

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 372 238**

51 Int. Cl.:
F16H 25/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08864076 .8**
96 Fecha de presentación: **17.12.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2222983**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **01.09.2010**

54 Título: **ACCIONADOR ROTOLINEAR CON RODILLOS SATÉLITES.**

30 Prioridad:
19.12.2007 FR 0759975

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
17.01.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
17.01.2012

73 Titular/es:
**SAGEM DÉFENSE SÉCURITÉ
LE PONANT DE PARIS 27, RUE LEBLANC
75015 PARIS, FR**

72 Inventor/es:
**MERLET, Etienne;
BESOLD, Jean-Eric y
WEIBEL, Jean-François**

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

ES 2 372 238 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 rotolinear con rodillos satélites

La presente invención se refiere a perfeccionamientos aportados a los accionadores rotolineales del tipo que comprenden:

- 5 un vástago central que tiene una cara exterior fileteada,
- un anillo externo que rodea sensiblemente coaxialmente al citado vástago central y que tiene una cara interior fileteada, y
- 10 una pluralidad de rodillos satélites fileteados que están repartidos circunferencialmente entre la citada cara exterior del vástago central y la citada cara interior del anillo externo y que cooperan con las caras fileteadas del vástago central y del anillo externo,
- siendo uno del vástago central o del anillo externo rotatorio y estando bloqueado axialmente, mientras que el otro respectivamente del anillo externo o del vástago central está bloqueado en rotación y es desplazable axialmente.
- Un accionador de rodillos satélites está divulgado especialmente en el documento FR 1 577 532.
- 15 En el ámbito de los husillos de bolas o de rodillos, es conocido, con el fin de mejorar las características tribológicas, realizar una aportación de lubricante (aceite, grasa, lubricante sólido). Puede tratarse de una aportación externa (especialmente para el aceite y la grasa) o bien también del depósito (en particular sobre el husillo) de un revestimiento apto, por su desgaste, para liberar progresivamente partículas sólidas lubricantes. Se conoce igualmente una solución que recurre a cojinetes intercalares autolubrificantes dispuestos entre las bolas o los rodillos.
- 20 En lo que concierne a los accionadores rotolineales de rodillos satélites, si la solución de los cojinetes intercalares no es técnicamente traspasable, la solución de la aportación de un lubricante externo (aceite, grasa) se mantiene posible, y se conoce igualmente una solución que consiste en formar un revestimiento lubricante sólido sobre los husillos de rodillos.
- 25 Sin embargo, estas diversas soluciones explotadas actualmente necesitan renovar el lubricante o el órgano lubricador de manera regular, a intervalos de tiempo más o menos largos pero que nunca cubren la duración de vida de servicio útil estimada del accionador, y sobre todo esta renovación necesita la posibilidad de un acceso al accionador.
- Ahora bien, estas condiciones solamente pueden ser reunidas en ciertos ámbitos de aplicación de los accionadores, como es el caso especialmente de los accionadores eléctricos de mando de vuelo de aeronaves cuya duración de vida de servicio útil sin entretenimiento debe cubrir la duración de vida de servicio útil de la aeronave.
- 30 En lo que concierne a la aplicación específica al accionador eléctrico de los mandos de vuelo de aeronaves, se requiere, para el accionador, una baja relación rotación/traslación, materiales constitutivos duros y rígidos en razón de presiones de contacto elevadas, rozamientos tan reducidos como sea posible, y una lubricación de larga duración (es decir para varias decenas de años); además, por razones de seguridad, el accionador debe ser reversible. Estas exigencias conducen a retener accionadores rotolineales de husillos de rodillos satélites lubricados, sabiendo que el
- 35 recurso a un lubricante seco depositado sobre el husillo y las técnicas de desgastes progresivos de piezas funcionales no son previsibles en razón de la formación de partículas residuales susceptibles de provocar un gripado del accionador y que una lubricación por barboteo es poco deseable y sería de empleo poco práctico y poco susceptible de cubrir un período de tiempo tan largo.
- 40 La invención tiene, por tanto, por objeto proponer una solución técnica original apropiada para responder a las expectativas de la práctica en lo que concierne a las exigencias de una lubricación de larga duración y homogénea. El documento US 3595094 que representa el estado de la técnica más próximo describe un accionador de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.
- 45 A tales fines, la invención propone un accionador rotolineal de rodillos satélites del tipo expuesto en el preámbulo, el cual, estando dispuesto de acuerdo con la invención, se caracteriza por las disposiciones enunciadas en la parte caracterizante de la reivindicación 1.
- 50 Gracias a la solución técnica de acuerdo con la invención, el lubricante es distribuido por capilaridad de modo económico, en cantidad justo suficiente y con precisión en los emplazamientos de contacto de los órganos cooperantes a partir de una reserva, de modo que esta reserva, incluso si es de volumen muy pequeño, puede ser suficiente para la duración de vida de servicio útil del accionador incluso si esta duración de vida de servicio útil es muy larga (por ejemplo estimada de varias decenas de años).
- Una ventaja interesante de estas disposiciones reside en su amplia posibilidad de adaptación en función de las necesidades de lubricante, que a su vez dependen de los modos de funcionamiento requeridos para el accionador. En

efecto, las necesidades de lubricante, por una parte, y la manera en que el lubricante es distribuido sobre las piezas, por otra, dependen considerablemente de las condiciones de funcionamiento del accionador con carreras de amplitud más o menos grande de acuerdo con las aplicaciones. Para ciertas aplicaciones, las condiciones de funcionamiento de un mismo accionador pueden ser eventualmente muy variables en el tiempo: a título de ejemplo, los accionadores de accionamiento de alerones móviles de las alas de un avión trabajan con carreras largas durante el despegue y el aterrizaje mientras que estos no trabajan, o solamente trabajan poco, con carreras muy cortas correspondientes a desplazamientos angulares muy pequeños (algunos grados), en vuelo estabilizado los alerones permanecen entonces inmóviles o casi inmóviles.

En estas condiciones, la flexibilidad de disposición permitida por la puesta en práctica de la invención permite concebir una disposición de acuerdo con las condiciones de funcionamiento previstas normalmente para el accionador.

Puede procederse, así, de modo que los medios de distribución capilar de un lubricante líquido estén previstos para distribuir el lubricante a nivel de una sola zona de contacto de al menos un rodillo satélite con el vástago central y con el anillo externo, estando situada la citada zona preferentemente centralmente, cuando el accionador está destinado a tener esencialmente desplazamientos de grandes amplitudes que conducen a una lubricación completa y regular de las partes destinadas a estar en contacto.

Sin embargo en un modo de realización interesante apropiado para cubrir un gran número de condiciones de utilización, se puede proceder de modo que los medios de distribución capilar de un lubricante líquido estén previstos para distribuir el lubricante a nivel de al menos dos zonas de contacto de al menos un rodillo satélite con el vástago central y con el anillo externo, estando situadas las citadas dos zonas respectivamente en la proximidad de las dos extremidades del citado rodillo satélite. En particular, si las necesidades de lubricante son menores, puede preverse que los medios de distribución capilar de un lubricante líquido estén previstos para distribuir el lubricante a nivel de una pluralidad de zonas de contacto de al menos un rodillo satélite con el vástago central y con el anillo externo, estando repartida esta pluralidad de zonas de contacto, preferentemente sensiblemente de modo regular, sensiblemente en toda la longitud del citado rodillo satélite. De modo más específico, en el caso en que las necesidades de lubricante sean importantes, puede considerarse que los medios de distribución capilar de un lubricante líquido estén previstos para distribuir el lubricante a nivel de todas las zonas de contacto de al menos un rodillo satélite con el vástago central y con el anillo externo.

Ciertamente, puede considerarse que los medios de distribución capilar de un lubricante líquido estén asociados funcionalmente a un solo rodillo satélite si las condiciones de lubricación así obtenidas son de acuerdo con las condiciones de funcionamiento del accionador. Sin embargo, parece que, al menos para un gran número de aplicaciones, hay que prever que los medios de distribución capilar de un lubricante líquido estén asociados funcionalmente a varios rodillos satélites, especialmente repartidos simétricamente, o incluso, si las necesidades de lubricante son elevadas, que los citados medios de distribución capilar de un lubricante líquido estén asociados funcionalmente a todos los rodillos satélites.

La puesta en práctica de las disposiciones de la invención puede conducir a varios modos de realización posibles.

Así, en un primer modo de realización, se prevé que los medios de distribución capilar de un lubricante líquido estén incorporados al menos en un rodillo satélite. Ciertamente, es posible entonces, en el caso de un accionador que tenga carreras de grandes amplitudes en funcionamiento normal, que un solo rodillo esté equipado con los citados medios de distribución capilar de un lubricante líquido. Sin embargo, parece que, al menos para una mayoría de aplicaciones de los citados accionadores, sea necesario considerar que los medios de distribución capilar de un lubricante líquido estén incorporados en varios rodillos satélites, especialmente repartidos simétricamente, si las necesidades de lubricante son menores; incluso puede considerarse necesario también que los medios de distribución capilar de un lubricante líquido estén incorporados en todos los rodillos satélites si las necesidades de lubricante son importantes.

En otro modo de realización interesante, los medios de distribución capilar de un lubricante líquido están incorporados al menos en un rodillo auxiliar dispuesto en contacto con al menos un rodillo satélite, siendo radialmente exterior a éste, y están previstos medios de retención elásticos para solicitar al citado rodillo auxiliar sensiblemente radialmente hacia el interior en contacto con el citado rodillo satélite. Sin embargo, una solución técnicamente más simple de poner en práctica y más eficaz en su resultado consiste en que al menos un rodillo auxiliar esté dispuesto en contacto simultáneamente con dos rodillos satélites adyacentes, siendo radialmente exterior a estos, y que los medios de retención elásticos estén previstos para solicitar al citado rodillo auxiliar sensiblemente radialmente hacia el interior en contacto con dos rodillos satélites. Cualquiera que sea la configuración considerada, puede estar previsto ciertamente un único rodillo auxiliar mantenido en contacto con un único rodillo satélite si las condiciones de lubricación así obtenidas satisfacen las exigencias en relación con los modos de funcionamiento del accionador. Sin embargo, parece que en una mayoría de aplicaciones, haya que prever varios rodillos auxiliares, especialmente repartidos simétricamente, y forzosamente si la necesidad de lubricante es elevada, puede preverse, siendo los rodillos satélites en número par, un rodillo auxiliar funcionalmente asociado a cada par de rodillos satélites. Es igualmente posible que los rodillos satélites sean en número igual al de los rodillos auxiliares, estando cada uno de los rodillos auxiliares asociado funcionalmente a un par de rodillos satélites, solución que permite almacenar una cantidad máxima de lubricante.

Para la realización concreta de estas disposiciones, pueden considerarse varias soluciones técnicas que recurren a una disposición particular de los rodillos y que excluyen el recurso a un depósito de lubricante externo a los rodillos.

5 De acuerdo con un primer ejemplo de realización posible, los medios de distribución capilar de un lubricante líquido comprenden un depósito macroscópico previsto interiormente a un rodillo, satélite o auxiliar, comprendiendo el citado depósito al menos una cavidad interior, especialmente de forma alargada, en particular sensiblemente coaxialmente con el eje del citado rodillo, y al menos un canal capilar que se extiende a partir de la citada cavidad y que desemboca al menos en un flanco de fileteado del citado rodillo. En este ejemplo, el rodillo, satélite o auxiliar, que esté dispuesto para la distribución de lubricante es mecanizado de manera que presente la citada o las citadas cavidades y canal o canales.

10 De acuerdo con un segundo ejemplo de realización posible, el rodillo satélite y/o auxiliar, está constituido de un material muy poroso y los medios de distribución capilar de un lubricante líquido comprenden un depósito capilar formado por las porosidades del citado material muy poroso constitutivo del citado rodillo. En este caso, la constitución del depósito de lubricante es inherente a la constitución misma del rodillo.

15 Cualquiera que sea el ejemplo de realización considerado, la estructura del conjunto permanece compacta en razón de la integración de la reserva de lubricante en el rodillo correspondiente.

20 La elección del aceite corresponde al saber hacer en el empleo de los husillos de rodillos satélites, y no está afectada por la invención, a no ser que su viscosidad debe estar en adecuación con el tamaño de la cavidad o las cavidades y canal o canales para beneficiarse del efecto de capilaridad. Preferentemente, si la necesidad funcional necesita el empleo de aditivo en el lubricante, éste es un aceite con aditivo diluido que, por una parte, elimina los inconvenientes de los aditivos en suspensión en un líquido y de las partículas liberadas por los lubricantes sólidos (riesgos de gripado) y que, por otra, permite el almacenamiento y el transporte del lubricante por capilaridad sin riesgo de que éste resulte desnaturalizado. Además, dicho lubricante con aditivo diluido se presta de modo muy particular a poder ser distribuido de modo puntual en el emplazamiento preciso deseado, en este caso en los flancos de filete en las interfaces entre, por una parte, el husillo del rodillo o los rodillos satélites y el husillo del vástago central y, por otra, entre el husillo del rodillo o los rodillos satélites y el husillo del anillo externo. Sin embargo, no se excluye que, en el contexto de la invención, se pueda recurrir a lubricantes con aditivos en suspensión si esto se considera necesario o útil, debiendo ser entonces las partículas de aditivo en suspensión de tamaño sensiblemente menor que la dimensión de las cavidades o canales capilares.

30 El recurso a la capilaridad se presta notablemente bien a una distribución precisa, con la ventaja, como suplemento, también notable y esencial en el contexto considerado, de que el lubricante es dispensado únicamente cuando es necesario, conduciendo el conjunto de estas disposiciones a una distribución económica apropiada para asegurar una lubricación de una duración muy larga.

35 El conjunto de estas particularidades conduce a la realización de un accionador rotolineal, especialmente de tipo reversible, de rodillos satélites que es lubricado durante una duración muy larga que, en el contexto de aplicaciones específicas, debe poder llegar a varias decenas de años.

La invención se comprenderá mejor con la lectura de la descripción detallada que sigue de ciertos modos de realización dados únicamente a título de ejemplos en modo alguno limitativos. En esta descripción, se hace referencia a los dibujos anejos, en los cuales:

40 - las figuras 1A a 1C son vistas en perspectiva, con arranque parcial, de un accionador rotolineal de rodillos satélites en las cuales ha sido puesto en evidencia un aspecto fundamental de las disposiciones de la invención respectivamente en tres ejemplos de configuraciones diferentes;

45 - las figuras 2A a 2C son vistas simplificadas en corte transversal del accionador de las figuras 1A a 1C en las cuales ha sido puesto en evidencia otro aspecto fundamental de las disposiciones de la invención respectivamente en tres ejemplos de configuraciones, ilustrando estas figuras, además, en forma simplificada tres variantes de un primer modo de realización de las disposiciones de la invención;

- las figuras 3A a 3E ilustran en forma simplificada diversas variantes de un segundo modo de realización de las disposiciones de la invención;

50 - las figuras 4A a 4C ilustran en forma simplificada ejemplos prácticos de realización de medios de retención de los rodillos auxiliares en el caso concreto de la variante de la figura 3E, siendo las figuras 4B y 4C respectivamente dos cortes transversales (estando omitido el anillo externo) hechos según las líneas B-B y C-C, respectivamente, de la figura 7;

- las figuras 5A a 5C ilustran en forma simplificada tres variantes de un primer modo de realización de un rodillo utilizable en un accionador de rodillos satélites para dispensar lubricante líquido de acuerdo con la invención;

55 - las figuras 6A a 6B ilustran en forma simplificada dos variantes de un segundo modo de realización de un rodillo utilizable en un accionador de rodillos satélites para dispensar lubricante líquido de acuerdo con la invención;

- la figura 7 muestra, reagrupados en una sola representación, dos vistas en cortes diametrales que ilustran, respectivamente, dos variantes (respectivamente en las partes derecha e izquierda de la representación) de un ejemplo concreto de realización de un accionador rotolineal (anillo externo eliminado) dispuesto de acuerdo con la invención con combinación de las disposiciones de las figuras 3E, 5A, 4B (para la parte derecha) y 4C para la parte izquierda).

5 En la figura 1A a la cual se hace referencia en primer lugar, está representado, en perspectiva y con arranque parcial, un accionador rotolineal, especialmente reversible, del tipo previsto por la invención. Se recordará brevemente que un accionador de este tipo comprende:

- un vástago 1 central que tiene una cara exterior 2 fileteada;
- 10 - un anillo 4 externo que rodea sensiblemente coaxialmente al citado vástago 1 central y que tiene una cara interior 6 fileteada, y
- una pluralidad de rodillos satélites 7 fileteados repartidos circunferencialmente entre la citada cara exterior 2 del vástago 1 central y la citada cara interior 6 del anillo 4 externo; los rodillos satélites 7 cooperan con las caras 2, 6 fileteadas respectivamente del vástago 1 central y del anillo 4 externo, y los filetes de la cara exterior 2, de la cara interior 6 y de los rodillos tienen el mismo paso y la misma inclinación.

15 Los rodillos satélites 7 son retenidos en el interior de una caja formada por dos placas terminales 8 anulares, que rodean al vástago 1 central y separadas axialmente una de la otra; estas placas terminales están perforadas por agujeros repartidos angularmente que forman cojinetes en el interior de los cuales giran las respectivas extremidades de los rodillos satélites 7.

20 Contra al menos una de las placas terminales 8 está prevista una corona 9a anular, dentada en su cara vuelta hacia el interior, que forma una cremallera anular con la cual engranan piñones 9b previstos en la extremidad correspondiente de los rodillos satélites 7; en el ejemplo ilustrado, están previstas dos coronas 9a dentadas con las cuales engranan dos piñones 9b previstos respectivamente en las dos extremidades de cada uno de los rodillos satélites 7.

25 En el ejemplo ilustrado en la figura 1A, se ha supuesto el accionador dispuesto clásicamente con el vástago 1 central bloqueado axialmente, pero rotatorio (doble flecha 3) siendo arrastrado en rotación por medios no representados, y con el anillo 4 externo bloqueado en rotación, pero apto para deslizar axialmente (doble flecha 5) bajo la acción de arrastre del vástago 1 rotatorio; suponiéndose el accionador de modo más especial reversible, un esfuerzo mecánico ejercido sobre el anillo 4 aproximadamente paralelamente al eje del accionador provoca la puesta en rotación del vástago 1 central. Pero, en el contexto de la puesta en práctica de la invención, puede considerarse igualmente una disposición invertida del accionador (anillo 4 arrastrado en rotación y vástago 1 central deslizante axialmente).

30 De acuerdo con la invención, se prevé que el accionador comprenda medios de distribución capilar de un lubricante líquido que estén asociados funcionalmente al menos a un rodillo satélite 7 para una distribución capilar de un lubricante L líquido a nivel de al menos una zona de contacto del citado al menos un rodillo satélite 7 con el vástago 1 central (no visible en la figura 1A) y con el anillo 4 externo como está esquematizado por las dos flechas L en la figura 1A.

35 El lubricante líquido distribuido en forma capilar es dispensado en cantidad justo suficiente y con precisión únicamente en los emplazamientos de contacto con las piezas cooperantes: rodillo satélite 7 y vástago 1 central, por una parte, y rodillo satélite 7 y anillo 4 externo, por otra. Una distribución de este tipo es, por tanto, económica y una reserva de lubricante líquido incluso de volumen pequeño es suficiente para asegurar la lubricación requerida de una duración muy larga que puede cubrir la duración de vida de servicio útil prevista para el accionador (por ejemplo algunas decenas de años para accionadores de mando de vuelo de aeronaves).

40 En el caso de accionadores que tengan regularmente carreras de desplazamiento largas, especialmente máximas o casi máximas, es posible considerar solamente la distribución capilar de lubricante líquido en una sola zona de contacto del rodillo satélite 7 con respectivamente el vástago 1 central y con el anillo 4 externo como es el caso ilustrado esquemáticamente en la figura 1A, siendo repartido el lubricante de modo aproximadamente homogéneo en toda la longitud de las superficies cooperantes durante los movimientos relativos de las piezas.

45 Por el contrario, si regularmente el accionador no tiene carreras largas, especialmente máximas, es deseable repartir el lubricante de modo aproximadamente homogéneo en toda la longitud de las superficies cooperantes multiplicando los puntos de distribución. Así, puede procederse de modo que los medios de distribución capilar de un lubricante líquido estén previstos para distribuir el lubricante a nivel de al menos dos zonas de contacto de al menos un rodillo satélite 7 con respectivamente el vástago 1 central y con el anillo 4 externo, estando situadas las citadas dos zonas respectivamente en la proximidad de las dos extremidades del rodillo satélite 7 como está esquematizado en la figura 1B por las dos flechas L (siendo la figura 1B en lo demás idéntica a la figura 1A y designando las mismas referencias numéricas en ella los mismos elementos).

50 En el caso en que se desee una lubricación todavía más regular, por ejemplo para compensar una insuficiencia de arrastre de lubricante debida a movimientos de amplitudes pequeñas del accionador y/o a cargas elevadas, es preferible que los medios de distribución capilar de un lubricante líquido estén previstos para distribuir el lubricante a nivel

de una pluralidad de zonas de contacto de al menos un rodillo satélite 7 respectivamente con el vástago 1 central y con el anillo 4 externo; esta pluralidad de zonas de contacto está repartida, preferentemente de modo regular, sensiblemente en toda la longitud del rodillo satélite 7, como está esquematizado en la figura 1C por la pluralidad de flechas L (siendo la figura 1C en lo demás idéntica a la figura 1A y designando las mismas referencias numéricas en ella los mismos elementos). Naturalmente, en caso de necesidad, se puede considerar que los medios de distribución capilar de un lubricante líquido estén dispuestos para distribuir el lubricante líquido en todas las zonas de contacto de al menos un rodillo satélite 7 respectivamente con el vástago 1 central y con el anillo 4.

Más adelante se darán ejemplos concretos de realización de medios de distribución tales como los mencionados en las diversas configuraciones indicadas anteriormente.

El problema de una lubricación suficiente y homogénea se plantea no solamente en relación con la longitud de contacto de los rodillos satélites 7 respectivamente con el vástago 1 central y el anillo 4 externo, sino también en relación con el desarrollo anular de la superficie externa 2 del vástago 1 central y de la superficie interna 6 del anillo 4 externo, sabiendo que en ciertas condiciones de funcionamiento los desplazamientos del accionador pueden no extenderse en una vuelta completa de rotación, incluso pueden no rebasar algunos grados de amplitud angular. Por eso, es totalmente deseable concebir el accionador, desde el punto de vista antes citado, en relación con los modos de funcionamiento a los cuales está destinado.

Como está ilustrado muy esquemáticamente en la figura 2A, los medios de distribución capilar de un lubricante líquido pueden estar asociados funcionalmente a un solo rodillo satélite 7 (representado en gris) si la capacidad de arrastre del lubricante en curso de funcionamiento del accionador es suficiente (por ejemplo, carreras máximas regulares).

Si una disposición de este tipo puede manifestarse insuficiente para asegurar una lubricación correcta, es perfectamente posible que los medios de distribución capilar de un lubricante líquido estén asociados funcionalmente a varios rodillos satélites 7 (representados en gris), especialmente repartidos simétricamente, como está ilustrado muy esquemáticamente en la figura 2B para una configuración de cuatro rodillos satélites diametralmente opuestos dos a dos en un conjunto de ocho rodillos satélites 7.

En caso de necesidad, es perfectamente posible que los medios de distribución capilar de un lubricante líquido estén asociados funcionalmente con todos los rodillos satélites 7 (representados en gris), como está ilustrado de modo muy esquemático en la figura 2C.

En el contexto de la disposición que acaba de describirse, pueden preverse diversos ejemplos de realización.

Un primer ejemplo de realización puede consistir en que los medios de distribución capilar de un lubricante líquido estén incorporados al menos en un rodillo satélite 7, dicho de otro modo que sea el rodillo o cada rodillo satélite 7 el que esté dispuesto para dispensar el lubricante líquido. Más adelante se darán ejemplos de tales disposiciones. Así, si se considera suficiente en el contexto de ciertas condiciones de funcionamiento del accionador, un solo rodillo satélite 7 está dispuesto para dispensar el lubricante líquido (la representación de la figura 2A puede ser considerada como ilustrativa de este ejemplo de realización). Por el contrario, si se requiere una lubricación más intensa y mejor repartida, puede preverse que los medios de distribución capilar de un lubricante líquido estén incorporados en varios rodillos satélites 7, especialmente repartidos simétricamente (la representación de la figura 2B puede ser considerada igualmente como ilustrativa de este ejemplo de realización), incluso, si es necesario, que los medios de distribución capilar de un lubricante líquido estén incorporados en todos los rodillos satélites 7 (la representación de la figura 2C puede ser considerada igualmente como ilustrativa de este ejemplo de realización).

En un segundo ejemplo de realización, se prevé, como está ilustrado de modo muy esquemático en la figura 3A, que los medios de distribución capilar de un lubricante líquido estén incorporados al menos en un rodillo auxiliar 10 en contacto con al menos un rodillo satélite 7, estando dispuesto radialmente exteriormente a éste. Para solicitar al citado rodillo auxiliar 10 sensiblemente radialmente hacia el interior en contacto con el citado rodillo satélite 7 están previstos medios 11 de retención elástica (esquematizados aquí por una flecha dirigida sensiblemente radialmente hacia el centro). Debe subrayarse que el esfuerzo de sollicitación debido a los medios 11 debe ser justo suficiente para que el rodillo auxiliar 10 permanezca en contacto con el rodillo o los rodillos satélites con el cual o los cuales coopere y que el rodillo auxiliar 10 no debe quedar apoyado con esfuerzo contra el rodillo o los rodillos satélites cooperantes con el fin de no generar rozamiento ni esfuerzo resistente adicional. Una disposición de este tipo proporciona una absorción automática de holgura y permite mantener el rodillo auxiliar en contacto con el rodillo o los rodillos satélites cooperantes cualquiera que sea el grado de desgaste de estos.

Por las mismas razones que las expuestas anteriormente, se podrá recurrir a un solo rodillo auxiliar 10 si una disposición de este tipo es suficiente para el resultado buscado como muestra la figura 3A en la cual el rodillo auxiliar 10 está en contacto con un solo rodillo satélite 7.

Sin embargo, es preferible tener que recurrir a una disposición que esté mejor equilibrada desde el punto de vista de la repartición de los esfuerzos y que siga siendo simple de poner en práctica. En esta disposición mostrada muy esquemáticamente en la figura 3B, el (o cada) rodillo auxiliar 10 está en contacto simultáneamente con dos rodillos

satélites 7 adyacentes, estando dispuesto radialmente exteriormente a estos, y los medios 11 de retención elásticos están previstos para solicitar al citado rodillo auxiliar 10 sensiblemente radialmente hacia el interior en contacto con los rodillos satélites 7 adyacentes.

5 Si la lubricación obtenida con un solo rodillo auxiliar se considera insuficiente, se prevén entonces varios rodillos auxiliares 10, especialmente repartidos simétricamente. Esta disposición está ilustrada de modo muy esquemático, en el contexto en que cada rodillo auxiliar esté en contacto con dos rodillos satélites 7 adyacentes, en la figura 3C con una configuración de dos rodillos satélites 10 sensiblemente diametralmente opuestos y en la figura 3D con una configuración de cuatro rodillos satélites 10 sensiblemente diametralmente opuestos dos a dos.

10 En un ejemplo de realización preferido, los rodillos satélites 7 son en número par y está previsto un rodillo auxiliar 10 funcionalmente asociado a cada par de rodillos satélites 7. Así, una primera posibilidad puede consistir en que cada rodillo satélite 7 esté en contacto con un solo rodillo auxiliar 10 (dicho de otro modo, un rodillo auxiliar 10 está dispuesto solamente en un intervalo de cada dos entre rodillos auxiliares 7) como está ilustrado en la figura 3D – lo que conduce a un número de rodillos auxiliares 10 mitad menor que el de los rodillos satélites 7. Otra posibilidad puede consistir, si se considera necesario para obtener una lubricación más intensa, en que un rodillo auxiliar 10 esté dispuesto en cada intervalo entre dos rodillos satélites 7 adyacentes, siendo lubricado cada rodillo satélite 7 por dos rodillos auxiliares 10 que le enmarcan (dicho de otro modo, los rodillos satélites 7 y los rodillos auxiliares 10 son de igual número) como está ilustrado en la figura 3E: la cantidad de lubricante almacenado es entonces máxima.

15 Para fijar las ideas, en la figura 4A se ha representado un ejemplo de realización posible de los medios 11 de retención elástica citados anteriormente, puestos en práctica en la configuración mostrada en la figura 3E. Los medios 11 están constituidos aquí, en las dos extremidades de los rodillos auxiliares 10, por un conjunto de brazos 19 curvados, constituidos de un material elásticamente deformable, que reúne placas terminales 20 perforadas en el interior de las cuales giran las extremidades de los ejes de los rodillos auxiliares 10. El conjunto se presenta, así, bajo el aspecto general de una guirnalda G elásticamente deformable que tiende a solicitar a cada rodillo auxiliar 10 en contacto con dos rodillos satélites 7 con los cuales coopera.

20 En la figura 4B y en la figura 7 (parte derecha) está representada una disposición simple y poco costosa de realizar y de poner en práctica según la cual los medios 11 de retención elástica comprenden al menos un anillo 23' (en la práctica dos anillos 23') dispuestos en las dos extremidades del accionador), de forma general sensiblemente circular, que es elásticamente deformable especialmente radialmente y que rodea al conjunto de las extremidades 24 de los rodillos 10 auxiliares estando en apoyo elástico contra éstas. Para retener al anillo 23', las extremidades 24 de los rodillos 10 auxiliares están provistas de una garganta 25 anular en la cual se inserta el anillo 23'. La elasticidad del anillo 23' puede resultar de la elasticidad natural de su material constitutivo, y/o de una forma específica que facilite la deformación, especialmente radial, del anillo. A título de ejemplo, el anillo 23' ilustrado en las figuras 4B y 7 (parte derecha) está provisto de huellas huecas 26 de convexidad vuelta radialmente hacia el interior, siendo el número de estas huellas 26 igual al número de rodillos 10 auxiliares y estando cada huella hueca 26 en apoyo, por su forma convexa, contra el fondo de una garganta 25 de una extremidad 24 de un rodillo 10 auxiliar.

25 En la figura 4C y en la figura 7 (parte izquierda) está representada una disposición parecida a la que se acaba de exponer en relación con las figuras 4B y 7 (parte derecha) y que igualmente recurre a un anillo (en la práctica dos anillos dispuestos en las dos extremidades del accionador) que rodea al conjunto de las extremidades 24 de los rodillos 10 auxiliares estando en apoyo elástico contra éstas, salvo que aquí el anillo 23", que puede ser de forma sensiblemente circular, es un anillo ranurado, siendo visible la ranura 27 en la figura 4C.

30 De acuerdo con las aplicaciones que preceden, se habrá comprendido que la función de mantenimiento en reserva y de distribución del lubricante líquido puede ser asignada a uno o a varios rodillos satélites 7 y/o a uno o a varios rodillos auxiliares 10, pudiendo ser considerada una combinación de rodillos satélites específicamente adaptados y de rodillos auxiliares específicamente adaptados.

35 Para que el rodillo en cuestión, satélite y/o auxiliar, sea apropiado para asumir estas funciones, éste puede estar dispuesto de acuerdo con una de las dos soluciones técnicas siguientes.

40 De acuerdo con la primera solución propuesta, el rodillo 4 y/o 10 está dispuesto de tal manera que los medios de distribución capilar de un lubricante líquido comprenden un depósito 12 macroscópico interior al citado rodillo, como está ilustrado de modo muy esquemático en las figuras 5A a 5C. Así, el depósito 12 comprende al menos una cavidad 13 interior, especialmente de forma alargada paralelamente al eje 16 del rodillo y preferentemente sensiblemente coaxial con el eje 16 del citado rodillo 7, 10; además, el depósito 12 comprende al menos un canal 14 capilar que se extiende, especialmente de modo aproximadamente transversal al eje 16, a partir de la citada cavidad 13 y desemboca al menos en un flanco 15 de fileteado del rodillo. De modo práctico, la cavidad 13 es obtenida vaciando centralmente el rodillo 7, 10 en toda su longitud y preferentemente coaxialmente con su eje 16, y después cerrando la extremidad o las dos extremidades por tapones 17, como muestran las figuras 5A a 5C.

45 El número y la localización del canal o los canales 14 capilares son determinados en relación con las modalidades consideradas para la distribución del lubricante líquido. En la hipótesis en que el fileteado necesite varios filetes, será necesario prever preferentemente tantos canales como filetes.

Para una distribución de lubricante en una zona central del rodillo como se sugirió anteriormente en relación con la figura 1A, uno o varios canales 14 capilares están previstos hacia la mitad del rodillo como se muestra esquemáticamente en la figura 5A; en este ejemplo, están previstos dos canales 14 capilares orientados para desembocar en dos flancos 15 vueltos uno hacia el lado opuesto al otro de manera que lubriquen los dos flancos de filete enfrente del vástago 1 central y los dos flancos de filete enfrente del anillo 4 externo.

En la figura 7 está mostrado, en corte diametral, un ejemplo concreto de accionador dispuesto de la manera que acaba de exponerse refiriéndose a la figura 5A, y con combinación de las disposiciones descritas refiriéndose a las figuras 3E, 4B (parte de la derecha) y 4C (parte de la izquierda), subrayándose que solamente están representados el vástago 1 central, los rodillos 7 satélites, los rodillos 10 auxiliares, y los dos anillos elásticos 23' (en la parte derecha) y 23" (en la parte izquierda) mientras que el anillo 4 externo no está representado para dejar ver los órganos subyacentes anteriores. Como se ve en la figura 7, cada rodillo 10 auxiliar está formado por un tramo 28 metálico vaciado centralmente por la citada cavidad 13 coaxial perforada a partir de una extremidad (extremidad de la derecha en el dibujo) siendo la otra extremidad ciega. Los dos canales 14 capilares están dispuestos aproximadamente en posición central. La extremidad 24 que es ciega (a la izquierda en el dibujo) está provista de la garganta 25 anular antes citada en la cual está insertado el anillo elástico (anillo ranurado 23" en este ejemplo de representación). La extremidad opuesta a partir de la cual ha sido mecanizada la cavidad 13 está cerrada por un tapón 29 que forma la otra citada extremidad 24 y que está configurado (ya sea solo, o en unión con el extremo del tramo 28) para definir la citada garganta 25 en la cual está insertado el anillo elástico (23' en este ejemplo de representación).

En el ejemplo de la figura 5B, un canal 14 capilar o varios canales 14 capilares (desembocando aquí dos canales 14 capilares en flancos de filete vueltos uno hacia el lado opuesto del otro) están previstos en cada extremidad del rodillo 7, 10 de manera que proporcionan una lubricación a partir de las dos extremidades del citado rodillo como se sugirió anteriormente en relación con la figura 1B. Para una distribución importante y regular de lubricante en toda la longitud del rodillo 7, 10 como se sugirió anteriormente en relación con la figura 1C, pueden preverse una pluralidad de canales 14 capilares repartidos a lo largo del rodillo 7, 10 y preferentemente dispuestos de manera que desemboquen en varios flancos 15 de filete opuestos uno a otro como se muestra en la figura 5C, incluso que desemboquen en todos los flancos de filete del rodillo.

Naturalmente, es perfectamente posible que todos los canales 14 capilares no estén dispuestos en un solo plano diametral como podrían dejar pensar las representaciones de las figuras 5A a 5C, sino que estén mutuamente desplazados angularmente de manera que desemboquen en los flancos 15 de filete en todas las direcciones transversales alrededor del eje 16.

De acuerdo con la segunda solución propuesta, el rodillo 4 y/o 10 está dispuesto de tal manera que los medios de distribución capilar de un lubricante líquido comprenden un depósito 22 capilar interior al rodillo y formado por el conjunto de las porosidades de un material 21 muy poroso de porosidades abiertas que es constitutivo del citado rodillo o de al menos una parte superficial del citado rodillo. Dicho de otro modo, el rodillo 7, 10 por su parte es el que, por la naturaleza porosa de su material 21 constitutivo, forma el depósito 22 de lubricante líquido como está ilustrado de modo muy esquemático en la figura 6A y el lubricante es distribuido entonces a partir de microcavidades abiertas en superficie. Una disposición de este tipo es conveniente para proveer de modo continuo y regular lubricante líquido en toda la longitud del rodillo.

Sin embargo, debe observarse que, si los esfuerzos que deben ser transmitidos por el accionador son elevados, la realización de uno o varios rodillos satélites en un material poroso de este tipo es poco apropiada en razón de la resistencia mecánica relativamente baja de los materiales porosos; así pues, la disposición propuesta anteriormente estará reservada en principio a los rodillos auxiliares 10, que no tengan que transmitir ningún esfuerzo.

Se conocen ya materiales porosos apropiados para una aplicación de este tipo, por ejemplo para constituir cajas porosas para bolas de rodamientos de bolas.

Eventualmente, si la capacidad de la reserva en lubricante líquido proporcionada por el conjunto de las porosidades no es suficiente, puede considerarse, como está ilustrado en la figura 6B, practicar una cavidad 18 interior, que sirve de depósito principal a partir del cual el lubricante líquido puede migrar de porosidad en porosidad hasta los flancos 15 de filete.

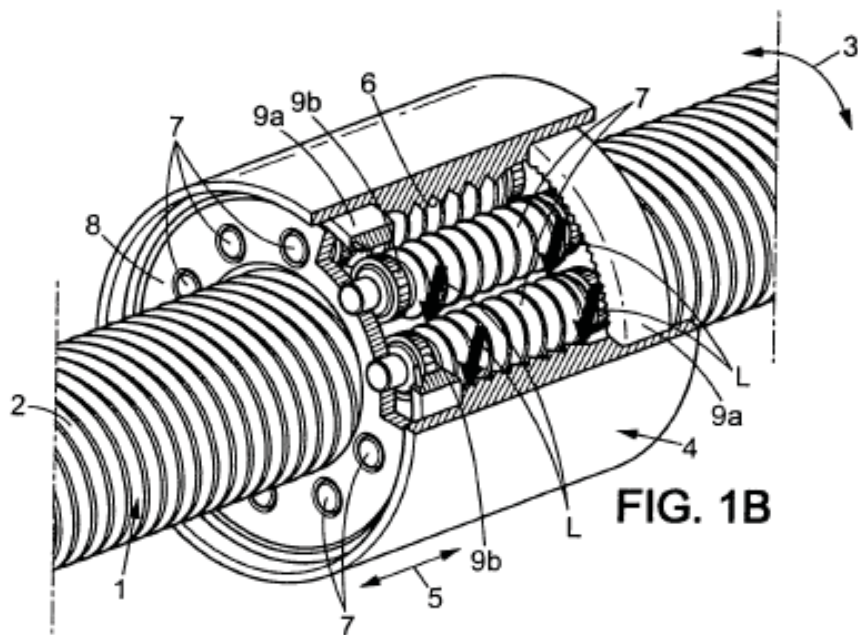
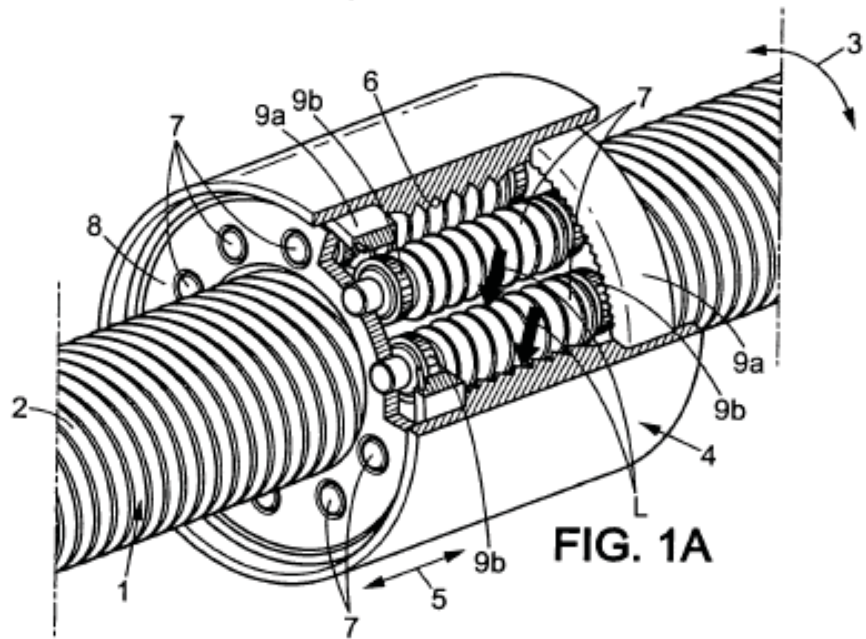
Para una puesta en práctica fácil y fiable de las disposiciones de acuerdo con la invención, el lubricante utilizado debe tener una viscosidad compatible con las dimensiones de las cavidades o de los canales capilares de distribución, de manera que la distribución de este lubricante pueda ser realizada por capilaridad de acuerdo con la invención. Preferentemente, en este contexto, el lubricante líquido puede ser un aceite con aditivo diluido (por ejemplo, pero no de modo limitativo, el ditiocarbonato de molibdeno) apropiado para ser distribuido por capilaridad, de tal manera que el lubricante no contenga ninguna partícula sólida susceptible de taponar los capilares o las porosidades de distribución. Sin embargo, si esto es necesario, será igualmente posible tener que recurrir a un lubricante que contenga un aditivo sólido en forma de partículas con la condición de que el tamaño de las citadas partículas sea sensiblemente menor que el de las cavidades o canales capilares con el fin de que no resulte ninguna obstrucción de estos.

REIVINDICACIONES

1. Accionador rotolineal del tipo que comprende:
 un vástago (1) central que tiene una cara exterior (2) fileteada,
 un anillo (4) externo que rodea sensiblemente coaxialmente al citado vástago (1) central y que tiene una cara interior (6) fileteada, y
 una pluralidad de rodillos satélites (7) fileteados que están repartidos circunferencialmente entre la citada cara exterior (2) del vástago (1) central y la citada cara interior (6) del anillo (4) externo y que cooperan con las caras fileteadas del vástago (1) central y del anillo (4) externo,
 siendo uno del vástago (1) central o del anillo (4) externo rotatorio y estando bloqueado axialmente mientras que el otro respectivamente del anillo (4) externo o del vástago (1) central está bloqueado en rotación y es desplazable axialmente,
 caracterizado porque comprende medios de distribución capilar de un lubricante (L) líquido que están asociados funcionalmente al menos a un rodillo satélite (7) para una distribución capilar del citado lubricante (L) líquido, a partir de una reserva, y a nivel de al menos una zona de contacto del citado al menos un rodillo satélite (7) con el vástago (1) central y con el anillo (4) externo.
2. Accionador de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque los medios de distribución capilar del citado lubricante (L) líquido están previstos para distribuir el lubricante (L) a nivel de una sola zona de contacto de al menos un rodillo satélite (7) con el vástago (1) central y con el anillo (4) externo.
3. Accionador de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque los medios de distribución capilar del citado lubricante (L) líquido están previstos para distribuir el lubricante (L) a nivel de al menos dos zonas de contacto de al menos un rodillo satélite (7) con el vástago (1) central y con el anillo (4) externo, estando situadas las citadas dos zonas respectivamente en la proximidad de las dos extremidades del citado rodillo satélite (7).
4. Accionador de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque los medios de distribución capilar del citado lubricante (L) líquido están previstos para distribuir el lubricante (L) a nivel de una pluralidad de zonas de contacto de al menos un rodillo satélite (7) con el vástago (1) central y con el anillo (4) externo, estando repartidas esta pluralidad de zonas de contacto sensiblemente en toda la longitud del citado rodillo satélite (7).
5. Accionador de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque los medios de distribución capilar del citado lubricante (L) líquido están previstos para distribuir el lubricante (L) a nivel de todas las zonas de contacto de al menos un rodillo satélite (7) con el vástago (1) central y con el anillo (4) externo.
6. Accionador de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque los medios de distribución capilar del citado lubricante (L) líquido están asociados funcionalmente a un solo rodillo satélite (7).
7. Accionador de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque los medios de distribución capilar del citado lubricante (L) líquido están asociados funcionalmente a varios rodillos satélites (7).
8. Accionador de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque los medios de distribución capilar del citado lubricante (L) líquido están asociados funcionalmente a todos los rodillos satélites (7).
9. Accionador de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque los medios de distribución capilar del citado lubricante (L) líquido están incorporados al menos en un rodillo satélite (7).
10. Accionador de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado porque los medios de distribución capilar del citado lubricante (L) líquido están incorporados al menos en un solo rodillo satélite (7).
11. Accionador de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado porque los medios de distribución capilar del citado lubricante (L) líquido están incorporados en varios rodillos satélites (7) repartidos simétricamente.
12. Accionador de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado porque los medios de distribución capilar del citado lubricante (L) líquido están incorporados en todos los rodillos satélites (7).
13. Accionador de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque los medios de distribución capilar del citado lubricante (L) líquido están incorporados al menos en un rodillo auxiliar (10) dispuesto en contacto con al menos un rodillo satélite (7), siendo radialmente exterior a éste, y porque están previstos medios de retención (11) elásticos para solicitar al citado rodillo auxiliar (10) sensiblemente radialmente hacia el interior en contacto con el citado rodillo satélite (7).
14. Accionador de acuerdo con la reivindicación 13, caracterizado porque el citado al menos un rodillo auxiliar (10) está dispuesto en contacto simultáneamente con dos rodillos satélites (7) adyacentes, siendo radialmente exterior a

estos, y porque los citados medios de retención (11) elásticos están previstos para solicitar al citado rodillo auxiliar (10) sensiblemente radialmente hacia el interior en contacto con los citados dos rodillos satélites (7).

15. Accionador de acuerdo con las reivindicaciones 13 o 14, caracterizado porque está previsto un solo rodillo auxiliar (10).
- 5 16. Accionador de acuerdo con las reivindicaciones 13 o 14, caracterizado porque están previstos varios rodillos auxiliares (10).
17. Accionador de acuerdo con la reivindicación 14, caracterizado porque los citados rodillos satélites (7) son en número par y porque está previsto un rodillo auxiliar (10) funcionalmente asociado a cada par de rodillos satélites (7).
- 10 18. Accionador de acuerdo con la reivindicación 14, caracterizado porque los citados rodillos satélites (7) son en número igual al número de rodillos auxiliares (10), estando asociados funcionalmente cada uno de los rodillos auxiliares a un respectivo par de rodillos satélites (7).
- 15 19. Accionador de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 18, caracterizado porque los medios de distribución capilar del citado lubricante (L) líquido comprenden un depósito (12) macroscópico previsto interiormente a un rodillo, satélite (7) o auxiliar (10), comprendiendo el citado depósito (12) al menos una cavidad (13) interior y al menos un canal (14) capilar que se extiende a partir de la citada cavidad (13) y que desemboca al menos en un flanco (15) de fileteado del citado rodillo (7, 10).
- 20 20. Accionador de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 18, caracterizado porque al menos un rodillo, satélite (7) y/o auxiliar (10), está constituido de un material (21) poroso y porque los medios de distribución capilar del citado lubricante (L) líquido comprenden un depósito (22) capilar formado por las porosidades del citado material (21) poroso constitutivo del citado rodillo (7, 10).
21. Accionador de acuerdo con la reivindicación 20, caracterizado porque los medios de distribución capilar del citado lubricante (L) líquido comprenden, además, al menos una cavidad (18) interior, de forma alargada en el citado rodillo (7, 10).
- 25 22. Accionador de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 16 a 18, caracterizado porque los citados medios de retención (11) elásticos previstos para solicitar a los citados rodillos auxiliares (10) sensiblemente radialmente hacia el interior en contacto con los citados rodillos satélites (7) comprenden al menos un anillo elástico que rodea al conjunto de las extremidades de los rodillos auxiliares (10) y en apoyo elástico contra éstas.
- 30 23. Accionador de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 16 a 18, caracterizado porque los citados medios de retención (11) elásticos previstos para solicitar a los citados rodillos auxiliares (10) sensiblemente radialmente hacia el interior en contacto con los citados rodillos satélites (7) comprenden al menos un anillo elástico ranurado que rodea al conjunto de las extremidades de los rodillos auxiliares (10) y en apoyo elástico contra éstas.
24. Accionador de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 23, caracterizado porque el citado lubricante (L) es un aceite con aditivo diluido apropiado para ser distribuido por capilaridad.
- 35 25. Accionador de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 24, caracterizado porque el vástago (1) central es rotatorio y está bloqueado axialmente y porque el anillo (4) externo es desplazable axialmente y está bloqueado en rotación.
- 40 26. Accionador de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 24, caracterizado porque el anillo (4) externo es rotatorio y está bloqueado axialmente y porque el vástago (1) central es desplazable axialmente y está bloqueado en rotación.



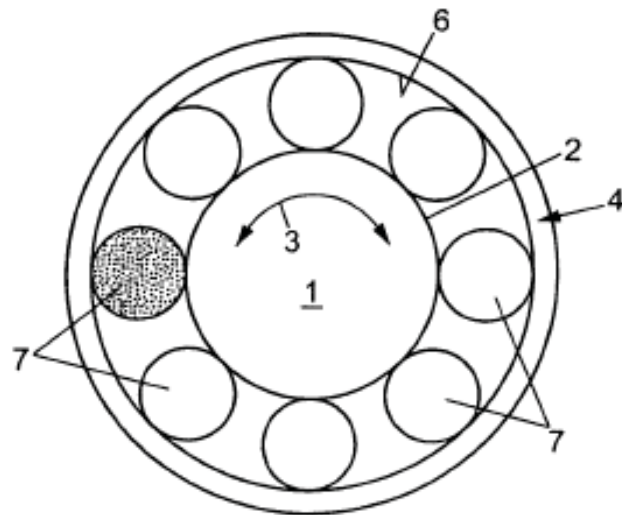
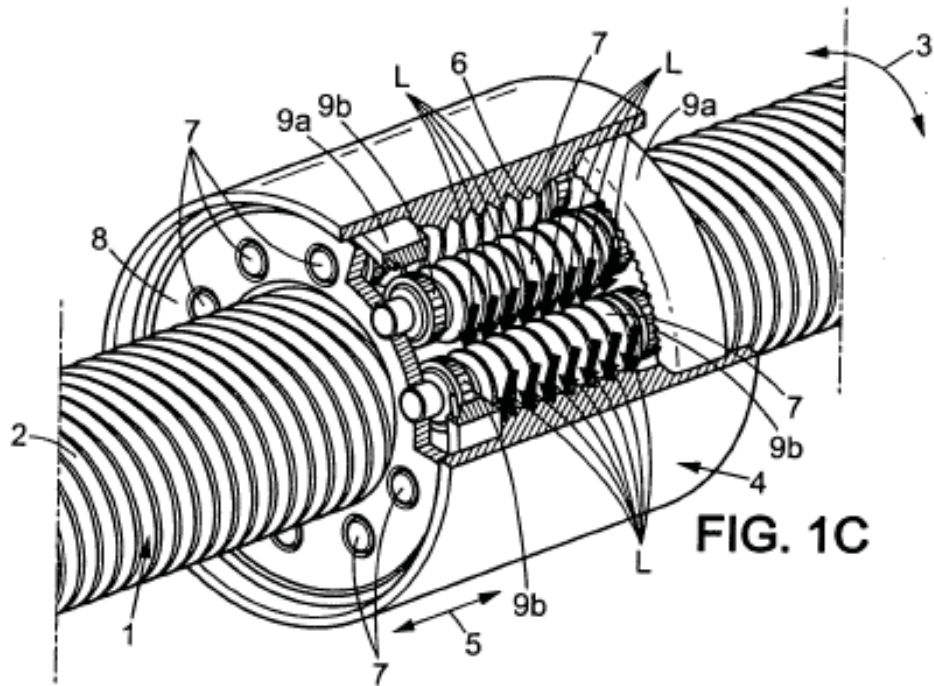


FIG. 2A

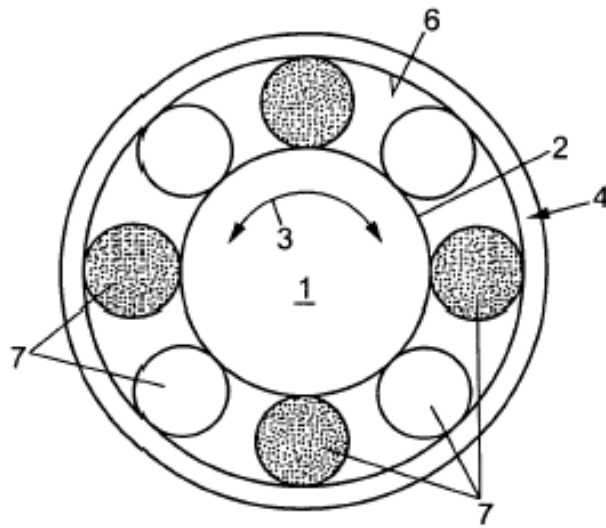


FIG. 2B

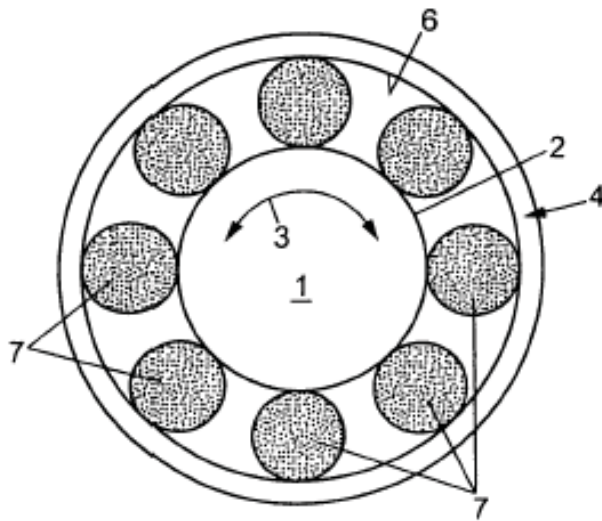


FIG. 2C

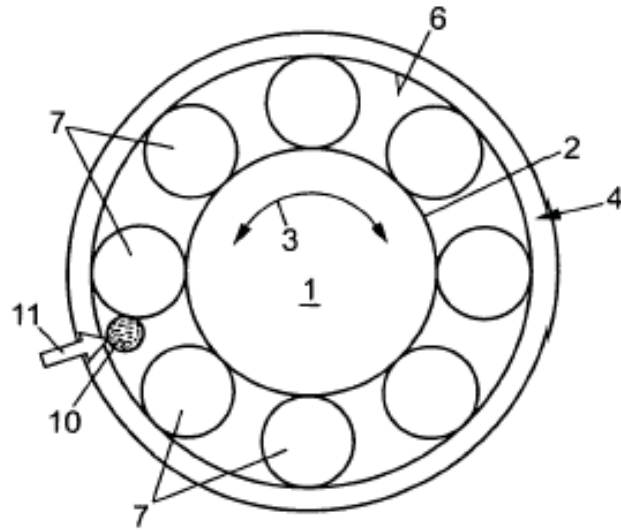


FIG. 3A

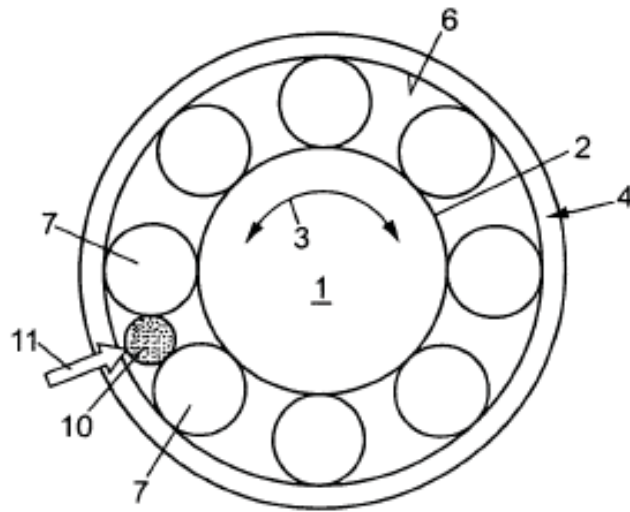


FIG. 3B

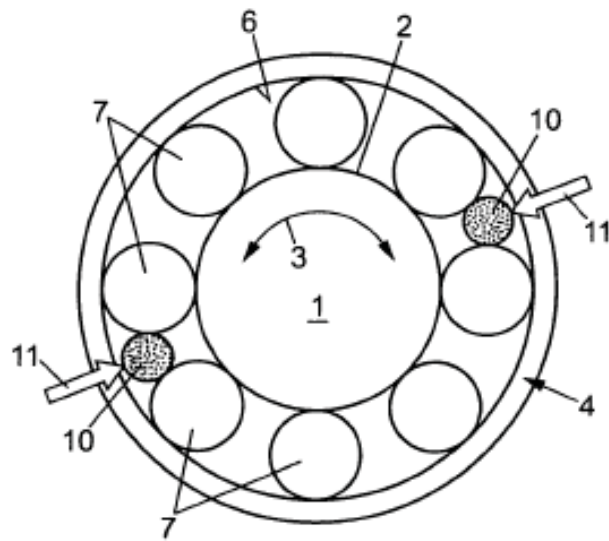


FIG. 3C

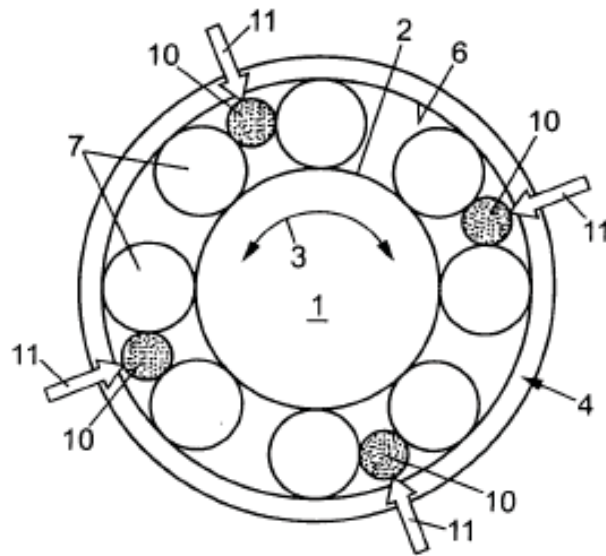


FIG. 3D

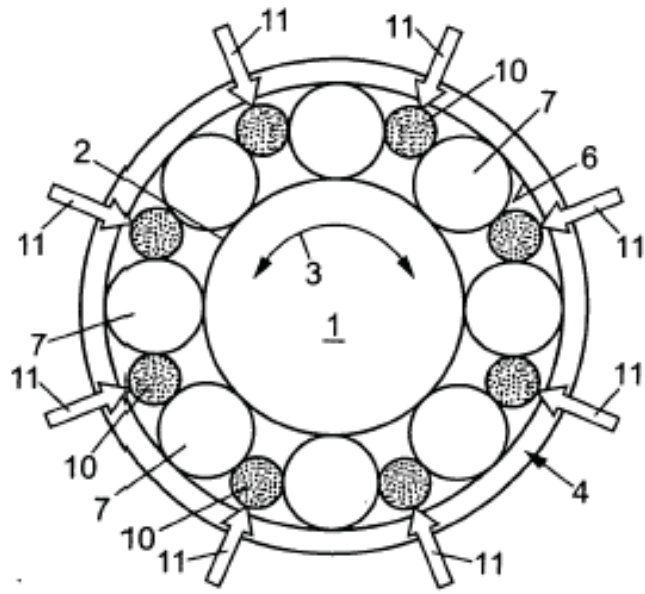


FIG. 3E

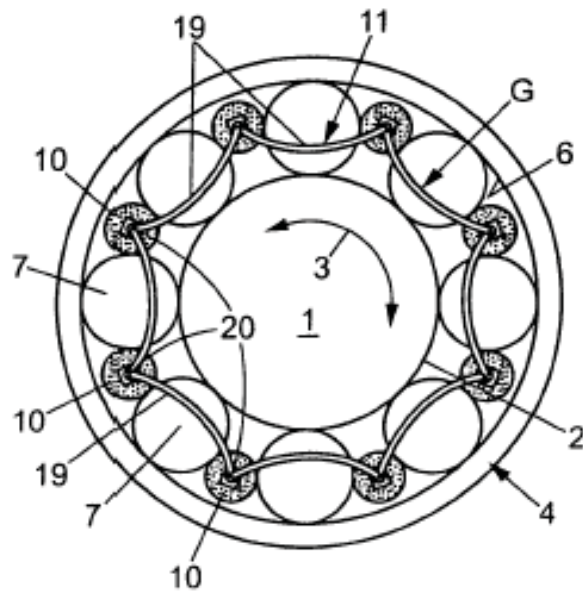


FIG. 4A

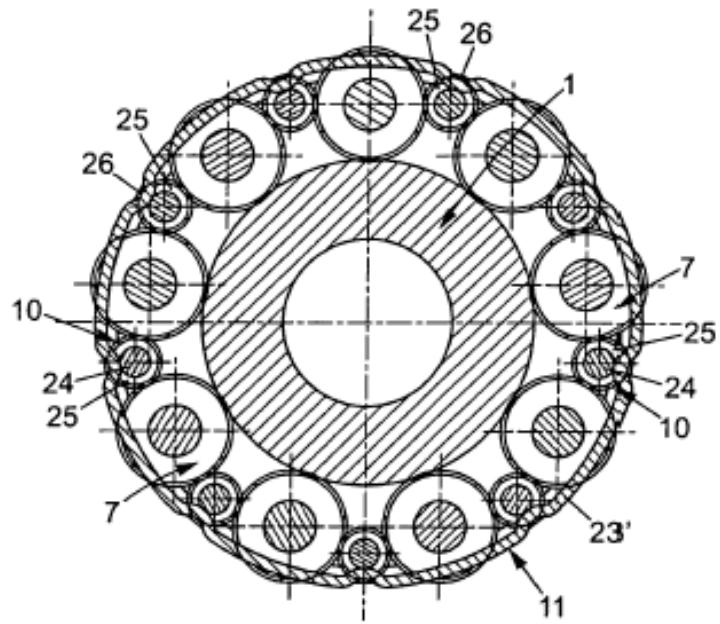


FIG. 4B

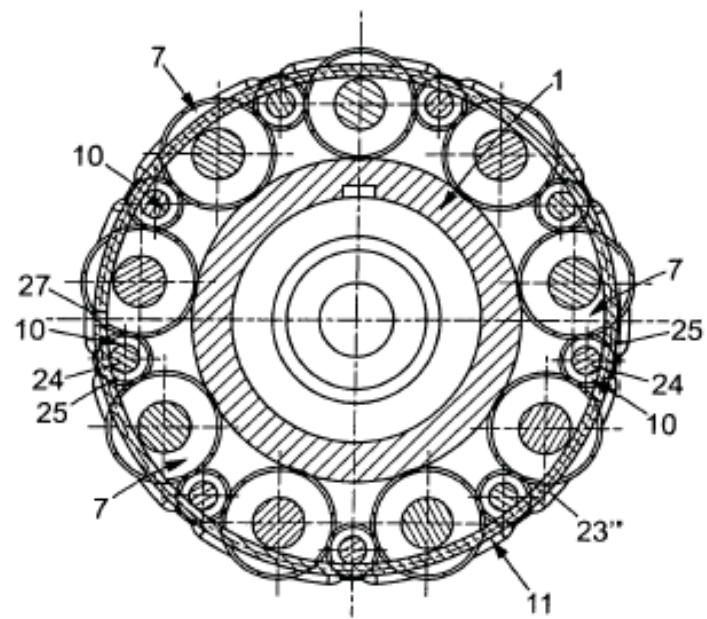


FIG. 4C

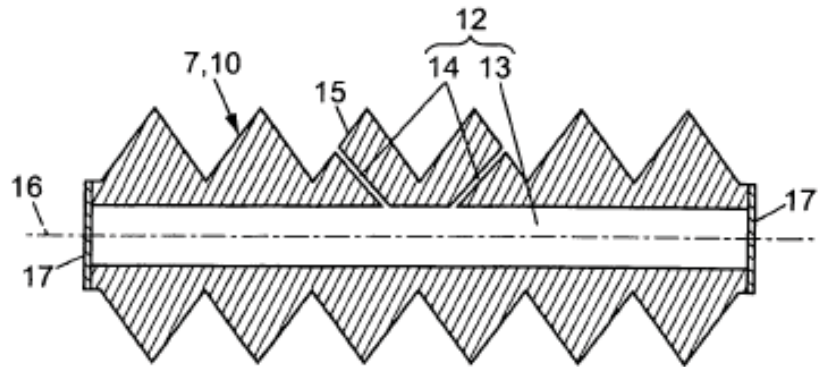


FIG. 5A

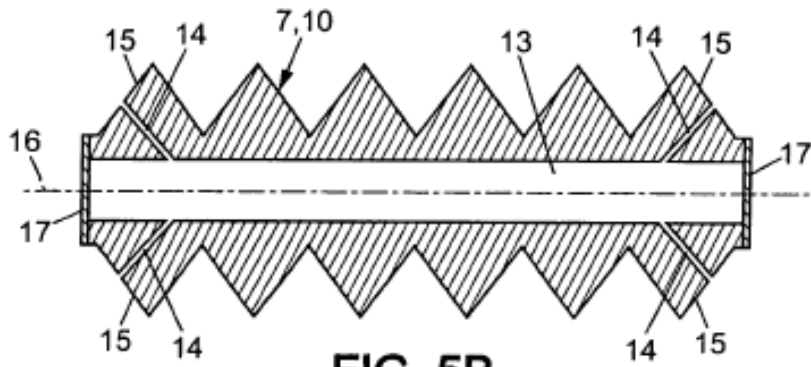


FIG. 5B

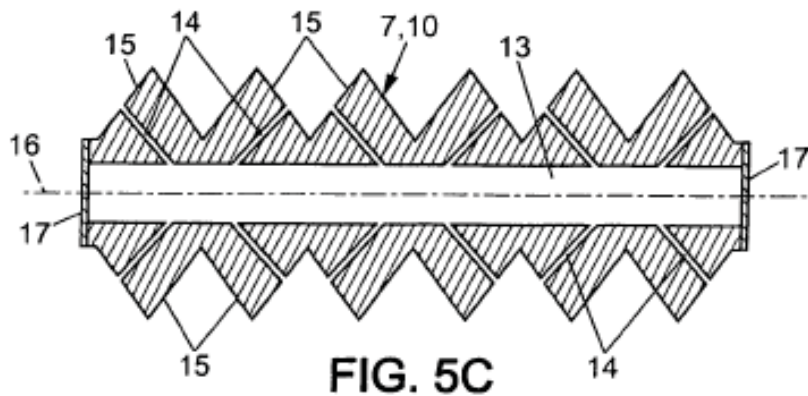


FIG. 5C

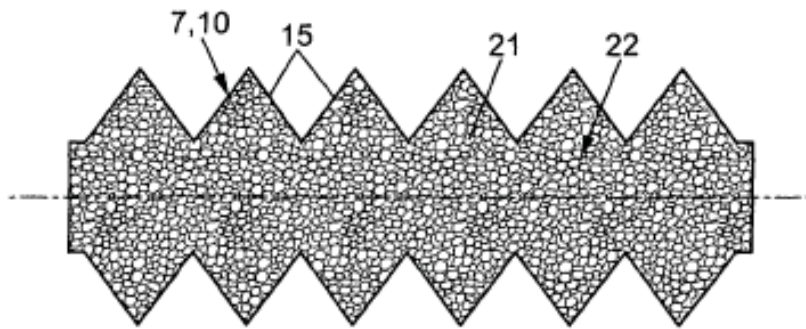


FIG. 6A

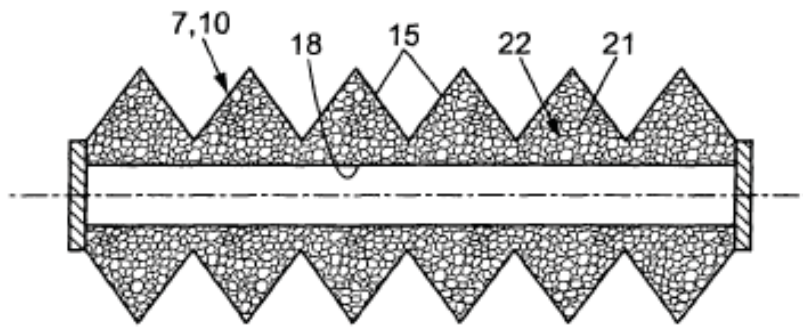


FIG. 6B

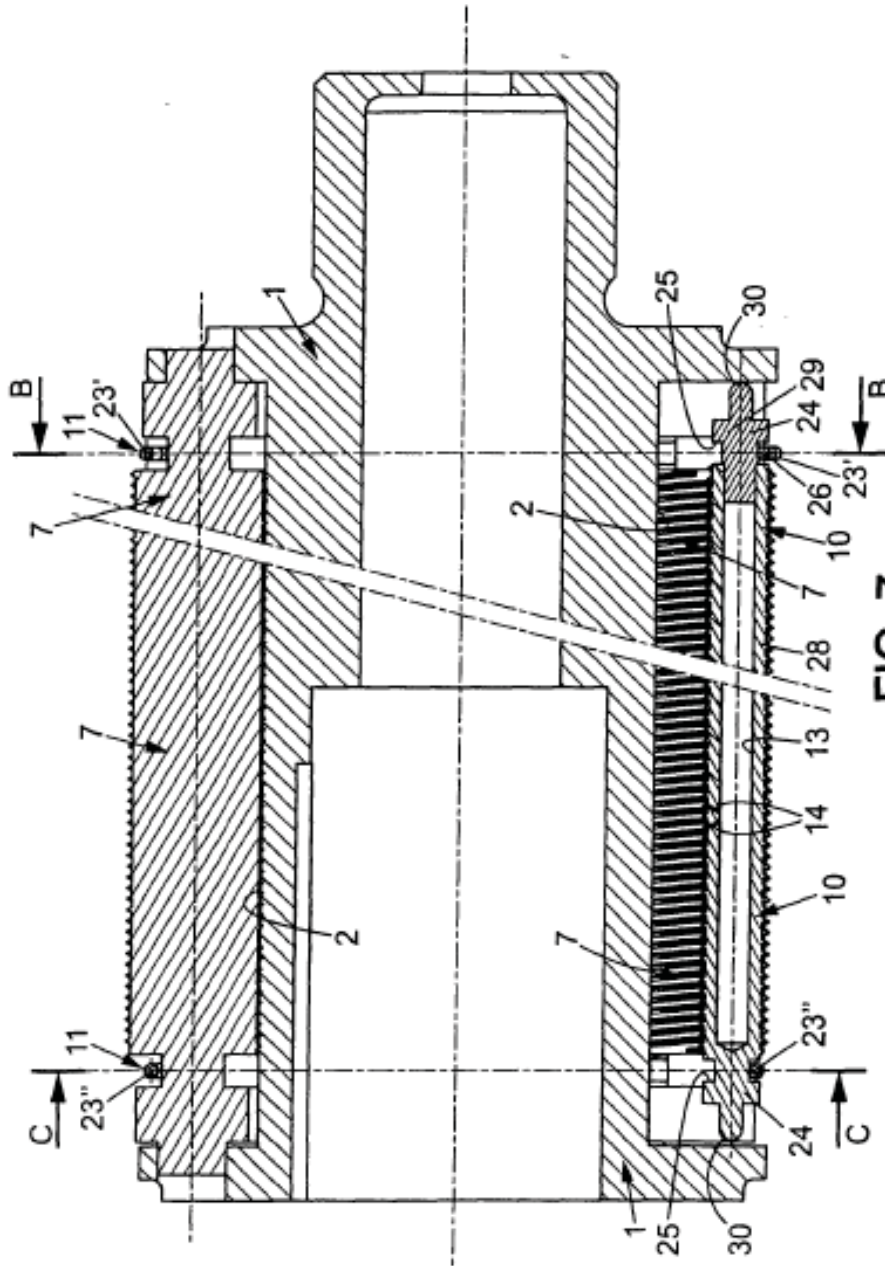


FIG. 7