42 en el eje de accionamiento 41. Este medio de montaje 43 permite entonces un montaje de tal tuerca 42 de modo móvil en rotación así como en traslación en el interior del cuerpo tubular externo 2.

50 Finalmente, este medio de accionamiento 4 comporta una pluralidad de bolas 44 dispuestas entre un camino de rodadura helicoidal 420 de al menos una tuerca 42 y una pista de rodadura 20 del cuerpo tubular externo 2 así como en la zona de recirculación 421 de tal tuerca 42.

55 Este medio de accionamiento 4 está entonces diseñado para que el motor eléctrico 40 accione en rotación el eje de accionamiento 41 que, a su vez, acciona en rotación al menos una tuerca 42. Tal tuerca 42, bajo el efecto de su rotación, acciona las bolas 44 que se desplazan en el interior del camino de rodadura helicoidal 420 de esta tuerca 42 así como en el interior de la pista de rodadura 20 del cuerpo tubular externo 2, provocando así el deslizamiento del cuerpo tubular interno 3 respecto a este cuerpo tubular externo 2.

60 Según la invención, este accionador 1 comporta al menos un medio 5 asociado con el eje 41 y diseñado para apoyarse en una pista de rodadura 20 del cuerpo tubular externo 2 según al menos una línea de contacto.

A este propósito y tal y como visible en las figuras adjuntas, este medio de apoyo 5 se presenta en forma de patín 50 de forma general cilíndrica que se extiende según un eje que corresponde preferiblemente al eje de los cuerpos tubulares (2 ; 3).

65 Tal patín 50 está unido fijamente (en rotación y en traslación) al eje de accionamiento 41, en particular al extremo libre de este eje 41, opuesto a aquel que engrana con el motor eléctrico 40.

Otra característica de este patín 50 consiste en que presenta al menos una rosca helicoidal 51 que se extiende alrededor de este patín 50, en particular al nivel del canto de este patín 50.

5 Esta rosca helicoidal 51 presenta un paso sustancialmente igual al paso de la pista de rodadura helicoidal 20 del cuerpo tubular externo 2.

Tal y como visible en las figuras adjuntas, esta rosca helicoidal 51 presenta un perfil que adopta aproximadamente una forma general de semicírculo cuyo radio es sustancialmente igual a aquel de las bolas 44.

10 Más precisamente, esta rosca helicoidal 51 presenta de hecho un perfil que adopta la forma de dos arcos de círculo 52 cuyos centros son preferiblemente desfasados y cuyos radios corresponden sustancialmente a aquel de las bolas 44.

15 A este propósito, se observará que los centros de los círculos de estos dos arcos de círculo 52 son desfasados axialmente, en particular según un eje paralelo al eje del cuerpo tubular externo 2 y/o que pasa por el centro de una bola 44 que roda sobre la pista de rodadura 20 de este cuerpo tubular externo 2.

20 De hecho, el desfase entre los centros de los círculos de los dos arcos de círculos 52 corresponde sustancialmente a un juego lateral 53 definido entre la rosca 51 del patín 50 y la pista de rodadura 20 del cuerpo tubular externo 2.

En particular, las porciones de la rosca 51 del patín 50 delimitadas por estos dos arcos de círculo 52 son capaces de apoyarse contra la pista de rodadura 20 del cuerpo tubular externo 2 (en particular contra los lados de esta pista 20), según al menos una línea de contacto.

25 A este propósito, conviene observar que esta pista de rodadura 20 presenta un perfil que adopta la forma de un semicírculo cuyo radio corresponde sustancialmente a aquel de las bolas 44 que ruedan en esta pista 20. El perfil de esta pista de rodadura 20 corresponde entonces también al perfil de los dos arcos de círculo 52 de la rosca helicoidal 51 del patín 50, de modo que este patín 50 sea susceptible de apoyarse en esta pista de rodadura 20 según una línea de contacto que presenta una determinada anchura y que de hecho se aparenta en particular a una
30 banda de contacto cuya anchura corresponde sustancialmente a la longitud de tal arco de círculo 52.

Otra característica de la rosca helicoidal 51 del patín 50 consiste en que el ápice 54 de esta rosca 51 presenta al menos una porción truncada de modo que se evite el contacto de este ápice 54 con la pista de rodadura 20 (en particular con el fondo de la pista de rodadura 20) del cuerpo tubular externo 2.

35 En cuanto al apoyo del medio de apoyo 5 en la pista de rodadura 20 del cuerpo tubular externo 2, éste resulta de hecho de una presión externa ejercitada sobre el accionador 1 (en particular sobre el cuerpo tubular externo 2 y/o sobre el cuerpo tubular interno 3 de este accionador 1). Tal presión externa corresponde a una presión accidental (otra que una presión ejercitada sobre este accionador 1 en el marco de su funcionamiento normal de accionamiento) que consiste en particular en una presión estática, que resulta en particular de un impacto que
40 padece este accionador 1.

A este propósito, se observará que tal presión externa presenta una componente axial F que se extiende según el eje de extensión de los cuerpos tubulares (2 ; 3) y del eje de accionamiento 41.

45 Según la invención, el accionador 1 comporta también al menos un medio para el control 6 del medio de apoyo 5 precitado.

50 Este medio de control 6 está diseñado para hacer que tal medio de apoyo 5 adopte una posición activa de apoyo en la pista de rodadura 20 (según al menos una línea de contacto, tal y como descrito más arriba), bajo el efecto de una presión axial F, superior a una presión umbral F_s , ejercitada sobre el accionador 1 (figura 3).

55 Este medio de control 6 está también diseñada para mantener tal medio de apoyo 5 en una posición inactiva de apoyo en la cual permanece un juego 53 (a cada lado de la rosca 51) entre este medio de apoyo 5 y la pista de rodadura 20, en la ausencia de presión o para una presión axial F inferior a dicha presión umbral F_s (figuras 2 y 4).

Tal y como mencionado más arriba, el medio de accionamiento 4 comporta un medio de montaje 43 de al menos una tuerca 42 en el eje de accionamiento 41.

60 De hecho y según una característica particular de la invención, el medio de control 6 del medio de apoyo 5 está formado, al menos en parte, por este medio de montaje 43 que, según la invención, está diseñado para asegurar un montaje fijo en rotación y móvil en traslación, de la o las tuercas 42 en el eje 41.

65 A este propósito, se observará que, para realizar tal tipo de montaje, este medio de montaje 43 comporta, a título de ejemplo, al menos una clavija diseñada para cooperar con una ranura prevista al menos al nivel de una tuerca 42, incluso al nivel del eje 41 así como al nivel del medio de apoyo 5 (figura 5).

Otra característica consiste en que tal medio de montaje 43 de una tuerca 42 comporta topes laterales (430, 430') entre los cuales tal tuerca 42 está montada en traslación.

5 De hecho y tal y como visible en las figuras adjuntas, al menos un tal tope lateral 430 puede ser formado por un resalte asociado al eje de accionamiento 41. Tal resalte puede entonces ser definido al nivel del cuerpo del eje 41 o también ser definido al nivel de una tuerca de apretado 70 (descrita más en detalle a continuación) montada axialmente en este eje 41.

10 Además, uno de estos topes laterales 430' puede ser formado por el medio de apoyo 5 precitado.

En las figuras adjuntas está representado un modo de realización preferido de la invención que corresponde a un accionador 1 que comporta una sola tuerca 42 montada en el eje 41 de modo móvil en traslación entre dos topes laterales (430, 430'). En este modo de realización, uno 430' de estos topes laterales está entonces formado por el medio de apoyo 5, mientras que el otro 430 está formado por una tuerca 7 asociada al eje 41.

15 Una característica adicional de la invención consiste en que el medio de control 6 comporta, a ambos lados de al menos una tuerca 42, al menos un medio (60 ; 60') para ejercitar un pretensado sobre tal tuerca 42.

20 De hecho, tal medio de pretensado (60 ; 60') es posicionado de modo axial, en particular según el eje de accionamiento de los cuerpos tubulares externo 2 e interno 3, respecto al eje de accionamiento 41.

Según un modo de realización preferido de la invención ilustrado en las figuras adjuntas, tal medio (60 ; 60') para ejercitar un pretensado es interpuesto entre un tope lateral (430 ; 430') y una tuerca 42 del accionador 1. En particular, en tal tope lateral (430 ; 430') y en tal tuerca 42 se apoya tal medio de pretensado (60 ; 60'), para ejercitar tal pretensado sobre tal tuerca 42.

25 De hecho, un modo de realización preferido consiste en que un medio 60 para ejercer un pretensado está formado por un elemento elástico aplastado a un lado que corresponde a la tensión umbral F_s .

30 Tal elemento elástico puede ser formado por un muelle (en particular un muelle helicoidal), incluso (y preferiblemente) por una arandela de tipo Belleville.

35 Así, cuando la tensión ejercitada sobre el accionador 1 es inferior a la tensión umbral F_s , el eje 41 y la tuerca 42 adoptan una position inactiva de apoyo (figuras 2 y 4).

Sin embargo, cuando la tensión ejercitada sobre el accionador 1 excede la tensión umbral F_s , el eje 41 se desfasará ligeramente respecto a la tuerca 42 en apoyo sobre las bolas 44 hasta que el exceso de tensión (respecto a la tensión umbral F_s) comprima el medio de pretensado 60 del valor del juego 53 entre el medio de apoyo 5 y la pista de rodadura 20.

40 El medio de apoyo 5 se apoya entonces en la pista de rodadura 20 que recibe el esfuerzo (figura 3). Este apoyo se efectúa según al menos una línea de contacto que representa una superficie de contacto considerablemente mayor que aquella de los puntos de contacto de las bolas 44 con la pista de rodadura 20.

45 Además, estas bolas 44 padecen sólo un esfuerzo limitado por la tensión umbral F_s a la cual se añade el delta de esfuerzo necesario para asegurar el desplazamiento del eje 41 para el apoyo del medio de apoyo 5 en la pista de rodadura 20. La presión de Hertz que resulta de los puntos de contacto entre las bolas 44 y la pista de rodadura 20 es entonces limitada, sobre todo en comparación con la presión ejercitada por el medio de apoyo 5 en esta pista de rodadura 20.

50 La mayor parte de la tensión recibida por el accionador 1 es entonces ejercitada al menos en la línea de contacto entre el medio de apoyo 5 y la pista de rodadura 20, lo que permite una mejor distribución de esta tensión sobre el accionador 1 (respecto a una misma tensión ejercitada únicamente a través de puntos de contacto, tal y como es el caso para los accionadores del estado de la técnica) y, por consiguiente, limitar (incluso evitar) las degradaciones susceptibles de ser ocasionadas a este accionador 1 por tal tensión.

55 Una característica adicional consiste en que el accionador según la invención comporta un medio 7 para ajustar el pretensado ejercitado por un medio (60 ; 60') de pretensado sobre al menos una tuerca 42. Tal medio de ajuste 7 comporta una tuerca de apretado 70 asociada con el eje de accionamiento 41 (en particular montada axialmente sobre este último 41), que define un resalte que constituye un tope lateral 430 precitado, y que se apoya contra tal medio 60 de pretensado.

60 Otra característica de la invención consiste en que la o las tuercas 42 que el medio de accionamiento 4 comporta presentan características que fueron descritas más en detalle en el documento EP-1.523.630.

De hecho, tal tuerca 42 comporta al menos dos levas (422, 422') que adoptan una forma general cilíndrica y se extienden, cada una, según un eje que corresponde preferiblemente al eje de los cuerpos tubulares (2 ; 3).

5 Tal y como visible en las figuras adjuntas, estas levas (422, 422') son alineadas axialmente según tal eje y son posicionadas una 422 frente a la otra 422'.

Estas levas (422 ; 422') presentan, cada una, al menos un chaflán de forma adaptada realizado de modo que defina un camino de rodadura helicoidal 420 alrededor de la tuerca 42 formado por estas levas (420 ; 420').

10 Estas últimas (422 ; 422') presentan también, cada una, un mecanizado realizado de modo que defina una zona de recirculación 421 de las bolas 44.

15 Un modo de realización particular consiste en que la tuerca 42 de un accionador 1 comporta, de hecho, dos levas (422 ; 422') que presentan una estructura simétrica, incluso (y preferiblemente) idéntica.

Otra característica adicional de la invención consiste en que el accionador 1 (en particular su medio de montaje 43) comporta una pluralidad de topes (431 ; 431') asociados, cada uno, con una leva (422 ; 422') de la tuerca 42. En particular, tal leva (422 ; 422') es mantenida en apoyo contra tal tope (431 ; 431') por un medio (60 ; 60'), para ejercitar un pretensado.

20 Así, en las figuras 1 a 3 ha sido representado un primer modo de realización de la invención (que constituye, en particular una solución simétrica) en el cual tal tope (431 ; 431') está formado por un resalte definido al nivel del cuerpo del eje 41 y contra el cual una leva (422 ; 422') es mantenida en apoyo.

25 De hecho, tal mantenimiento es asegurado por una tensión axial ejercitada sobre el medio de pretensado (60 ; 60') asociado con esta leva (422 ; 422'), inferior o igual a la tensión umbral Fs. En particular y tal y como visible en las figuras 1 y 2, tal mantenimiento es asegurado en ausencia de tensión ejercitada sobre tal medio de pretensado (60 ; 60').

30 Tal y como visible en las figuras 1 a 3 adjuntas, los topes (431 ; 431') asociados con las levas (422 ; 422') de una misma tuerca 42 son interpuestos entre dos levas (422 ; 422') de esta tuerca 42, incluso son formados por un solo elemento (en particular formado por una nervadura radial) al nivel del cual son definidos dos resaltes que constituyen tales topes (431 ; 431').

35 En la figura 4 ha sido representado un segundo modo de realización (que constituye en particular una solución diferencial) en el cual un tope (431 ; 431') asociado con una leva (422 ; 422') de una tuerca 42 está formado de hecho por otra leva (422' ; 422) que esta tuerca 42 comporta y contra la cual (422' ; 422) esta leva (422 ; 422') es mantenida en apoyo.

40 Aquí también, tal mantenimiento es asegurado por una tensión axial ejercitada sobre el medio de pretensado (60 ; 60') asociado con esta leva (422 ; 422') inferior o igual a la tensión umbral Fs. En particular y tal y como visible en la figura 4, tal mantenimiento es asegurado en ausencia de tensión ejercitada sobre tal medio de pretensado (60 ; 60').

45 De hecho, cada leva (422 ; 422') de una misma tuerca 42 puede apoyarse en la otra leva (422' ; 422) de esta tuerca 42, de manera directa o de manera indirecta.

A este propósito y tal y como visible en la figura 4, el accionador 1 según la invención puede comportar, interpuesto entre dos levas (422 ; 422') de una misma tuerca 42, un elemento intermedio 8 en el cual se apoya cada una de estas dos levas (422 ; 422'), en particular bajo el impulso del medio (60 ; 60') para ejercitar un pretensado sobre esta tuerca 42, para el apoyo indirecto de tal leva (422 ; 422') en la otra (422' ; 422).

50 Una característica adicional de la invención consiste en que el accionador 1 comporta también un medio 8 para el ajuste de un pretensado ejercitado por estas levas (422 ; 422') sobre las bolas 44.

55 De hecho, tal medio 8 de ajuste está en particular diseñado para ejercitar un pretensado de base sobre estas bolas 42 por medio de estas levas (422 ; 422').

60 Un modo de realización preferido consiste en que este medio 8 de ajuste es interpuesto entre dos levas (422 ; 422') de una misma tuerca y es en particular formado por el elemento intermedio 8 precitado.

Según un modo de realización preferido, este medio de ajuste 8 puede ser formado por una arandela insertada sobre el eje de accionamiento 41.

65 En particular, este medio de ajuste 8 puede ventajosamente estar diseñado para ejercitar siempre el mismo pretensado sobre las bolas 42, incluso en caso de desgaste. A tal fin, este medio de ajuste 8 puede ser de tipo elástico y entonces formado por una arandela elástica.

Finalmente, en el marco de este segundo modo de realización (solución diferencial) y tal y como visible en la figura 4, el eje de accionamiento 41 que recibe las levas (422 ; 422') de al menos una tuerca 42 es preferiblemente de tipo en escalones.

- 5 Un eje de accionamiento 41 de este tipo permite entonces ventajosamente un montaje (así como un desmontaje) facilitado de los distintos elementos que constituyen el medio de accionamiento 4, el medio de apoyo 5 y el medio de control 6, en el cuerpo tubular interno 3.

REIVINDICACIONES

1. Accionador lineal (1) que comporta:

- 5 - un cuerpo tubular externo (2) que se extiende según un eje y que presenta, interiormente, al menos una pista de rodadura helicoidal (20) ;
- 10 - un cuerpo tubular interno (3) móvil en traslación en el interior del cuerpo tubular externo (2), coaxial a este último (2), y que recibe interiormente un motor (40) de accionamiento en rotación de un eje (41) coaxial a los cuerpos tubulares (2 ; 3);
- 15 - montada en este eje (41) al menos una tuerca (42), móvil en rotación y traslación en el interior del cuerpo tubular externo (2), y que presenta, por un lado, al menos un camino de rodadura helicoidal (420) que se extiende alrededor de esta tuerca (42) y provisto de dos extremos y, por otro lado, una zona de recirculación (421) que conecta ambos extremos de tal camino de rodadura (420) ;
- 20 - bolas (44) dispuesta entre un camino de rodadura (420) de al menos una tuerca (42) y una pista de rodadura (20) del cuerpo tubular externo (2) así como en la zona de recirculación (421) de tal tuerca (42), caracterizado por que el accionador (1) comporta :
- 25 - al menos un medio de apoyo (5), por un lado, formado por un patín (50) de forma general cilíndrica unido fijamente al eje (41) y que presenta al menos una rosca helicoidal (51) que se extiende alrededor de este patín (50) y, por otro lado, diseñado para apoyarse en una pista de rodadura (20) del cuerpo tubular externo (2) según al menos una línea contacto ;
- 30 - al menos un medio (6) de control de este medio de apoyo (5), comportando este medio de control (6), por un lado, un medio (43) para el montaje fijo en rotación y móvil en traslación de la o las tuercas (42) en el eje (41) y, por otro lado, axialmente y ambos lados de tal tuerca (42), al menos un medio (60 ; 60') un pretensado sobre tal tuerca (42), siendo este medio de control (6) diseñado, por un lado, para mantener tal medio de apoyo (5) en una posición inactiva de apoyo en la cual permanece un juego (53) entre este medio de apoyo (5) y la pista de rodadura (20) y, por otro lado, para hacer que tal medio de apoyo (5) adopte una posición activa de apoyo en la pista de rodadura (20), bajo el efecto de una tensión axial (F) superior a una tensión umbral (Fs) ejercitada sobre el accionador (1).
- 35 2. Accionador lineal (1) según la reivindicación 1, caracterizado por que la rosca helicoidal (51) presenta un paso sustancialmente igual a aquel de la pista de rodadura helicoidal (20) del cuerpo tubular externo (2).
- 40 3. Accionador lineal (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la rosca helicoidal (51) presenta un perfil que adopta aproximadamente una forma general en semicírculo (52) cuyo radio es sustancialmente igual a aquel de las bolas (44).
- 45 4. Accionador lineal (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la rosca helicoidal (51) presenta un perfil que adopta la forma de dos arcos de círculo (52) cuyos centros son desfasados y cuyos radios corresponden sustancialmente a aquel de las bolas (44).
- 50 5. Accionador lineal (1) según la reivindicación 4, caracterizado por que el desfase entre los centros de los círculos de los dos arcos de círculo (52) corresponde sustancialmente a un juego lateral (53) entre la rosca (51) del patín (50) y la pista de rodadura (20) del cuerpo tubular externo (2).
- 55 6. Accionador lineal (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el ápice (54) de la rosca (51) presenta al menos una porción truncada de modo que se evite el contacto de este ápice (54) con la pista de rodadura (20) del cuerpo tubular externo (2).
- 60 7. Accionador lineal (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el medio (43) de montaje de una tuerca (42) comporta topes laterales (430 ; 430') entre los cuales tal tuerca (42) es montada en traslación y que un medio (60 ; 60') para ejercitar un pretensado es interpuesto entre tal tope lateral (430 ; 430') y la tuerca (42).
- 65 8. Accionador lineal (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el medio (60 ; 60') para ejercitar un pretensado está formado por un elemento elástico aplastado a un lado que corresponde a la tensión umbral (Fs).
9. Accionador lineal (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la o las tuercas (42) comportan al menos dos levas (422 ; 422') de forma general cilíndrica, alineadas axialmente y que presentan, cada una, al menos un chaflán realizado de modo que defina un camino de rodadura helicoidal (420) alrededor de esta tuerca (42) y un mecanizado realizado de modo que defina una zona de recirculación (421) de las bolas (44).

10. Accionador lineal (1) según la reivindicación 9, caracterizado por que el accionador (1) comporta una pluralidad de topes (431 ; 431') asociados, cada uno, con una leva (422 ; 422') de la tuerca (42) y que cada leva (422 ; 422') es mantenida en apoyo contra tal tope (431 ; 431') por un medio (60 ; 60') para ejercitar un pretensado.
- 5 11. Accionador lineal (1) según la reivindicación 10, caracterizado por que el tope (431 ; 431') está formado por un resalte definido al nivel del cuerpo del eje (41) y contra el cual una leva (422 ; 422') es mantenida en apoyo, para una tensión axial ejercitada sobre el medio (60 ; 60') de pretensado asociado con esta leva (422 ; 422') inferior o igual a la tensión umbral (Fs).
- 10 12. Accionador lineal (1) según la reivindicación 10, caracterizado por que el tope (431 ; 431') asociado con una leva (422 ; 422') de una tuerca (42) está formado por otra leva (422' ; 422) que esta tuerca (42) comporta y contra la cual (422' ; 422) esta leva (422 ; 422') es mantenida en apoyo, para una tensión axial ejercitada sobre el medio (60 ; 60') de pretensado asociado con esta leva (422 ; 422') inferior o igual a la tensión umbral (Fs).
- 15 13. Accionador lineal (1) según la reivindicación 12, caracterizado por que el accionador (1) comporta, interpuesto entre dos levas (422 ; 422') de una misma tuerca (42), un medio (8) para el ajuste de un pretensado ejercitado por estas levas (422 ; 422') sobre las bolas (44).
- 20 14. Accionador lineal (1) según cualquiera de las reivindicaciones 12 o 13, caracterizado por que el eje (41) que recibe la levas (422 ; 422') de al menos una tuerca (42) es de tipo en escalones.

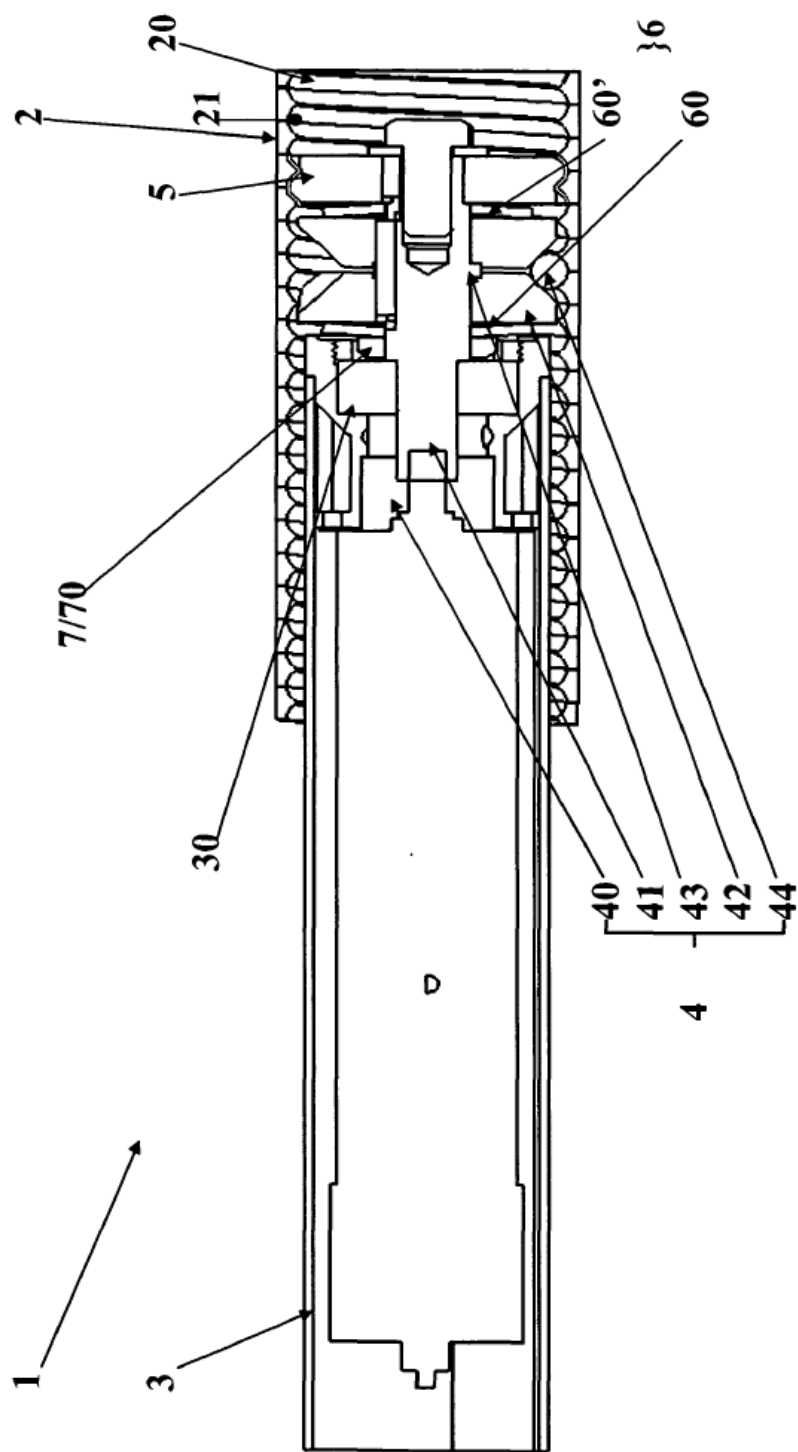


FIG. 1

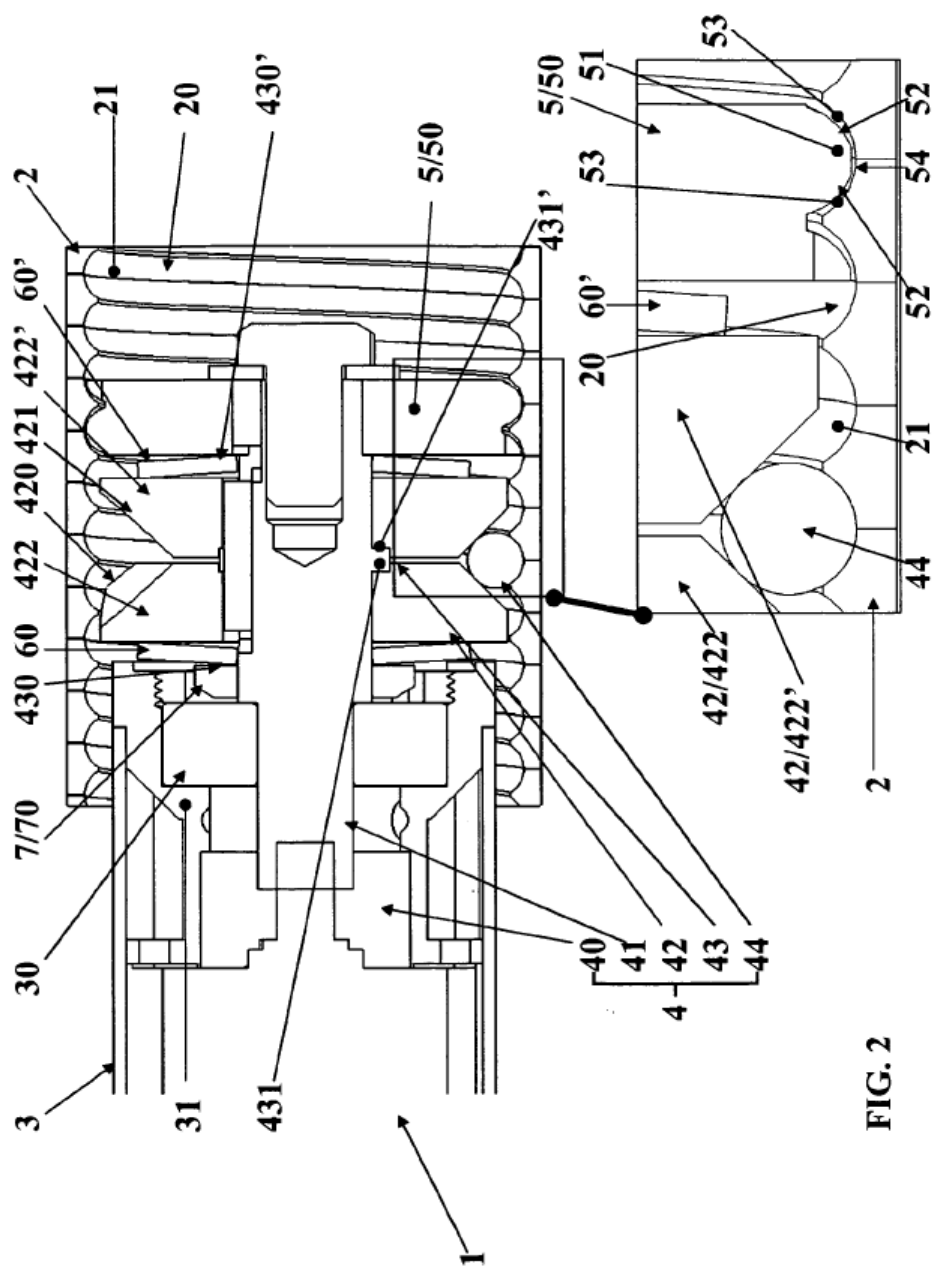
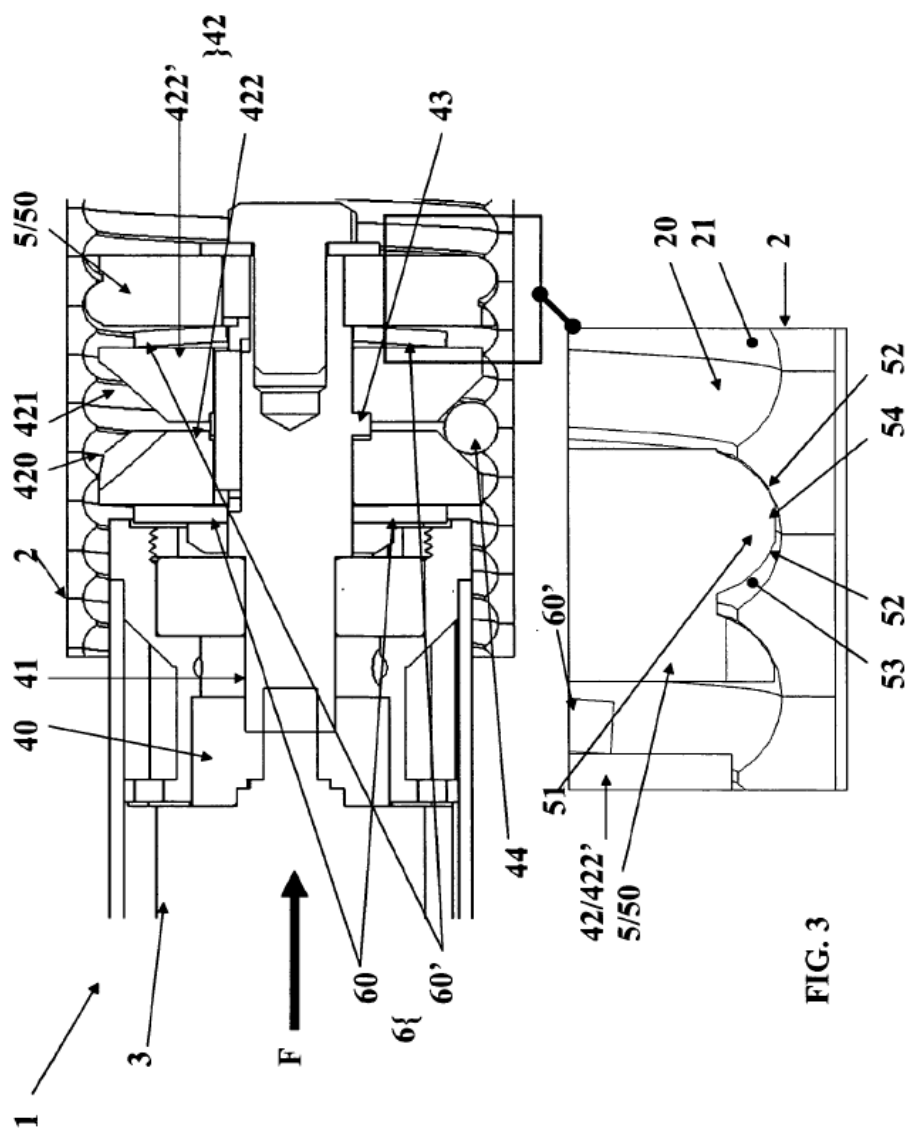
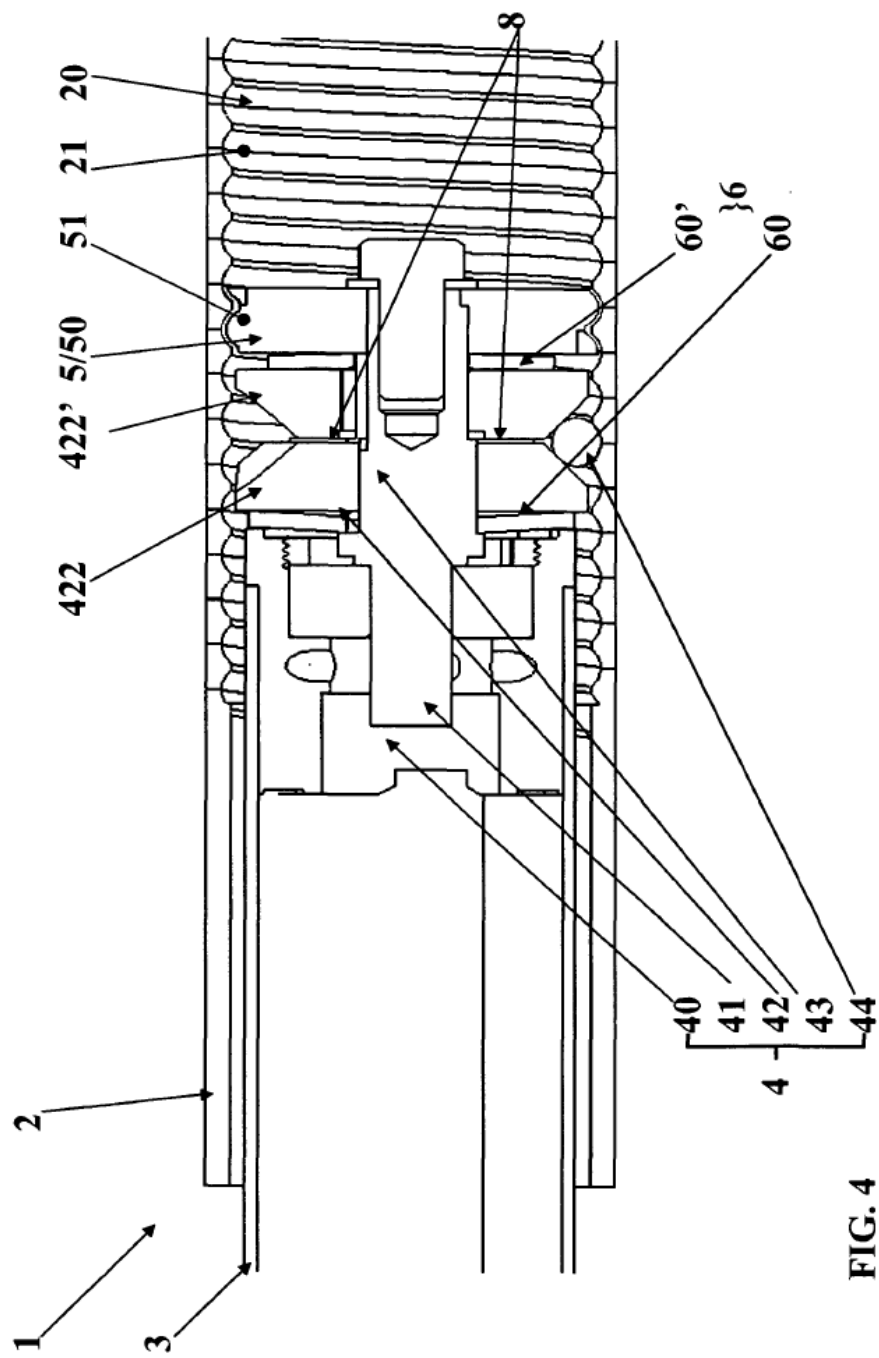


FIG. 2





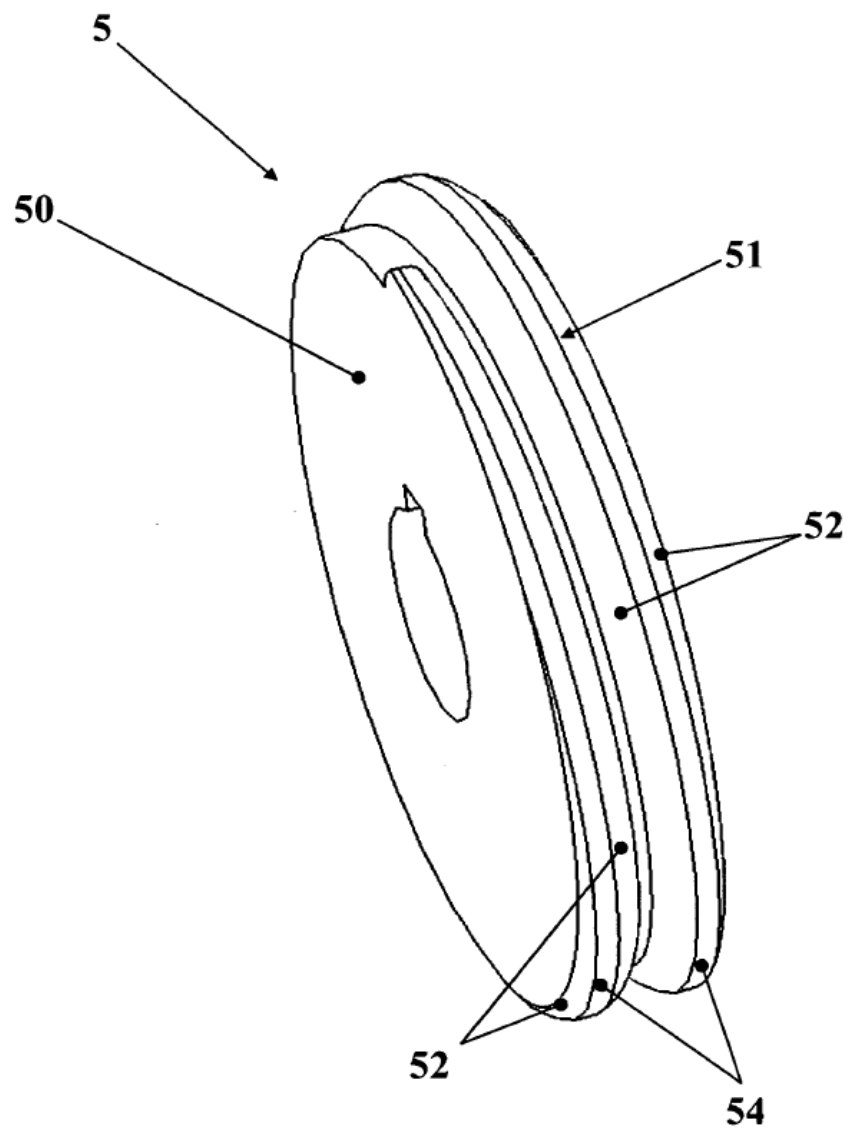


FIG. 5