

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 533 534**

51 Int. Cl.:

F01L 13/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.11.2010 E 10784449 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.01.2015 EP 2513434**

54 Título: **Unidad de leva para un árbol de levas montado**

30 Prioridad:

18.12.2009 DE 102009059712

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

10.04.2015

73 Titular/es:

**THYSSENKRUPP PRESTA TECCENTER AG
(100.0%)**

**Wirtschaftspark 37
9492 Eschen, LI**

72 Inventor/es:

**WIESNER, PETER;
MUSTER, MANFRED;
BINDER, THOMAS y
HEYWOOD, JONATHAN**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 533 534 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

Unidad de leva para un árbol de levas montado

5 La invención se refiere a una unidad de leva (montada) para la disposición fija contra giro y desplazable axialmente sobre un cuerpo de base de árbol de levas de un árbol de levas (montado o a montar). Además, la invención se refiere a un árbol de levas con un cuerpo de base de árbol de levas y con una unidad de leva dispuesta fija contra giro y desplazable axialmente sobre el cuerpo de base de árbol de levas de acuerdo con la reivindicación principal. Por lo demás, la invención comprende un módulo de árbol de leva, que lleva en una instalación de cojinete cerrada al menos parcialmente en dirección circunferencial un árbol de levas montado con un cuerpo de base de árbol de levas accionable y con al menos una unidad de leva desplazable axialmente y alojada de forma fija contra giro sobre el cuerpo de base de árbol de levas de acuerdo con la reivindicación principal.

10 Se conoce a partir del documento DE 10 2004 011 586 A1 un mecanismo de válvula para un motor de combustión interna, que presenta al menos un árbol de levas, sobre el que está dispuesto de forma fija contra giro y desplazable axialmente al menos un soporte de levas. En este caso, entre el árbol de levas y el al menos un soporte de levas están configurados medios para la aplicación de una fuerza de fijación axial, a través de la cual el al menos un soporte de levas está fijado axialmente en el alojamiento de cojinete. El soporte de levas propuesto presenta al menos una leva, sobre la que están configuradas al menos dos vías de rodadura de levas diferentes y está rodeada para el alojamiento de un cojinete de árbol de levas fijo en la culata. El soporte de levas propuesto está constituido esencialmente en este caso por un total de tres componentes, un cuerpo de base axial junto con levas bilaterales integradas así como, respectivamente, por un perfil de vía de rodadura prensado en los dos extremos libres del cuerpo de base.

15 La presente invención tiene el cometido de crear una unidad de leva (designada en adelante también como unidad de leva montada), con la que se optimiza, por una parte, una unidad de leva y en desarrollos correspondientes también un árbol de levas (montado) que lleva una unidad de levas (montada) de este tipo así como un módulo de árbol de levas que presenta un árbol de levas (montado) de este tipo en lo que se refiere a costes de fabricación así como a los requerimientos funcionales planteados a una unidad de leva (montada) de este tipo.

20 De acuerdo con la invención, se propone dividir una unidad de leva (adicionalmente) en componentes individuales prefabricados, de tal manera que estos componentes individuales se pueden fabricar de una manera sencilla y se pueden configurar de una manera óptima en sus requerimientos técnicos, en particular a través de diferentes propiedades del material. Por lo demás, a través de la estructura modular de una unidad de leva 'montada' de este tipo para un árbol de levas 'montado' debe simplificarse el montaje de un módulo de árbol de levas con un árbol de levas (montado) constituido de este tipo con respecto al montaje del árbol de levas en el alojamiento de cojinete cerrado al menos parcialmente en la periferia (soporte de cojinete o bastidor de cojinete o bien bastidor de guía o similar) del módulo de árbol de levas.

25 De acuerdo con la invención, este cometido se soluciona por medio de la totalidad de las características de la reivindicación 1. De acuerdo con la reivindicación 1 de la patente, se propone indicar una unidad de leva (en el sentido de una llamada "leva conmutable" con al menos dos perfiles de vía de rodadura de levas diferentes asociados a un seguidor de levas común) para la disposición fija contra giro y desplazable axialmente sobre un cuerpo de base de árbol de levas de un árbol de levas montado, de manera que la unidad de levas presenta al menos un cuerpo de base de casquillo en forma de tubo así como al menos un elemento de leva dispuestos fijo contra giro y fijo contra desplazamiento sobre el cuerpo de base de casquillo. En este caso, de acuerdo con la invención, el cuerpo de casquillo como también el al menos un elemento de leva están configurados como piezas individuales fabricadas por separado. Con ventaja, el elemento de leva está configurado de varias partes y presenta al menos dos elementos de disco individuales, dispuestos axialmente adyacentes y asociados a un seguidor de levas común con diferentes perfiles de vía de rodadura de levas (perfiles circunferenciales). De manera alternativa, el elemento de levas puede estar configurado de una sola pieza, estando perfilado en la periferia de tal forma que están configurados varios perfiles de vía de rodadura de leva adyacentes. En la descripción siguiente, se entiende por un elemento de leva tanto un elemento de leva de una pieza con varios perfiles de vía de rodadura de levas como también cada cuerpo de disco individual de un elemento de levas múltiple como elemento de leva. En un desarrollo de la invención, se propone conectar también un elemento de vía de rodadura fabricado por separado con el cuerpo de base de casquillo de la unidad de leva, De esta manera se puede garantizar de forma sencilla que los componentes individuales, como cuerpo de base de casquillo, elemento(s) de levas como también elementos de vía de rodadura se pueden fabricar de diferentes materiales o de diferentes composiciones del mismo material. Además, los componentes individuales se pueden mejorar individualmente también a través de otra mecanización separada de los mismos en sus propiedades y se pueden adaptar y optimizar con respecto a su función respectiva. Así, por ejemplo, un cuerpo de base de casquillo fabricado a partir de un acero de construcción sencillo (por ejemplo, St52-3, 40MnB5, 26MnB5, C60, CF53, etc.) puede soportar un elemento de leva fabricado a partir de un acero especial forjado y endurecido (por ejemplo, por inducción) o un elemento de leva que está constituido por un metal sinterizado. También un elemento de vía de rodadura que debe conectarse con el cuerpo de base del casquillo se puede fabricar de un acero correspondientemente tratado (por ejemplo, nitrado) posteriormente o constituido de un

metal sinterizado y se puede conectar con el cuerpo de base de casquillo que está constituido de acero (o está constituido de otro material o de otra mezcla de materiales).

5 Para reducir los costes de fabricación de manera correspondiente, los elementos de vía de rodadura fabricados por separado y el o bien los cuerpos de base de casquillo provistos con un dentado interior están fabricados de un acero de construcción convencional. Los elementos de levas están configurados forjados con preferencia de acuerdo con un proceso de fabricación estándar para árboles de levas montados. Para poder cumplir de una manera óptima los requerimientos funcionales planteados a los componentes individuales, los elementos de vía de rodadura están endurecidos con ventaja (por inducción) y en particular están configurados nitrados, mientras que las levas forjadas pueden ser endurecidas en otra etapa de procesamiento especialmente por inducción o de otra manera. La unión entre los componentes fabricados individualmente por separado y que deben montarse para formar una unidad de leva, se puede realizar a través de una unión prensada, una unión positiva, una unión estañada, encolada o soldada o una combinación discrecional de las posibilidades de unión mencionadas.

15 Al mismo tiempo, la invención comprende un árbol de leva montado con un cuerpo de base de árbol de levas (que puede ser total o parcialmente blando, puede estar configurado endurecido y/o nitrado) y con una unidad de leva dispuesta fija contra giro y desplazable axialmente sobre el cuerpo de base de árbol de levas que puede ser de la misma manera total o parcialmente blando, puede estar configurado endurecido y/o nitrado), como ha sido constituido o bien fabricado de acuerdo con las explicaciones anteriores.

20 Por lo demás, la invención comprende al mismo tiempo un módulo de árbol de leva con una instalación de cojinete con alojamientos de cojinete para el alojamiento giratorio del árbol de levas montado, en el que el árbol de levas montado es del tipo descrito anteriormente.

25 En la forma de realización especialmente preferida del módulo de árbol de levas, el montaje y alojamiento de un árbol de levas montado está previsto en soportes de cojinetes cerrados o en una llamada pista de cojinete cerrada. Por una pista de cojinete cerrada de este tipo se entiende en el sentido de la invención un alojamiento/soporte de cojinete, que está configurado cerrado parcialmente en la periferia o en toda la periferia, de tal manera que es posible un montaje del cuerpo de base del árbol de levas o bien del árbol de levas solamente a través de inserción lateral del cuerpo de base del árbol de levas. Una inserción del árbol de levas, transversalmente al eje de giro del mismo, en un alojamiento de cojinete correspondiente, no es posible en tales alojamientos de cojinete. El montaje de árboles de levas montados en un soporte de cojinete de una sola pieza o bien en un bastidor de guía de una sola pieza o en un soporte cerrado de una campana de culata (campana de culata monolítica) o similar es muy problemático, en general, en virtud del espacio de construcción estrecho y del proceso de montaje complicado de esta manera. En el estado conocido de la técnica, este problema ha sido eludido, en general, porque el bastidor de guía o bien sus alojamientos de cojinete han sido realizados como componentes separados de varias piezas para un llamado "alojamiento de cojinete abierto" (en el que se puede insertar un árbol de levas transversalmente al eje de cojinete o bien al eje de giro). En otras formas de realización conocidas a partir del estado de la técnica, el cojinete de árbol de leva ha sido ampliado en su diámetro interior de tal manera que el árbol de levas se podía montar incluyendo la leva y los elementos funcionales dispuestos encima axialmente (insertados lateralmente) en una pieza (el llamado alojamiento de túnel). En el primer caso, es inevitable regularmente un gasto elevado de fabricación y de montaje. En el último caso, el incremento del diámetro del cojinete conduce a una fricción elevada en el mecanismo de válvula y a una repercusión negativa implicada con ello del espacio de construcción necesario. En el módulo de árbol de levas propuesto, el cuerpo de base de casquillo de la unidad de leva se caracteriza porque éste partiendo de uno de sus dos extremos libres está adaptado al menos por secciones en su diámetro exterior al diámetro interior de la instalación de cojinete de tal manera que se garantiza una inserción lateral del cuerpo de base de casquillo en el alojamiento de cojinete cerrado. En un desarrollo del módulo de árbol de levas, la unidad de leva está adaptada al menos por secciones en su diámetro exterior al diámetro interior de la instalación de cojinete, de tal manera que se garantiza un alojamiento deslizante entre el cuerpo de base del casquillo y el alojamiento de cojinete.

45 A continuación se representa y se explica en detalle la invención con la ayuda de figuras del dibujo para un ejemplo de realización preferido. En este caso:

La figura 1 muestra una unidad de leva de acuerdo con la presente invención en una forma de realización posible, y

50 Las figuras 2a-2d muestran etapas de montaje individuales de una unidad de leva de acuerdo con la invención en un alojamiento de cojinete al menos parcial o bien totalmente cerrado en la periferia de un motor de combustión interna.

La figura 1 muestra una unidad de leva 1 con un cuerpo de base de casquillo 11 en forma de tubo, que lleva en sus dos extremos libres (en el lado extremo), respectivamente, un elemento de vía de rodadura 13 así como en ambos lados adyacentes hacia dentro, respectivamente, dos elementos de disco individuales (designados a continuación también como elementos de levas 12). En este caso, tanto el cuerpo de base de casquillo 11 como también los elementos de levas 12 individuales y los elementos de vía de rodadura 13 en ambos lados están fabricados como componentes separados individuales. Los componentes individuales se ensamblan en diferentes etapas de montaje para formar una unidad de leva de acuerdo con la invención (que se designa también, por decirlo así, como "leva

conmutable” con diferentes vías de levas). En la unidad de leva 1 ensamblada fijamente, los componentes individuales, como cuerpo de base de casquillo 11, elemento de leva 12 y elemento de vía de rodadura 13 están conectados entre sí de tal manera que entre el cuerpo de base de casquillo 11 y los componentes 12, 13 que deben fijarse sobre éste se realiza una unión fija contra giro y fija contra desplazamiento. Los diferentes elementos de levas 11 dispuestos en un extremo libre respectivo o bien asociados a éste presentan diferentes vías de levas o bien perfiles de vía de rodadura. De esta manera, en el ejemplo de realización representado, respectivamente, el elemento de leva 12 dispuesto axialmente a la izquierda sobre el cuerpo de base de casquillo 11 está configurado, por ejemplo, como elemento de leva 12 para la desconexión del cilindro con una carrera (cero) permanente en la periferia, que corresponde al diámetro del círculo de base, mientras que el elemento de leva 12 dispuesto adyacente axialmente a la derecha presenta una carrera configurada de forma correspondiente para la apertura temporal controlada de válvulas de intercambio de gas de un motor de combustión interna. Para el desplazamiento axial de la unidad de levas 1 sobre un cuerpo de base de árbol de levas 2 de un árbol de levas montado, los cuerpos de base de casquillo 11 como también el cuerpo de base de árbol de levas 2 pueden presentar, al menos por secciones, perfiles respectivos correspondientes entre sí (en particular, perfiles multidentados), de manera que se garantiza un alojamiento fijo contra giro y axialmente desplazable de la unidad de leva sobre el cuerpo de base de árbol de leva 2. Para poder desplazar axialmente la unidad de leva 1 sobre el cuerpo de base de árbol de levas 2, los elementos de vía de rodadura 13 dispuestos a ambos lados en el cuerpo de base de casquillo 11 colaboran con elementos de pasador (no representados) dispuestos radialmente al cuerpo de base de casquillo 11 (y dispuestos fijos localmente en el motor de combustión interna, de manera que durante el engrane de un elemento de pasador de este tipo con una vía de rodadura de un elemento de vía de rodadura 13 correspondiente, la unidad de leva 1 es desplazable sobre el cuerpo del árbol de levas 2 en la dirección axial correspondiente. Sobre el cuerpo de base de casquillo 11 se pueden disponer a ambos lados solamente un número limitado de elementos funcionales, de manera que en la zona media del cuerpo de base de casquillo 11, éste está dispuesto o bien se puede disponer desplazable axialmente en un alojamiento de cojinete LA fijado en el lado del motor de combustión interna. Para el posicionamiento axial de la unidad de leva 1, el cuerpo de base de casquillo 11 presenta sobre su superficie interior unos dientes o bien ranuras que se extienden con preferencia en la periferia para el engrane de un elemento esférico alojado en el cuerpo de base del árbol de levas 2 en dirección radial contra la fuerza de resorte. De esta manera, la unidad de leva 1 se puede fijar en diferentes posiciones axiales, en las que la unidad de leva 1 colabora, respectivamente, o bien con su elemento de leva izquierdo 12 o con su elemento de leva derecho 12 dispuesto adyacente a la derecha en dirección axial con un seguidor de levas correspondiente (no representado) para la activación y válvulas de intercambio de gas que deben activarse en el lado de entrada o en el lado de salidas, de manera transitoria y de forma que se puede anular a través de la fuerza que actúa axialmente sobre la unidad de leva.

En las figuras 2a - 2d se ilustra el montaje de la unidad de leva 1 de acuerdo con la invención en un alojamiento de cojinete cerrado parcial o totalmente en la periferia para el alojamiento del árbol de levas montado. De acuerdo con la figura 2a, se premonta una primera forma de realización de una unidad de levas 1 a partir de componentes prefabricados individualmente y se prepara para el montaje en su alojamiento de cojinete LA cerrado en la periferia. La unidad de levas 1 representada en la figura 2a puede representar en una forma de realización posible ya una unidad de levas 1 montada acabada e insertable en el alojamiento de cojinete LA. En el proceso de montaje descrito a continuación para el alojamiento de un árbol de levas insertable axialmente en el lateral en un alojamiento de cojinete LA cerrado, la unidad de leva 1 representada solamente representa un semiproducto premontado. En este caso, la unidad de leva 1 presenta sobre su cuerpo de base de casquillo 11 en el lado izquierdo en su extremo libre un elemento de vía de rodadura 13 así como a la derecha dos elementos de leva 12 individuales dispuestos adyacentes con diferentes perfiles de vía de levas. En este caso, los elementos funcionales individuales 12, 13 están dispuestos en unión por aplicación de fuerza o en unión positiva sobre el cuerpo de base de casquillo 11. En otra etapa de montaje de acuerdo con la figura 2b, el semiproducto premontado se inserta lateralmente en un alojamiento de cojinete LA cerrado en la periferia. A tal fin, el cuerpo de base de casquillo 11 de la unidad de leva 1 presenta, al menos por secciones un diámetro exterior d_{NE} y el alojamiento de cojinete LA presenta un diámetro interior d_{LA} adaptado al mismo, de tal manera que se garantiza una inserción lateral del cuerpo de base de casquillo 11 (así como con ventaja un alojamiento deslizante entre las dos partes) en los (en el) alojamiento(s) de cojinete LA. En una etapa de montaje siguiente (figura 2c), se equipa la unidad de leva 1 insertada lateralmente en su extremo libre especialmente en simetría de espejo con el lado ya premontado con elementos funcionales 12, 13 correspondientes. Por último, en la figura 2d se representa el módulo de levas ya montado de forma fragmentaria en el ejemplo de un lugar de cojinete LA montado acabado. En este caso el cuerpo de base del árbol de levas 2 está insertado ya axialmente en el lateral en el cuerpo de base de casquillo 11 premontado y está dispuesto fijado axialmente con su elemento de resorte esférico, que actúa en dirección radial, en una ranura interior correspondiente en forma de anillo del cuerpo de base de casquillo 11. El proceso de montaje descrito para el montaje de una unidad de leva 1 de acuerdo con la invención en un alojamiento de cojinete LA cerrada se puede repetir de manera correspondiente según las necesidades para otros lugares de cojinete LA. En este caso, la inserción del cuerpo de base del árbol de levas 2 según la figura 2d solamente se puede realizar después del montaje de otra unidad de leva 1 en un alojamiento de cojinete LA correspondiente.

REIVINDICACIONES

- 1.- Montaje de una unidad de leva (1) en un alojamiento de cojinete (LA) cerrado parcial o totalmente en la periferia, que comprende las siguientes etapas:
- 5 a. preparación de una unidad de leva (1) en forma de un semiproducto premontado formado por componentes prefabricados, en el que la unidad de leva (1) presenta un cuerpo de base de casquillo (11), en uno de cuyos extremos libres están dispuestos unos elementos funcionales (12, 13) en forma de un elemento de vía de rodadura (13) así como más en el interior, además, unos segundos elementos de leva (12) individuales con diferentes perfiles de vía de levas,
- 10 b. inserción lateral del semiproducto acabado en un alojamiento de cojinete (LA) cerrado parcial o totalmente en la periferia,
- c. equipamiento del extremo libre de la unidad de leva (1) con elementos funcionales (12, 13),
- 2.- Montaje de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que en la etapa c el equipamiento con elementos funcionales (12, 13) se realiza en simetría de espejo con el lado ya premontado.
- 15 3.- Montaje de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 2, caracterizado por que el cuerpo de base de casquillo (11) presenta, al menos por secciones, un diámetro exterior (d_{NE}) y el alojamiento de cojinete (LA) presenta un diámetro interior (d_{LA}) adaptado al mismo, de manera que se garantiza la inserción lateral según la etapa b) en el alojamiento de cojinete (LA).
- 4.- Montaje de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado por que el diámetro interior (d_{LA}) está adaptado al diámetro exterior (d_{NE}), de tal manera que resulta un alojamiento deslizante.
- 20 5.- Montaje de un módulo de árbol de levas que comprende el montaje de una unidad de leva (1) en un alojamiento de cojinete (LA) cerrado parcial o totalmente en la periferia de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4 y que comprende la etapa:
- a. inserción lateral axial del cuerpo de base de árbol de levas (2) en el cuerpo de base de casquillo (11) premontado.
- 25 6.- Montaje de un módulo de árbol de levas que comprende el montaje de varias unidades de levas (1) en alojamientos de cojinete (LA) respectivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4 y de acuerdo con la etapa:
- a. inserción lateral axial del cuerpo de base de árbol de levas (2) en el cuerpo de base de casquillo (11) premontado de las unidades de levas (1).
- 30 7.- Montaje de un módulo de árbol de levas de acuerdo con una de las reivindicaciones 5 a 6, caracterizado por que el cuerpo de base de árbol de levas (2) presenta un elemento de resorte de bolas que actúa en dirección radial, el cuerpo de base de casquillo (1) presenta una ranura interior en forma de anillo correspondiente y el cuerpo de base de árbol de levas (2) se fija axialmente durante la inserción lateral axial con el cuerpo de resorte de bolas en la ranura interior.
- 35 8.- Módulo de árbol de levas, que comprende
- una instalación de cojinete con al menos un alojamiento de cojinete (LA) para el alojamiento giratorio de un árbol de levas montado,
 - un árbol de levas montado con un cuerpo de base de árbol de levas (2) accionable y con al menos una unidad de levas (1) para la disposición fija contra giro y desplazable axialmente sobre el cuerpo de base de árbol de levas (2), que comprende
 - un cuerpo de base de casquillo (11) en forma de tubo, así como
 - al menos un elemento de levas (12) dispuestos fijo contra giro y fijo contra desplazamiento sobre el cuerpo de base de casquillo (11),
 - en el que el cuerpo de base de casquillo (11) de la al menos una unidad de leva (1) está abarcado para el alojamiento del árbol de levas por el alojamiento de cojinete (LA), caracterizado por que
 - el cuerpo de base de casquillo (11) y el al menos un elemento de leva (12) están configurados como piezas individuales fabricadas por separado y montadas posteriormente
 - y el alojamiento de cojinete (LA) está configurado como alojamiento de cojinete (LA) cerrado parcial o

totalmente en la periferia, de tal manera que es posible un montaje del cuerpo de base de árbol de leva (2) o bien del árbol de levas solamente a través de inserción lateral axial del cuerpo de base de árbol de leva (2) en el alojamiento de cojinete (LA).

5 9.- Módulo de árbol de levas de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado por que el cuerpo de base de casquillo (11) de la unidad de leva (1) está adaptado, al menos por secciones, en su diámetro exterior (d_{NE}) al diámetro interior (d_{LA}) del alojamiento de cojinete (LA) de tal manera que se garantiza una inserción lateral del cuerpo de base de casquillo (11) en el alojamiento de cojinete (LA).

10 10.- Módulo de árbol de levas de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado por que el cuerpo de base de casquillo (11) de la unidad de leva (1) está adaptado, al menos por secciones, en su diámetro exterior (d_{NE}) al diámetro interior (d_{LA}) del alojamiento de cojinete (LA) de tal manera que se garantiza un alojamiento deslizante entre el cuerpo de base de casquillo (11) y el alojamiento de cojinete (LA).

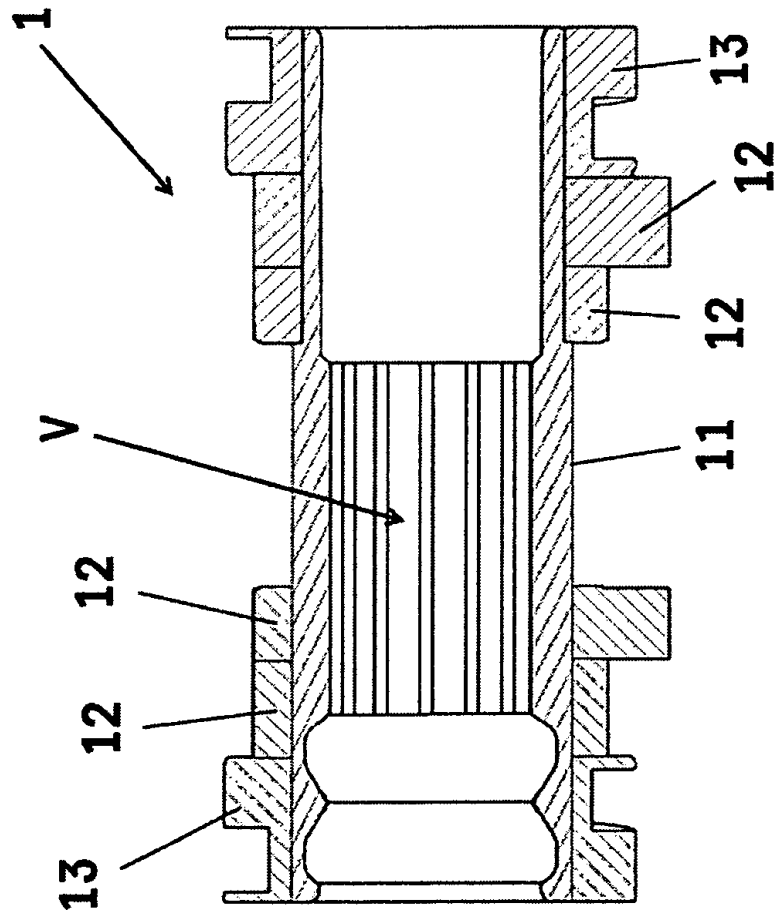


Fig. 1

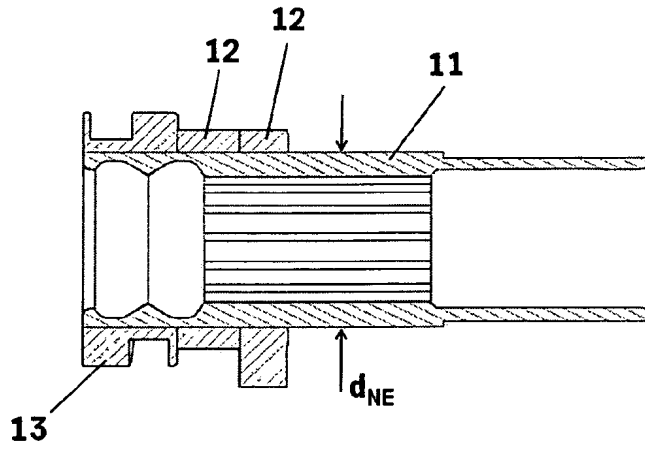


Fig. 2a

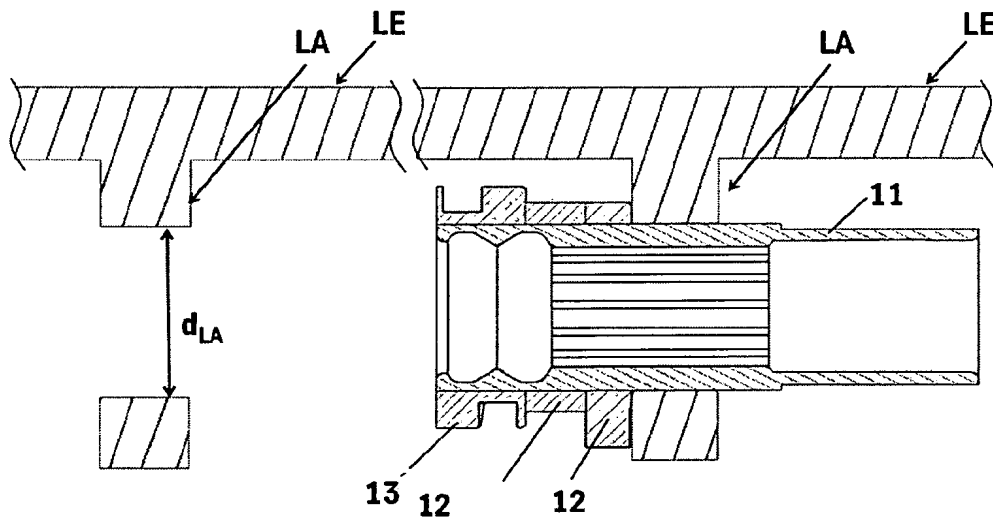


Fig. 2b

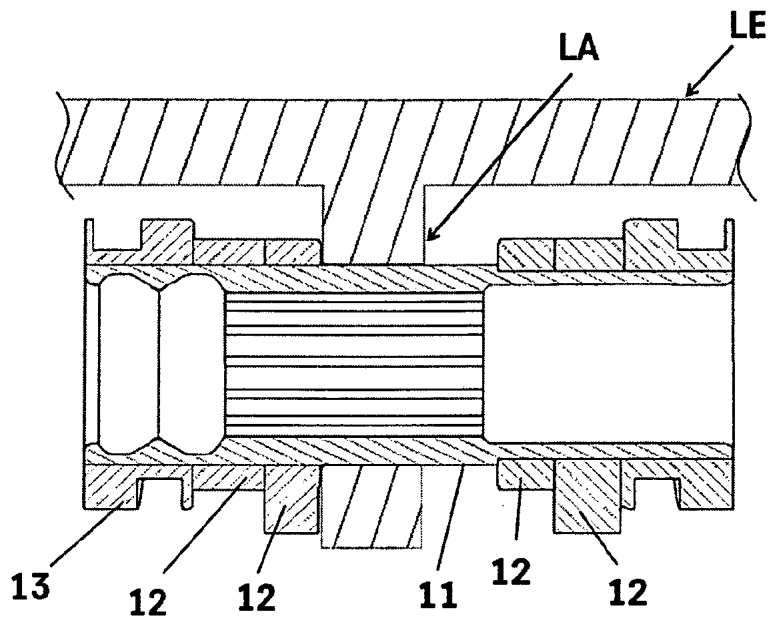


Fig. 2c

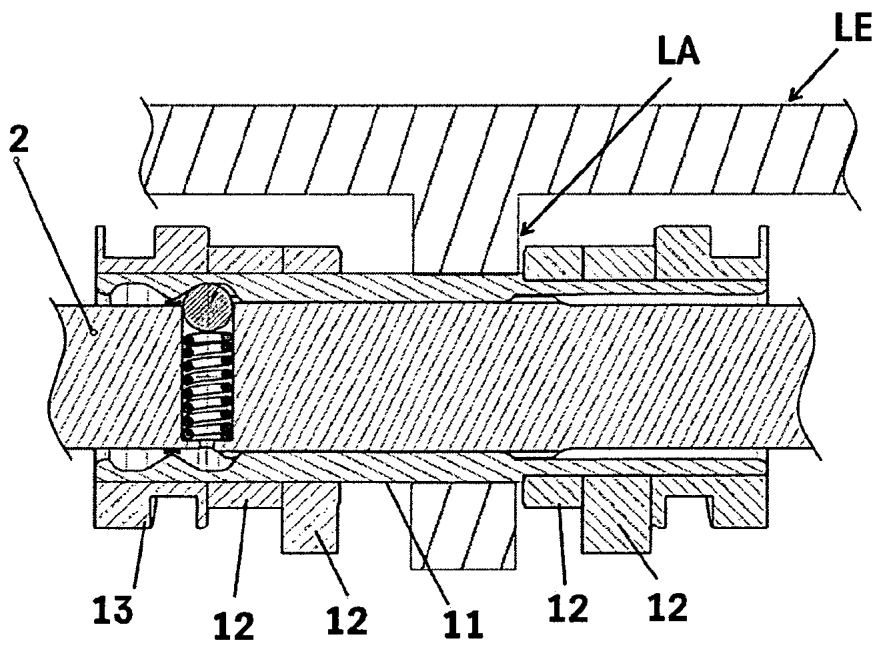


Fig. 2d