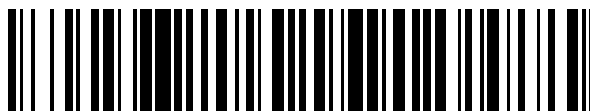


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 647 221**

51 Int. Cl.:

F16K 1/22 (2006.01)

F16K 1/228 (2006.01)

F16K 1/226 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.04.2011 PCT/FR2011/000225**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.11.2011 WO11141641**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.04.2011 E 11721339 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.08.2017 EP 2569559**

54 Título: **Llave con junta metálica**

30 Prioridad:
11.05.2010 FR 1002007

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.12.2017

73 Titular/es:
KSB S.A.S (100.0%)
4, Allée des Barbanniers
92635 Gennevilliers Cedex, FR

72 Inventor/es:
VINZIO, PASCAL y
DUBOY, DOMINIQUE

74 Agente/Representante:
CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 647 221 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

Llave con junta metálica

5 En la construcción de llaves de mariposa, cuyas condiciones de funcionamiento combinan unas temperaturas inferiores a $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ o superiores a $270\text{ }^{\circ}\text{C}$ y unas presiones de corte entre aguas arriba y aguas abajo superiores a 25 bar, se utilizan comúnmente unos componentes exclusivamente metálicos para asegurar un funcionamiento correcto y una perfecta estanquidad.

10 Para alcanzar unos comportamientos de estanquidad aceptables, se han puesto a punto una cinemática y unas construcciones de triple excentración. Véanse las soluciones descritas en las Patentes DE 2057305, FR 2674599, EP 0993571, FR 2698147, FR 2554539, DE 010250774, US 3945398, US 4480815, EP 0145632 y US 2007/215834. Estas soluciones presentan un cierto progreso con relación a las llaves de mariposa de doble desplazamiento, que presentan solamente una excentración y un desfase. Esta tercera excentración, que corresponde a la inclinación del cono de mecanizado del cuerpo y/o de la mariposa, permite una limitación del roce entre asiento y junta de estanquidad.

15 Estas construcciones permiten alcanzar una presión de servicio que va hasta 100 bar y proporciona satisfacción cuando la presión a contener se aplica en el sentido autoclave de la mariposa. Este lado se denomina generalmente el sentido preferente.

Los valores de fuga constatados en esta configuración están comprendidos comúnmente entre 0,1 y 1 Ncm³/min por milímetro de diámetro de la mariposa.

20 En estas construcciones, cuando la presión se aplica en el sentido opuesto, denominado no autoclave, el rendimiento de estanquidad es generalmente menor, equivaliendo la fuga comúnmente al doble de la constatada en el sentido autoclave. Estas llaves no son por tanto perfectamente bidireccionales.

25 Esto es particularmente verdadero para todas las juntas metálicas que aseguran simultáneamente la estanquidad estática entre ellas y el apoyo de la junta, que puede ser la mariposa o cuerpo, según que se monten en la mariposa o el cuerpo y la estanquidad dinámica entre ellas y el asiento de estanquidad. Esto es verdadero tanto si las juntas son masivas como en las patentes FR 2674599, EP 0145632, DE 10250774, FR 2698147, DE 2057305 como si laminares como en las patentes FR 2773202 y US 3945398.

La razón principal de este comportamiento diferencial es que el cierre enérgico de la junta para obtener la estanquidad estática está fuertemente en contra de la libertad de la junta para asegurar la presión de contacto contra el asiento para asegurar la estanquidad dinámica.

30 En el caso del empleo de juntas de estanquidad en chapa, como en las patentes GB 1536837, FR 2751716 y EP 0166641, se asegura correctamente la estanquidad estática y la flexibilidad de la junta asegura, igualmente, correctamente la estanquidad dinámica en el sentido autoclave. Sin embargo, esta misma flexibilidad es fuertemente contraria a la estanquidad en el caso en que la presión se aplica en el sentido no autoclave, porque se produce un desplazamiento de la junta en el sentido no autoclave.

35 Existen también unas juntas que separan la función de estanquidad estática de la función de estanquidad dinámica. Esto se expone particularmente bien en las patentes FR 2398940, FR 2615580 y FR 2497905. Esta tecnología presenta la ventaja de asegurar una perfecta estanquidad estática, pero presenta un inconveniente principal:

- La estanquidad garantizada de 0,1 a 1 Ncm³/min para una longitud lineal de un milímetro de diámetro de junta, no es válido más que hasta 25 bar de presión aguas arriba/aguas abajo. En efecto, debido a la flexibilidad de la construcción mediante toro de chapa enrollada, este tipo de junta no permite asegurar una presión de contacto superior a 25 bar en estanquidad dinámica. Además, las fuerzas desarrolladas a unas presiones superiores a 25 bar inducen unas fuerzas de contacto y unos coeficientes de rozamiento entre la chapa enrollada y el asiento que conducen a un desenrollado de la chapa exterior y por tanto a la destrucción de la junta.

45 La invención palía los defectos expuestos en el presente documento anteriormente. En un nuevo modo de concepción, se propone realizar una junta de estanquidad de tipo metal contra metal, para llaves de mariposa, que sea capaz de contener unas presiones de servicio de hasta 100 bar con un nivel de estanquidad mejor que 0,1 Ncm³/min por milímetro de diámetro del obturador o de la mariposa. La particularidad de este tipo de estanquidad es que es equivalente, tanto si la presión se aplica en el sentido aguas arriba/aguas abajo denominado autoclave como en el sentido aguas abajo/aguas arriba denominado no autoclave.

50 La invención tiene por tanto por objeto una llave que comprende un cuerpo anular, una mariposa que se monta en ella girando 90° y una junta metálica anular interpuesta entre ellas que se aloja en un alojamiento de una de entre ellas, mientras que la otra forma un asiento, inclinado con relación al eje de junta, asiento con el que la cara lateral libre de un elemento de estanquidad dinámica de la junta está en contacto en una posición cerrada de la llave, estando unido el elemento de estanquidad dinámica mediante una chapa a un elemento elástico de estanquidad estática encerrado en el alojamiento, preferentemente según una dirección radial, perpendicular al eje de

deslizamiento del fluido en el cuerpo de la llave y de la tubería, teniendo el elemento de estanquidad dinámica una primera parte, en el lado del elemento de estanquidad estática, que está mediante las dos caras principales en contacto con el alojamiento, y una segunda parte, del lado del asiento, en el que hay un juego entre el alojamiento y las caras principales del elemento de estanquidad dinámica, cuando este elemento de estanquidad dinámica está a distancia del asiento. Las dos caras principales del elemento de estanquidad dinámica son las caras que se extienden radialmente con relación al eje del cuerpo de la llave.

La chapa flexible comprende dos ramas y se interpone un anillo entre las dos ramas con un juego entre él y cada una de las ramas, cuando la junta no está sometida a una fuerza de presión en la dirección de su eje. Las dimensiones de este anillo son tales que existe un juego entre todas sus caras y los elementos dinámico y estático de la junta. El anillo limita la deformación de la chapa bajo el efecto de la presión, puesto que el anillo se coloca en alineado respecto a las dos ondas de flexibilidad de las ramas. La invención suprime así la interacción de estanquidad dinámica con la estanquidad estática integrando un elemento flexible entre estas dos funciones. El juego ante el alojamiento y el elemento de estanquidad dinámica hace que la segunda parte de este elemento de estanquidad dinámica, que es la más cercana al asiento, pueda bascular bajo el efecto de fuerzas de presión, aplicándose la primera parte entonces al alojamiento según una línea circular, cuando el elemento de estanquidad dinámica se aplica al asiento. El punto de contacto de la primera parte con el alojamiento está más cerca de la cara más alejada del asiento, que lo que está de la cara más próxima al asiento.

El elemento resorte de estanquidad estática está en contacto por su cara frontal más alejada del elemento de estanquidad dinámica con el alojamiento, de manera que se le aplique una presión de contacto radial sustancialmente perpendicular al eje del cuerpo anular.

La chapa flexible y el elemento de resorte forman una estanquidad estática de la junta en el alojamiento del cuerpo mediante una presión de contacto radial, que es sustancialmente perpendicular al eje del cuerpo anular y de valor superior al valor de la diferencia de presión a contener entre las aguas arriba y las aguas abajo de la llave.

Preferentemente, la chapa tiene unas ondulaciones de flexibilidad que giran su concavidad hacia el exterior, lo que economiza el volumen de la junta y reparte mejor la deformación de la chapa. En otros modos de realización, la concavidad de las ondas puede girarse hacia el interior.

Preferentemente, la primera parte de las caras principales se aplica al alojamiento según una línea circular, cuando el elemento de estanquidad dinámica se aplica al asiento, tanto si la presión se dirige desde arriba hacia aguas (P) como inversamente (P'). Es mejor que el círculo de contacto (X) o (Y) de la primera parte con el alojamiento esté más cerca de la cara del elemento de estanquidad dinámica más alejada del asiento que lo que está de la cara más próxima al asiento según que la presión se dirija desde arriba hacia abajo (P) para (X) o inversamente (P') para (Y).

Según un modo de realización muy preferido, el alojamiento comprende un rebaje del lado de su abertura y el elemento de estanquidad dinámica no se extiende más que alineado frente a este rebaje. El elemento de estanquidad dinámica tiene, en el lado opuesto a su cara lateral libre, un saliente en contacto con el rebaje. Esto facilita mucho el basculamiento del elemento de estanquidad dinámica y permite de ese modo resistir mejor a las fuerzas de presión.

El borde libre de la chapa puede soldarse al elemento de estanquidad dinámico, pero, preferentemente, para no vulnerar, mediante la soldadura, las propiedades de los materiales metálicos, el borde libre de la chapa se engarza en el elemento de estanquidad dinámica.

Según un modo de realización de un gran interés, la superficie de contacto del elemento de estanquidad dinámica con el asiento comprende un labio redondeado que gira su convexidad hacia el asiento y, preferentemente, dos labios redondeados, de forma semi-tórica, de radio que vale desde un décimo a un octavo del ancho del elemento de estanquidad dinámica. Entre los dos labios, colocado en el exterior del borde, se mecaniza un vaciado, cuya profundidad representa de un vigésimo a un octavo de la anchura del borde del elemento de estanquidad dinámica.

Los intereses de esta construcción son:

- por un lado, obtener un contacto entre la junta y su asiento que tenga la forma de una línea; esto implica que la superficie de contacto se reduce a una línea, la presión de contacto aumentará de manera inversamente proporcional a la reducción de la superficie y, en consecuencia, se aumentará la presión de estanquidad en la misma proporción; y
- por otro lado, si la posición de la mariposa de la llave no está rigurosamente en cierre completo, el contacto se desplazará para formar una nueva línea de contacto; esto representa una ventaja inmensa con relación al número de llaves cuyas superficies complementarias entre la junta y el asiento no soportan ninguna imperfección de posicionamiento o de tolerancia de fabricación para asegurar una estanquidad perfecta.

La invención es por tanto mucho más tolerante a las desviaciones de fabricación y de montaje.

55

La llave puede ser una llave de mariposa de doble excentración de asiento esférico, una llave de mariposa de doble excentración de asiento cónico, una llave de mariposa de simple excentración de asiento cónico o una llave de triple excentración de asiento tórico.

En los dibujos adjuntos, dados únicamente a título de ejemplo:

- 5 la Figura 1 es una vista en perspectiva en sección despiezada de una junta metálica utilizada en las llaves según la invención;
- la Figura 2 es una vista parcial en sección;
- la Figura 3 es una vista en sección de otro modo de realización de una llave según la invención;
- las Figuras 4 y 5 ilustran cómo funciona la junta de la Figura 3;
- 10 la Figura 6 es una vista en sección de otro modo de realización de una llave según la invención;
- las Figuras 7 a 11 ilustran el comportamiento de la llave en funcionamiento;
- las Figuras 12 a 14 ilustran un perfeccionamiento de la llave según la invención.

Según las Figuras 1 y 2, la función de estanquidad estática se asegura por una junta tórica, constituida por un resorte metálico 8, arrollado en espiral, y unido a una chapa metálica 9. El diámetro exterior D_e del toro así formado es de valor superior al diámetro D_i del alojamiento dispuesto en el cuerpo 101, de manera que se obtenga un cierre radial E2 que asegura una presión de contacto radial, superior a la presión del fluido a contener.

La chapa 9, envuelta sobre 180° alrededor del resorte 8, está provista en cada una de sus caras principales exteriores de la junta con una onda flexible 10, que permite a la junta estática permanecer fija y bloqueada en el cuerpo, mientras que la junta dinámica 12 anular conserva su libertad de expansión radial cuando es solicitada por las fuerzas de contacto entre ella misma y el asiento de estanquidad.

La junta 12 comprende una primera parte $32'$ del lado de la chapa 9 y una segunda parte $32''$ del lado opuesto, es decir del lado de la mariposa de una llave. La primera parte tiene una sección transversal mayor que la segunda parte.

Con el fin de que las fuerzas de la presión, no lleguen a deformar la chapa 9, se coloca un anillo 11 de manera concéntrica al resorte 8 en el interior de la junta, alineado con las dos ondas de flexibilidad 10. Las dimensiones de este anillo 11 son tales que existe un juego entre todas sus caras y el resorte 8, las ondas 10 y el elemento 12 de estanquidad dinámica. De esta manera, cuando se aplica la presión a contener sobre una de las caras de la junta, la chapa 9 y sus ondas 10 están soportadas por este anillo para limitar la deformación de la chapa. Las Figuras 10 y 11 muestran esta particularidad de la construcción.

30 En una variante, el toro en el resorte de cierre axial es sustituido por un anillo 50 o 60 de diámetro superior a su alojamiento con el fin de asegurar un cierre radial en montaje criogénico.

El toro es sustituido por el anillo 50, que por construcción impone a la junta un diámetro exterior D_e , que es superior al diámetro interior D_i del cuerpo como se muestra en la Figura 3.

35 Al sumergir la junta en un baño de nitrógeno líquido a -196°C , la junta se retraerá en un valor del orden de $10\ \mu\text{m}/^\circ\text{C}/\text{metro}$ como lo muestra la Figura 4. Cuando la junta está a la temperatura del nitrógeno líquido y su diámetro D_e se ha convertido en inferior al diámetro D_i , la junta se coloca en el cuerpo, como lo muestra la Figura 5, que está a temperatura ambiente. Cuando la junta y el cuerpo vuelven a la misma temperatura, el anillo 50 comprimirá la envolvente 9 de la chapa formada entre ella misma y el cuerpo lo que asegurará la estanquidad estática. El desmontaje de esta junta implica la destrucción de la envolvente 9 y por tanto de la junta en sí misma.

40 En un ejemplo, que no forma parte de la presente invención, se puede imaginar este mismo principio utilizando una única chapa formada según la Figura 6, en la que el anillo 60 asegura la misma función que el anillo 50 o el resorte 8 de las versiones precedentes.

Montaje y cierre sin presión

45 Como se muestra en la Figura 7, la junta, tal como se describe en las figuras, está destinada a montarse en un alojamiento del cuerpo 101 de la llave, mientras que la mariposa 102 encuentra que es el asiento de estanquidad de la junta dinámica. Se puede también montar la junta en un alojamiento de la mariposa y formar el asiento mediante el cuerpo.

50 Con el fin de asegurar la estanquidad estática de la junta, esta última de un diámetro exterior D_e se monta en un refuerzo del cuerpo 101 de un diámetro interior D_i más pequeño que D_e , mientras que la brida de cierre 103, la contra-brida de cierre 104, los tornillos 105 y la junta de bloqueo cooperan para asegurar la fuerza de cierre F que

produce la presión de contacto radial E2. Esta estanquidad estática se asegura tanto si la presión del fluido a contener se aplica desde arriba hacia abajo como inversamente.

5 Con el fin de separar la estanquidad estática de la estanquidad dinámica, se describe en el presente documento a continuación el modo de construcción que se detalla en la Figura 8. El refuerzo 107 del cuerpo 101 y la brida de cierre 103 están provistos cada uno con un rebaje 108 que asegura los juegos J1 y J2 entre la parte dinámica de la junta y su alojamiento. De esta manera, la junta estática se encuentra bloqueada entre la brida de cierre 103 y el cuerpo 101, mientras que la parte dinámica de la junta se encuentra libre de cualquier contacto, excepto por la chapa enrollada 9.

10 Estando montada la junta de estanquidad en el cuerpo, se va a describir ahora la interacción de la mariposa 102 y de la junta para abordar la estanquidad dinámica. Con referencia a la Figura 7, el diámetro exterior de la mariposa 102 es superior al diámetro interior de la junta dinámica 12. Esto determina una interferencia de la mariposa S sobre la junta dinámica 12. Al ser la fuerza de cierre de la mariposa 102 superior a la resistencia mecánica de la junta de estanquidad 12, esta se deformará para dejar que la mariposa se coloque en su circunferencia interior.

15 La Figura 9 muestra la posición cerrada de la mariposa 12 después de que esta se coloque en la junta dinámica 12. Habiendo sido especialmente elegido el material de la junta dinámica 12 por sus características de alargamiento y de resistencia a la tracción, esto conlleva una presión de contacto que, por reacción sobre la junta 12, se descompone en una fuerza A que provoca el reposo axial de la junta 12 hasta su contacto con la brida de cierre 103 y anula el juego J1 y el incremento del juego J2, mientras que la fuerza radial R coopera con la presión de contacto entre la mariposa 102 y la junta dinámica 12 lo que asegura la estanquidad dinámica de la llave. La chapa envuelta 9
20 permite el desplazamiento de la junta 12 mientras continúa asegurando la estanquidad entre la junta dinámica 12 y el semi-toro estático.

Comportamiento bajo presión aguas arriba

Estando cerrada la mariposa 102, se establece la presión aguas arriba y actuará sobre los componentes internos en la vena fluida de la llave. La Figura 10 muestra el comportamiento de la junta cuando se establece esta presión P.

25 Con la elevación de la presión, esta presión se reparte sobre el conjunto de la mariposa y de la cara de la junta expuestas a esta presión. La junta de estanquidad 12, 9, 11 se somete al empuje de la presión P y por tanto reposa hacia la brida de cierre 103. Este empuje provoca el desplazamiento y la deformación de la chapa 9 en el valor de los juegos comprendidos entre la chapa 9 y anillo de limitación de aplastamiento 11. Hasta que todas las piezas estén en contacto contra la brida de cierre 103. La junta dinámica 12 que ya está en contacto con la brida 103 en el
30 punto X se encuentra por tanto en voladizo bajo el efecto de la presión P. Esto provoca un movimiento de giro de la sección de esta junta alrededor del punto X que se convierte en el centro de la rotación de la sección.

Esta característica, particularmente innovadora, provoca sobre la generatriz aguas arriba de la superficie de estanquidad una sobrecompresión p que es tanto mayor cuanto mayor sea la presión. Se obtiene por tanto de esta manera una estanquidad de autoclave directamente proporcional a la presión.

Comportamiento bajo presión aguas abajo

Estando cerrada la mariposa 102, se establece la presión aguas abajo y actuará sobre los componentes internos de la vena fluida de la llave. La Figura 11 muestra el comportamiento de la junta cuando se establece esta presión P'.

40 Con la elevación de la presión, esta presión se reparte sobre el conjunto de la mariposa y de la cara de la junta expuestas a esta presión. La junta de estanquidad 12, 9, 11 se somete al empuje de la presión P y por tanto reposa hacia el cuerpo 101. Este empuje provoca el desplazamiento y la deformación de la chapa 9 en el valor de los juegos comprendidos entre la chapa 9 y anillo de limitación de aplastamiento 11, hasta que todas las piezas estén en contacto contra el cuerpo 101.

45 La junta dinámica 12 se encuentra entonces desplazada hasta que se apoya sobre el cuerpo 101 en el punto Y. A partir de esta posición, se encuentra en voladizo bajo el efecto de la presión P'. Esto provoca un movimiento de giro de la sección de esta junta alrededor del punto Y, que se convierte en el centro de rotación de la sección.

Esta característica, particularmente aún más innovadora, provoca sobre la generatriz aguas abajo de la superficie de estanquidad una sobrecompresión p que es tanto mayor cuanto mayor sea la presión. Se obtiene por tanto de esta manera una estanquidad de autoclave directamente proporcional a la presión.

50 La arquitectura de esta junta permite obtener por tanto una llave de mariposa perfectamente autoclave en los dos sentidos de aplicación de la presión, lo que es particularmente innovador con respecto a todos los sistemas existentes actualmente.

En un perfeccionamiento, mostrado en la Figura 12, se prevén unos labios 32 de forma semi-tórica de radio R de valor desde un décimo a un octavo de la anchura H del borde de la junta. Entre los dos labios 32 colocados en el exterior del borde se mecaniza un vaciado 33, cuyo valor de profundidad k vale entre un vigésimo y un octavo de H.

ES 2 647 221 T3

En el lado del elemento de estanquidad dinámica girado hacia el elemento de estanquidad estática se forman sobre las caras principales del elemento de estanquidad dinámica dos salientes 34.

Con el fin de poder utilizar este tipo de junta en todos los campos de temperatura desde la criogenia hasta los escapes de máquinas térmicas, estas juntas pueden asociar cualquier tipo de materiales metálicos.

- 5 En criogenia, se favorecerán los materiales que conserven unas características mecánicas aceptables hasta -196 °C, a saber un acero inoxidable fuertemente aleado de tipo cromo/níquel/cobalto para el resorte 8. Sus características propias unidas a un fuerte forjado debido a la formación del resorte le confieren buenas características de elasticidad a todas las temperaturas. La chapa enrollada 9 debe ser suficientemente maleable para ser apropiada para el estado de la superficie de apoyo estático y asegurar una buena estanquidad. Se elegirá por tanto un acero inoxidable austenítico de tipo 316 o 316L. Por las mismas razones, se elegirá este mismo material para la junta dinámica 12.

El material del anillo de limitación de deformación 11 no tiene realmente necesidad de matices y de características particulares.

- 15 Para las aplicaciones de temperaturas medias comprendidas entre -50 °C y +270 °C, el material del resorte seguirá siendo el mismo mientras que, para la chapa 9 y la junta dinámica 12, se elegirán unos metales que posean una buena maleabilidad y un buen coeficiente de rozamiento con respecto al acero inoxidable austenítico que constituye el asiento. Por ejemplo, se elegirá cobre forjado, latón o bronce elástico como bronce al berilio.

- 20 Para las aplicaciones de altas temperaturas comprendidas entre +270 °C y +600 °C, el material del resorte seguirá siendo el mismo mientras que, para la chapa 9 y la junta dinámica 12, se elegirán unos metales refractarios que conserven unas características mecánicas aceptables con elevadas temperaturas, mientras presenten un coeficiente de rozamiento aceptable con respecto al acero inoxidable austenítico que constituye el asiento. Se elegirá, por ejemplo, un acero inoxidable austenítico con una tasa controlada de silicio de tipo 1.4845 o 310 o 309s.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Llave que comprende un cuerpo (101) anular, una mariposa (102) que está montada en la misma y que gira 90°, y una junta metálica anular interpuesta entre los mismos estando alojada en un alojamiento de uno de los dos, mientras que la otra forma un asiento (102), inclinado con relación al eje de la junta, asiento (102) con el que la cara lateral de un elemento (12) de estanquidad dinámica de la junta está en contacto en una posición cerrada de la llave, estando el elemento de estanquidad dinámica unido mediante una chapa (9) a un elemento (8) de resorte de estanquidad estática encerrado en el alojamiento, en el que:
- la chapa (9) es flexible,
 - el elemento de estanquidad dinámica tiene una primera parte (32'), del lado del elemento de estanquidad estática, que está en contacto con el alojamiento, y una segunda parte (32''), del lado del asiento (102), en el que hay un juego entre el alojamiento y las caras principales del elemento de estanquidad dinámica, cuando este elemento de estanquidad dinámica está a distancia del asiento (102), **caracterizada porque:**
 - la chapa (9) flexible comprende dos ramas y un anillo (11) interpuesto entre las dos ramas con un juego entre él y cada una de las ramas cuando la junta no está sometida a una fuerza de presión en la dirección de su eje.
- 10 2. Llave según la reivindicación 1, **caracterizada porque** el elemento (8) de resorte de estanquidad estática está en contacto, por su cara frontal más alejada del elemento (12) de estanquidad dinámica, con el alojamiento, de manera que se le aplica una presión de contacto radial (E2) sustancialmente perpendicular al eje del cuerpo (101) anular.
- 15 3. Llave según la reivindicación 1 o 2, **caracterizada porque** la primera parte (32') de las caras principales se aplica al alojamiento según una línea circular, cuando el elemento (12) de estanquidad dinámica se aplica al asiento (102), tanto si la presión se dirige desde arriba hacia abajo (P) como inversamente (P').
- 20 4. Llave según la reivindicación 3, **caracterizada porque** la línea circular de contacto (X) o (Y) de la primera parte (32') con el alojamiento está más cerca de la cara del elemento de estanquidad dinámica (12) más alejada del asiento (102) que lo que está de la cara más próxima al asiento (102) según que la presión se dirija desde arriba hacia abajo (P) para (X) o inversamente (P') para (Y).
- 25 5. Llave según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la chapa tiene una onda (10) de flexibilidad que gira su concavidad hacia el exterior.
6. Llave según la reivindicación 1 o 3, **caracterizada porque** el alojamiento comprende un rebaje (108) del lado de su abertura y el elemento (12) de estanquidad dinámica no se extiende más que alineado frente a este rebaje.
- 30 7. Llave según la reivindicación 6, **caracterizada porque** el elemento de estanquidad dinámica tiene, en el lado opuesto a su superficie lateral libre, un saliente (34) en contacto con el rebaje (108).
8. Llave según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** un borde de la chapa (9) está engarzado en el elemento (12) de estanquidad dinámica.
9. Llave según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la superficie de contacto del elemento (12) de estanquidad dinámica con el asiento (102) comprende un labio (32) redondeado que gira su convexidad hacia el asiento.
- 35 10. Llave según la reivindicación 9, **caracterizada porque** el labio (32) redondeado es de forma semi-tórica de radio R que representa desde un décimo a un octavo del ancho del borde del elemento (12) de estanquidad dinámica.
- 40 11. Llave según la reivindicación 10, **caracterizada porque** tiene dos labios (32) redondeados y está mecanizado entre ellos un vaciado (33) en el elemento (12) de estanquidad dinámica, representando la profundidad del vaciado (33) desde un vigésimo a un octavo de la anchura del borde de la junta.

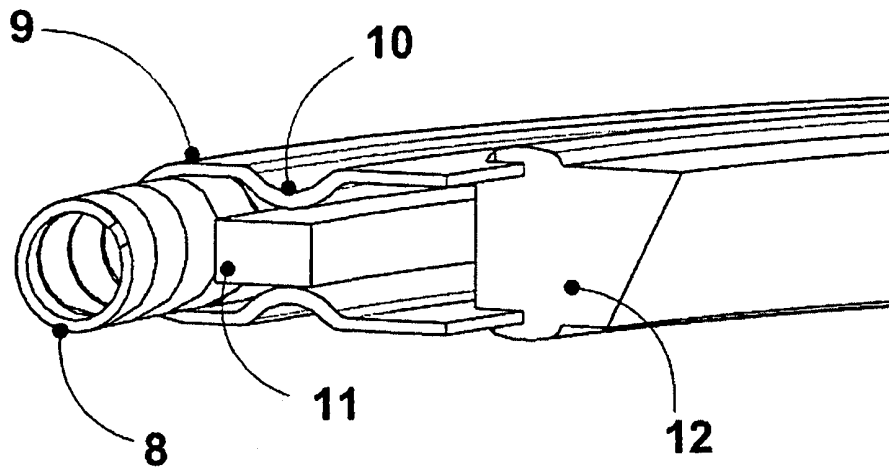


Figura 1

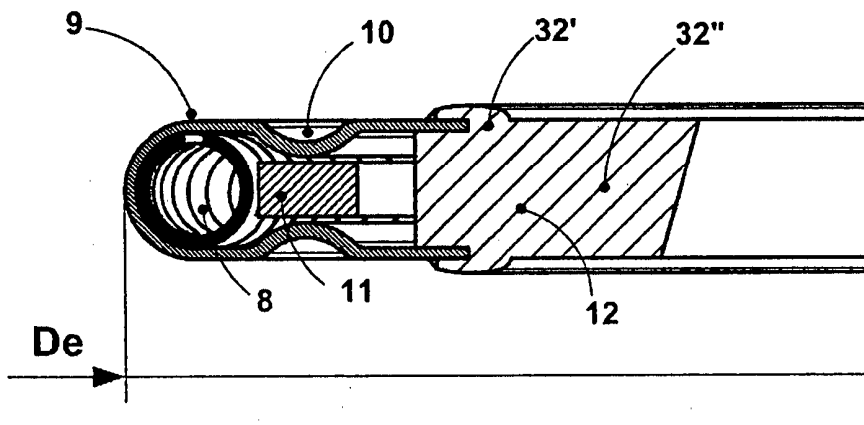


Figura 2

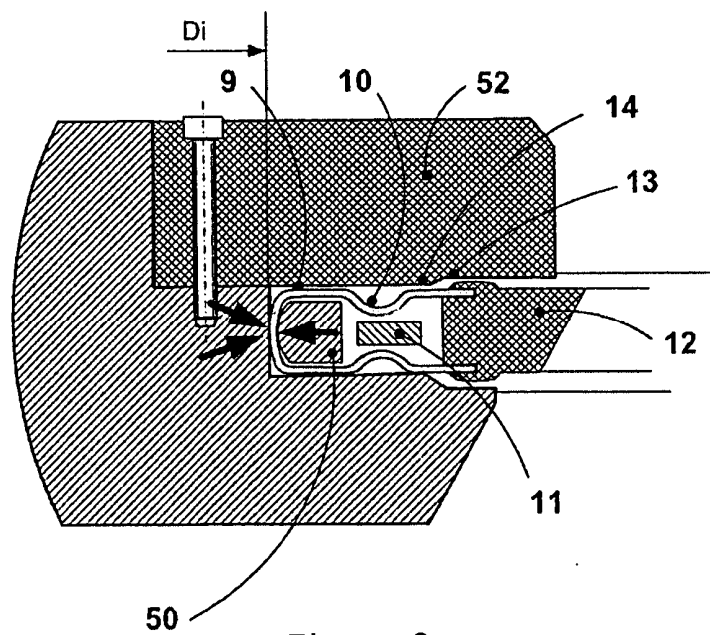


Figura 3

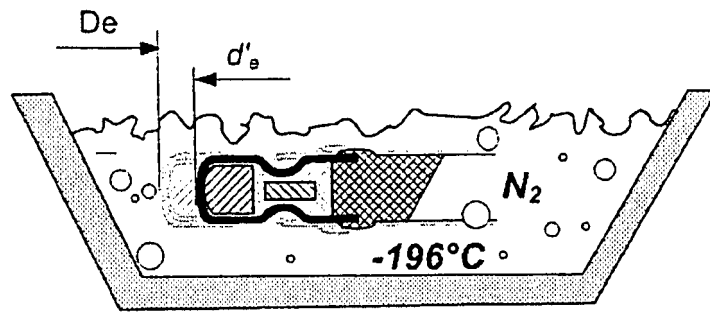


Figura 4

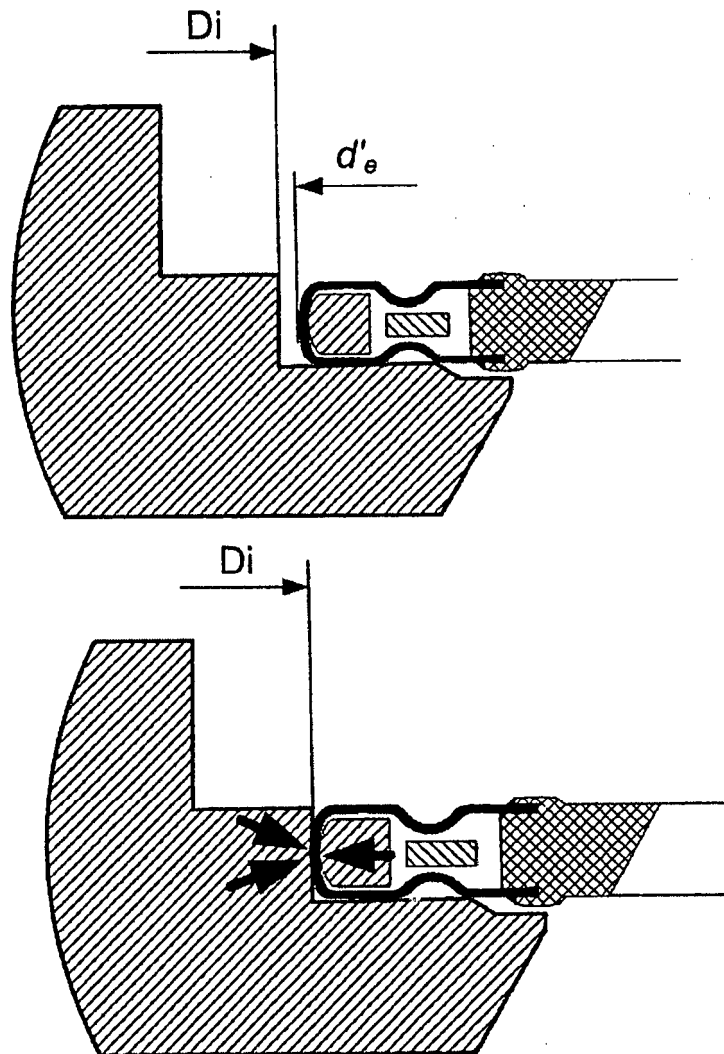


Figura 5

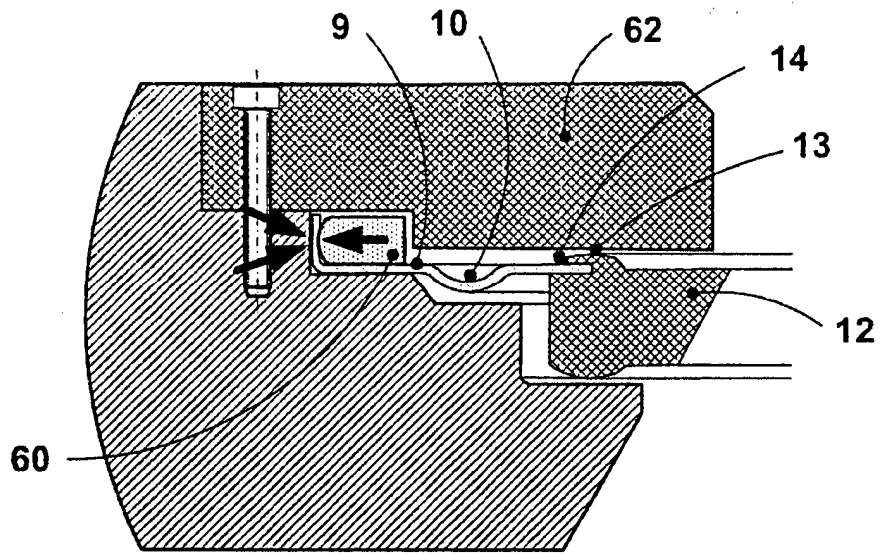


Figura 6

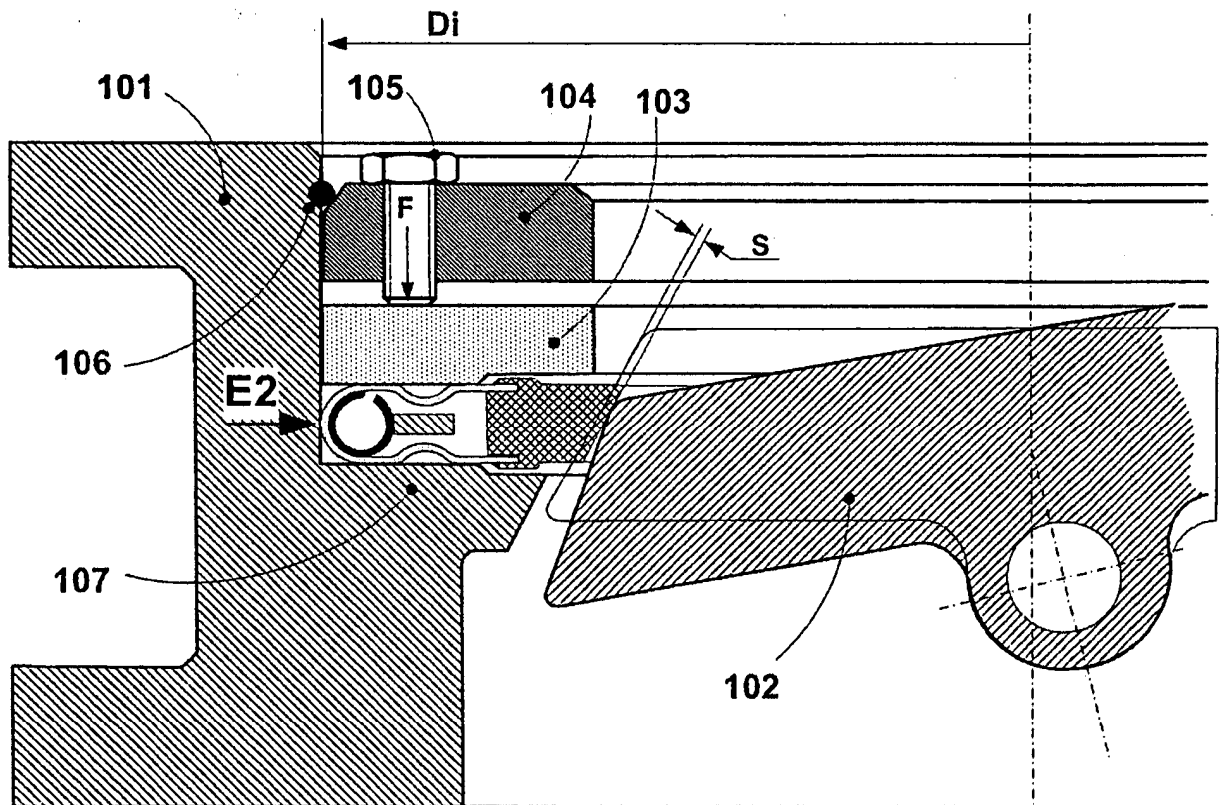


Figura 7

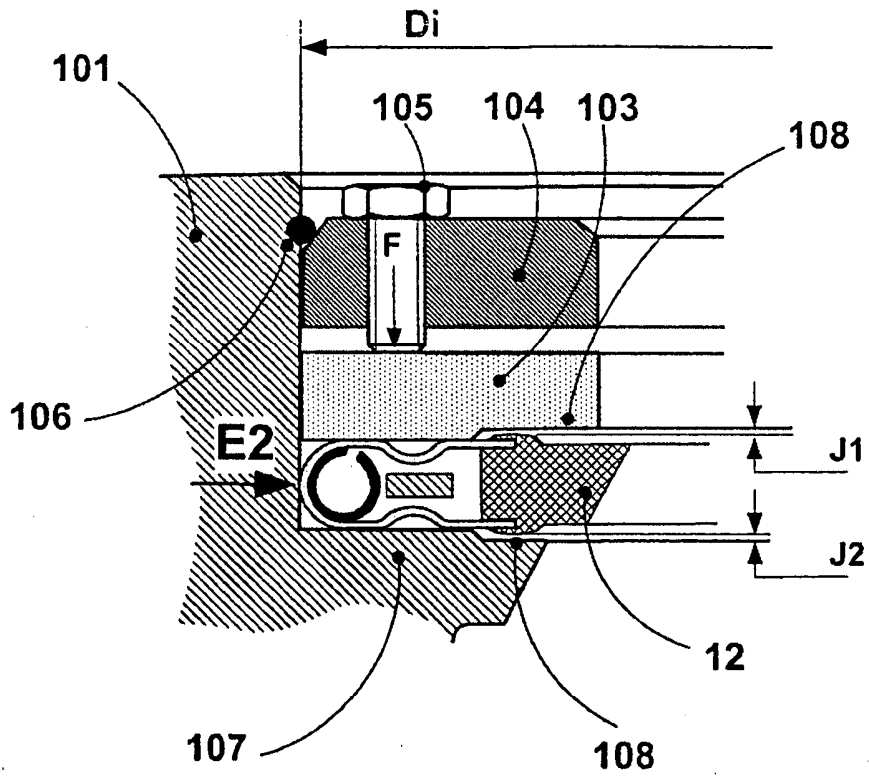


Figura 8

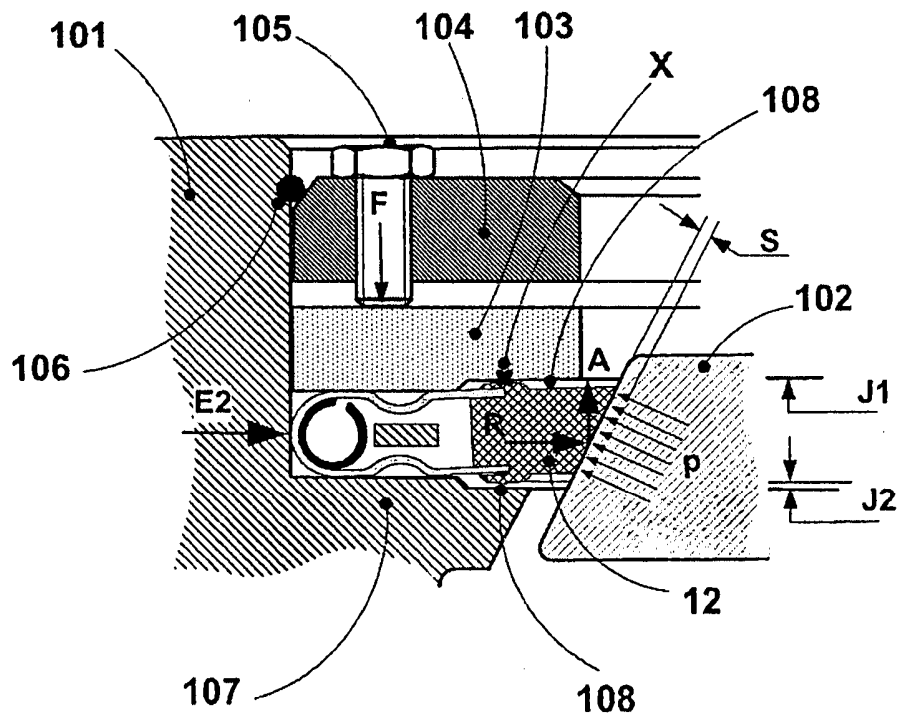


Figura 9

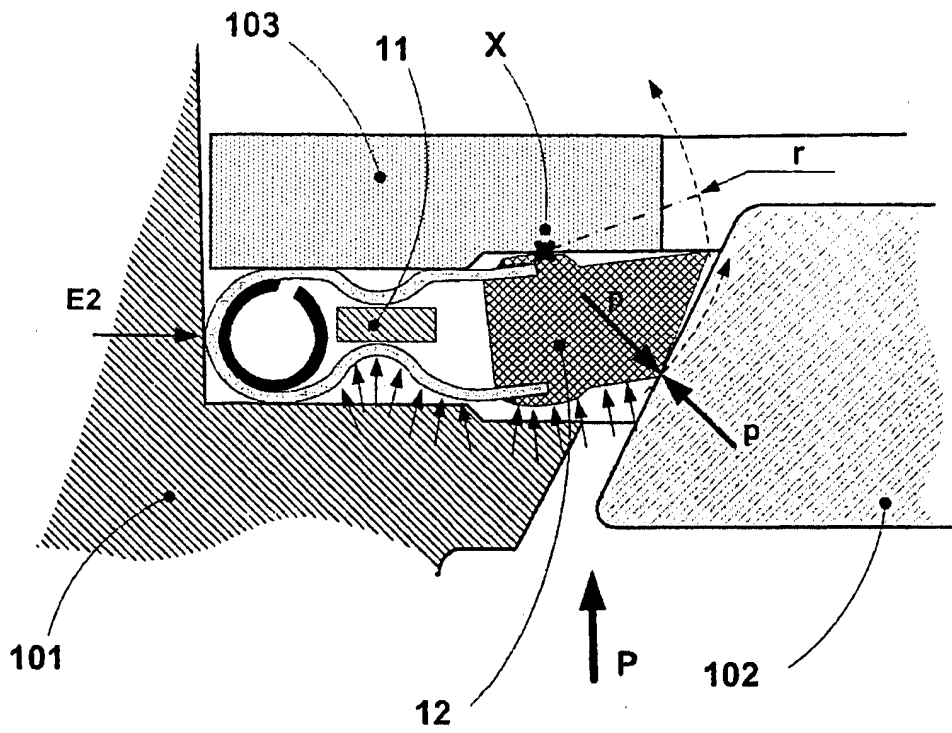


Figura 10

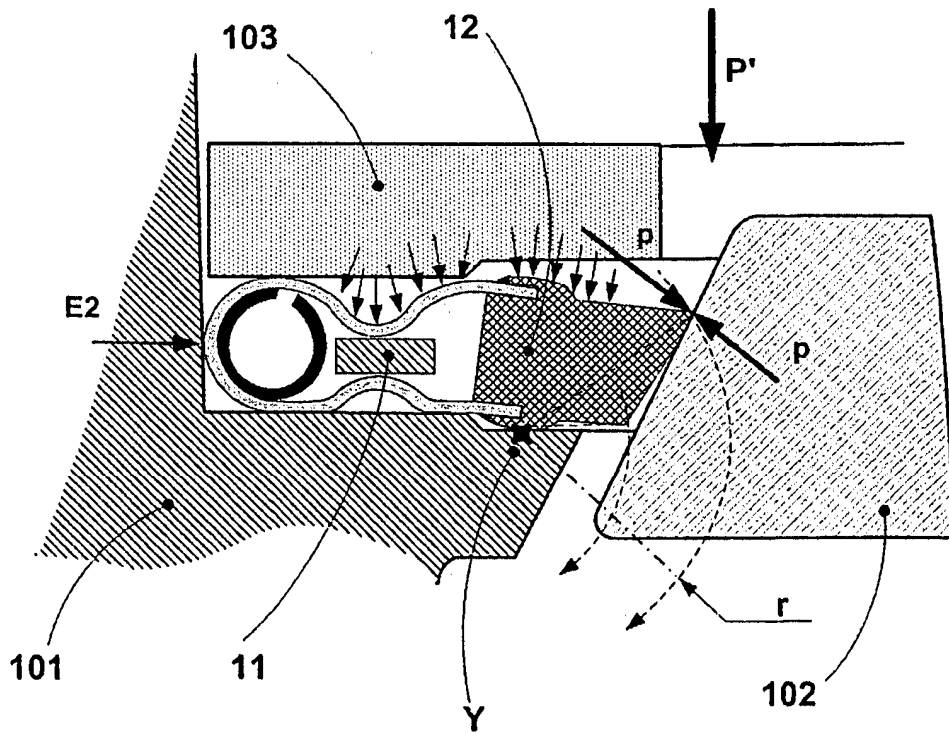


Figura 11

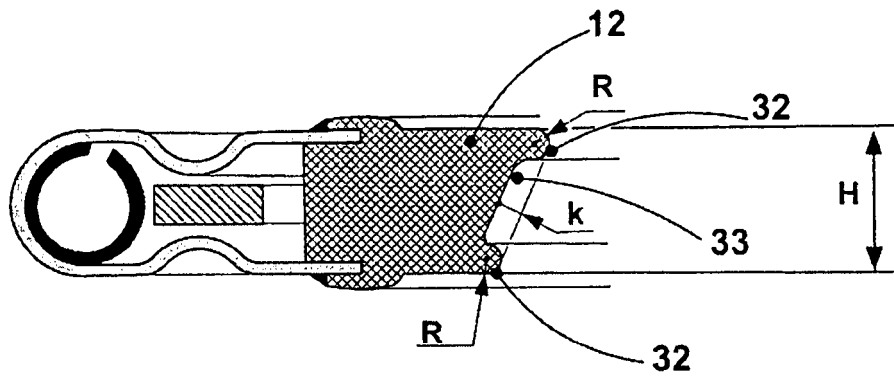


Figura 12

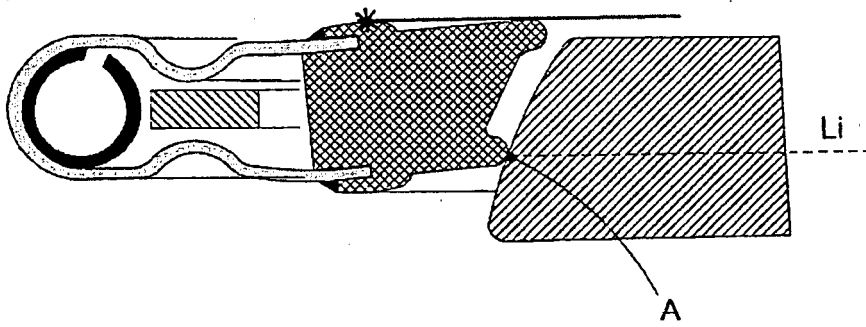


Figura 13

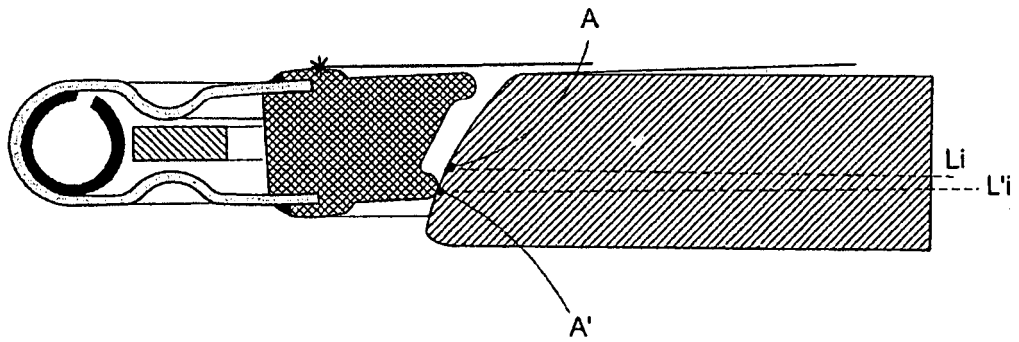


Figura 14