

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 819 876**

51 Int. Cl.:

F16F 9/34 (2006.01)

F16F 9/516 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.11.2016 PCT/EP2016/078597**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.06.2017 WO17089425**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.11.2016 E 16801438 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.06.2020 EP 3380743**

54 Título: **Amortiguador de vibraciones con tope de tracción hidráulico**

30 Prioridad:

27.11.2015 DE 102015223581

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

19.04.2021

73 Titular/es:

**VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Berliner Ring 2
38440 Wolfsburg, DE**

72 Inventor/es:

**SCHLEGEL, JAN-RICKMER;
KLÖKER, GEORG y
SCHREINER, MARCO**

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 819 876 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

Amortiguador de vibraciones con tope de tracción hidráulico

5 La invención se refiere a un amortiguador de vibraciones con las características del preámbulo de la reivindicación 1.

Un amortiguador de vibraciones de este tipo se describe en el documento WO 2005/106282 A1.

10 El dispositivo de amortiguación hidráulico representa aquí un elemento adicional del amortiguador de vibraciones, a través del cual se disipa energía para inducir una menor fuerza sobre la carrocería de un vehículo cuando se alcanza el tope final de tracción del amortiguador de vibraciones.

15 Se conoce una gran variedad de diseños de topes de tracción hidráulicos para amortiguadores de vibraciones utilizados en las suspensiones de las ruedas de los vehículos de motor. Estos suelen incluir un gran número de componentes, lo que implica unos costes de fabricación y montaje relativamente altos. Son conocidos ejemplos de amortiguadores de vibraciones con un tope de tracción hidráulico costoso de este tipo de los documentos EP2 910 811 A1, WO 2014/165951 A1 y US 2015/0090548 A1. Para montar el anillo obturador en la ranura, el pistón de amortiguación debe estar diseñado en dos partes. Con vistas a la fabricación a gran escala, se considera preciso mejorar los costes de producción y montaje asociados a esas soluciones.

20 Un pistón de amortiguación de fabricación sencilla se describe en el documento DE 10 2011 089 140 B1. Sin embargo, este solo actúa como contrasoporte para un anillo obturador hecho de material elastomérico en la dirección de tracción. Por lo tanto, el anillo obturador se aloja adicionalmente en una ranura anular del vástago del pistón. Sin embargo, debido a la ranura anular, esta realización solo es adecuada para vástagos de pistón de material macizo, los cuales, sin embargo, resultan consecuentemente pesados. Al deformar el anillo obturador de material elastomérico, se cierran o abren canales del elemento de obturación dependiendo en la dirección del movimiento.

25 Un amortiguador de vibraciones del tipo mencionado anteriormente se describe en el documento DE 39 07 531 A1. Al penetrar en una sección con diámetro estrechado en la etapa de tracción, el anillo obturador se comprime radialmente hacia adentro para cerrar los canales de desbordamiento diseñados en el pistón de amortiguación. Esto significa que, en el proceso de fabricación, deben realizarse específicamente las correspondientes aberturas pasantes en el pistón de amortiguación, lo que resulta muy costoso.

30 Partiendo de esta base, la presente invención tiene por objeto simplificar la fabricación y el montaje de un tope de tracción hidráulico para un amortiguador de vibraciones que puede ser utilizado en la suspensión de las ruedas de un automóvil.

35 Este objeto se consigue mediante un amortiguador de vibraciones con tope de tracción hidráulico según las características de la parte caracterizadora de la reivindicación 1.

40 De este modo se simplifica la fabricación y el montaje del dispositivo de amortiguación hidráulico.

Otras configuraciones ventajosas son objeto de otras reivindicaciones.

45 En particular, el pistón de amortiguación puede tener una forma generada mediante giro, es decir, puede ser al menos en su mayor parte rotacionalmente simétrico.

Además, el tubo contenedor puede diseñarse como un tubo cilíndrico, en particular como un tubo cilíndrico con una sección de corona circular.

50 La permeabilidad definida en la etapa de compresión puede lograrse preferiblemente sin necesidad de hacer ranuras de escape ni agujeros adicionales en el pistón del amortiguador.

55 La mencionada zona final de la carrera de extensión del vástago del pistón se define preferiblemente por un estrechamiento del diámetro interior libre del tubo contenedor, por ejemplo, mediante una sección reducida del tubo contenedor o mediante un manguito insertado si el diámetro interior del tubo contenedor es constante.

60 Además, la ranura perimetral puede tener un lado en la dirección de compresión, el cual delimita lateralmente la ranura en la dirección de compresión y está orientado en la dirección de tracción, y contra el cual se presiona y sella el anillo obturador cuando el vástago del pistón se desplaza en la dirección de tracción. El lado de la ranura situado frente al lado en la dirección de compresión se denominará en lo sucesivo lado en la dirección de tracción.

65 En algunas realizaciones, para acelerar la apertura y el cierre, en dicha zona final el anillo obturador puede desplazarse en la ranura perimetral del pistón de amortiguación axialmente respecto al pistón de amortiguación debido a las fuerzas de fricción que actúan sobre el anillo por medio del tubo contenedor.

Sin embargo, dicha capacidad de desplazamiento también puede limitarse a secciones parciales locales del perímetro del anillo obturador.

5 Además, se pueden proporcionar medios que mantienen el anillo obturador fuera de la zona final de la carrera de extensión del vástago del pistón y apoyado contra el lado en la dirección de compresión, de modo que el anillo obturador ocupa una posición definida en la ranura al entrar en la amortiguación hidráulica.

10 Por ejemplo, el anillo obturador puede ser presionado contra el lado en la dirección de compresión mediante un resorte y/o mediante secciones de resorte formadas en el anillo obturador. Esto permite que, en la etapa de tracción, el anillo obturador se separe completamente del lado en la dirección de compresión para liberar una gran sección transversal, preferiblemente debajo del anillo obturador y a través de este, para el medio de amortiguación.

15 El anillo obturador está fabricado preferiblemente en acero para resortes. El uso de acero para resortes permite garantizar que el anillo obturador vuelva a su forma original después de su expansión con el propósito de montarlo en la ranura. También es posible utilizar otros materiales, siempre que el anillo obturador expandido de ese modo retorne elásticamente a su forma nominal deseada a pesar de la extensión.

20 Según la invención, el pistón de amortiguación tiene un reborde del pistón que delimita la ranura perimetral del pistón de amortiguación en forma de un lado adicional en la dirección de tracción que está situado frente al lado en la dirección de compresión. El reborde del pistón está deformado en uno o más puntos en la dirección de la ranura para penetrar axialmente en la ranura perimetral y soportar el anillo obturador axialmente de forma local y liberarlo axialmente entre estos puntos. En la etapa de tracción, las secciones liberadas de menor altura se deforman ligeramente de forma elástica para liberar a su vez la sección transversal deseada para el medio de amortiguación.

25 La invención se ilustrará a continuación mediante una realización ilustrativa representada en los dibujos adjuntos y diferentes variantes modificadas de esta. Los dibujos muestran:

en las Figuras 1 a 5 realizaciones ilustrativas que ya no forman parte de la invención

30 en la Figura 6 una variante según la invención del dispositivo de amortiguación hidráulico;

en la Figura 7 una vista en sección de la variante según la invención del dispositivo de amortiguación hidráulico según la Fig. 6,

35 en las Figuras 8 a 15 realizaciones ilustrativas que ya no forman parte de la invención

La realización ilustrativa y el resto de las realizaciones se refieren a un amortiguador 1 de vibraciones con tope de tracción hidráulico que puede utilizarse en la suspensión de las ruedas de un automóvil.

40 La Figura 1 muestra, a modo de ejemplo, un amortiguador 1 de vibraciones con un tubo contenedor 2, en el cual se introduce un vástago 3 de pistón. Un pistón 4, que divide el espacio interior del tubo contenedor 2 en dos cámaras 5 y 6, está fijado de forma rígida al vástago 3 del pistón. Las dos cámaras 5 y 6 forman un espacio de trabajo superior e inferior del amortiguador de vibraciones para alojar un medio de amortiguación hidráulico.

45 El amortiguador 1 de vibraciones tiene además un dispositivo 10 de amortiguación hidráulico, que puede utilizarse tanto con amortiguadores monotubo como bitubo y que se explica con más detalle a continuación.

50 El dispositivo 10 de amortiguación hidráulico comprende un pistón 11 de amortiguación que sirve para proporcionar una fuerza hidráulica en dirección opuesta al movimiento de tracción del vástago 3 del pistón en una zona final de una carrera de extensión del vástago del pistón, antes de alcanzar la carrera máxima de extensión del vástago del pistón. El pistón 11 de amortiguación está diseñado como un componente de una sola pieza y presenta una ranura 12 perimetral.

55 Dicha ranura 12 puede estar delimitada por dos lados 13 y 14 opuestos entre sí, a saber, un lado 13 en la dirección de tracción, que apunta en la dirección de compresión, y un lado 14 en la dirección de compresión, que apunta en la dirección de tracción. Ambos lados 13 y 14 están conectados entre sí por una base 15 de ranura preferiblemente cilíndrica. Preferiblemente, los lados 13 y 14 no están interrumpidos en dirección perimetral.

60 Además, el dispositivo 10 de amortiguación hidráulico comprende un anillo obturador 16 que está alojado en la ranura perimetral 12 para sellar de forma deslizante contra una pared interior del tubo contenedor 2 en dicha zona final de la carrera de extensión del vástago del pistón. Por el contrario, en el resto de la zona funcional del amortiguador de vibraciones, el anillo obturador 16 está radialmente algo separado de la pared interior del tubo contenedor 2.

65 El anillo obturador 16 está provisto de una abertura para poder insertarlo en la ranura 12 más allá de uno de los lados 13 y 14.

La zona final de la carrera de extensión del vástago del pistón está definida por un estrechamiento del diámetro interior libre del tubo contenedor 2. En este ejemplo, un manguito 7 se inserta axialmente en una sección final del tubo contenedor 2, el cual está aquí diseñado con un diámetro interior constante. El manguito 7 crea una zona final con un diámetro interior reducido. Aquí, el anillo obturador 16 entra en contacto deslizante con la pared interior así estrechada y que está formada por la pared interior del manguito 7. Sin embargo, también es posible proporcionar un estrechamiento correspondiente del diámetro interior mediante la correspondiente inserción directa en el tubo contenedor 2.

La función del tope de tracción hidráulico se representa en las Figuras 2 y 3. Si, en la etapa de tracción del amortiguador de vibraciones, el vástago 3 del pistón se extiende hasta que el pistón 11 de amortiguación con el anillo obturador 16 llega a la zona de diámetro interior estrechado, es decir, la zona final de la carrera de extensión del vástago del pistón, el anillo obturador 16 en la ranura 12 sella de forma hidráulica una zona en dirección a la junta del vástago del pistón cuando el vástago 3 del pistón se sigue desplazando en la dirección de tracción. En este caso, el anillo obturador 16 se apoya contra la pared interior del tubo contenedor 2 o del manguito 7 para sellar con respecto a estos. Debido a la fricción por deslizamiento asociada al movimiento de tracción, así como a la presión que se acumula en la subcámara 9 orientada hacia la junta 8 del vástago del pistón, el anillo obturador 16 también se presiona contra el lado 14 en la dirección de compresión de la ranura 12 para sellar con respecto a este lado 14 (véase la Fig. 2). De este modo se proporciona un amortiguador hidráulico que, en el caso de un amortiguador bitubo, como se ha descrito anteriormente, puede descargarse opcionalmente en, por ejemplo, un espacio de compensación definido que rodea el tubo contenedor 2.

Por el contrario, cuando el vástago 3 del pistón se desplaza posteriormente en la dirección de compresión, se proporciona una permeabilidad definida para un medio de amortiguación hidráulico, tal como se muestra en la Fig. 3. El paso correspondiente para el medio de amortiguación está marcado con la flecha B. Como puede desprenderse de la Fig. 3, el anillo obturador 16 queda separado ligeramente con respecto al lado 14 de la compresión, de modo que el medio de amortiguación puede fluir por debajo del anillo obturador 16. En particular, el medio de amortiguación fluye a través de un espacio anular que se forma entre el perímetro interior del anillo obturador 16 y la base 15 de la ranura. El perímetro exterior radial permanece en contacto con el perímetro interior del tubo contenedor 2 o del manguito 7. Al continuar el movimiento en la dirección de tracción, después de pasar el estrechamiento del diámetro interior del tubo contenedor se produce una liberación radial.

Tal como se muestra en la Figura 8 a modo de ejemplo, el manguito 7 puede formar en su perímetro interior canales 7a que discurren axialmente, por ejemplo, en forma de ranuras longitudinales, para proporcionar un escape adicional definido para una descarga rápida de la subcámara 9 después de alcanzar el punto muerto del desplazamiento del vástago del pistón en la zona final de la carrera de extensión del vástago del pistón. Si el estrechamiento del diámetro interior es proporcionado directamente por la pared interior del tubo contenedor 2, también pueden diseñarse canales correspondientes en el tubo contenedor 2. Sin embargo, esto resulta más costoso que utilizar un manguito 7 insertado en este.

En la realización según la Fig. 1, la anchura de la ranura 12 es algo superior en todo su perímetro a la altura del anillo obturador 16. Para compensar este juego axial en la ranura 12, se proporcionan medios que mantienen el anillo obturador 16 fuera de la zona final de la carrera de extensión del vástago del pistón y apoyado contra el lado 14 en la dirección de compresión. Estos medios permiten garantizar que el anillo obturador 16 adopte una posición definida en la ranura 12 al entrar en la zona final de la carrera de extensión del vástago del pistón y, por lo tanto, al entrar en la amortiguación hidráulica de fin de carrera.

El anillo obturador 16 puede, por ejemplo, ser presionado contra el lado 14 en la dirección de compresión mediante un resorte 17. El resorte 17 puede ser, en particular, una arandela ondulada que se aloja en la ranura perimetral 12. En este caso, el resorte 17 se apoya en el lado 13 en la dirección de tracción. Dicho resorte permite que el anillo obturador 16 se desplace en su conjunto en la ranura perimetral 12 del pistón 11 de amortiguación axialmente respecto del pistón 11 de amortiguación en la zona final de la carrera de extensión del vástago del pistón en la etapa de tracción como resultado de las fuerzas de fricción que actúan sobre el anillo obturador 16 por medio del tubo contenedor 2 o el manguito 7, para permitir un desbordamiento del medio de amortiguación a través del hueco formado entre el anillo obturador 16 y la base 15 de la ranura.

Este desbordamiento específico mediante la separación del lado 14 en la dirección de compresión manteniendo de forma simultánea la posición axial del anillo obturador 16 en la ranura 12 también puede lograrse de otros modos. A continuación, se explican otras variantes mediante las Figuras 4 a 15, donde, a diferencia de la realización ilustrativa explicada anteriormente, solo se prevé una separación exclusivamente local (compárese con 4 a 7) del anillo obturador 16 con respecto al lado 14 en la dirección de compresión. Sin embargo, también en este caso, el diseño de la estructura que permite una permeabilidad definida sigue siendo sencillo. En particular, aparte de la ranura perimetral 12, no es necesario hacer perforaciones o ranuras adicionales en el pistón 11 de amortiguación.

En la variante mostrada en las Figs. 4 y 5, el anillo obturador 16' en dirección axial está diseñado con una altura variable en dirección perimetral. La altura del anillo obturador 16' está determinada aquí por la variación del borde 16a' de este que apunta en la dirección de tracción, mientras que la anchura de la ranura 12' del pistón 11' de amortiguación se corresponde con la altura máxima del anillo obturador 16' o es, como mucho, ligeramente superior.

La variación de altura del borde 16a' en dirección perimetral puede lograrse, por ejemplo, mediante una forma de onda continua o un contorno discontinuo, por ejemplo, con forma de escalón. En el presente caso solo se representan a modo de ejemplo resaltes 18' en forma de escalón, de modo que en dirección perimetral se obtienen secciones alternas de mayor y menor altura.

5 Por contra, el borde 16b' que apunta en la dirección de compresión se apoya de forma plana en todo su perímetro contra el lado 14' en la dirección de compresión de la ranura 12'. En la etapa de tracción, las secciones de menor altura se deforman ligeramente de forma elástica en la zona final de la carrera de extensión del vástago del pistón, de modo que el borde 16b' que apunta en la dirección de compresión se separa allí más del lado 14' en la
10 dirección de compresión para liberar la sección transversal deseada para el medio de amortiguación.

En la variante adicional que se muestra en las Figs. 6 y 7, por otra parte, se utiliza de nuevo un anillo obturador 16" de altura preferiblemente constante en la ranura 12", aunque también es posible utilizar un anillo obturador 16' con un borde variable 16a' que apunta en la dirección de tracción.

15 El pistón 11" de amortiguación presenta un reborde 19" del pistón que delimita la ranura perimetral 12' del pistón 11" de amortiguación en forma del lado 13" en la dirección de tracción, el cual está situado, como se ha indicado antes, frente al lado 14" en la dirección de compresión.

20 El reborde 19" del pistón está deformado en uno o más puntos en dirección a la ranura 12" para penetrar axialmente en la ranura perimetral 12" y así reducir localmente la anchura de la ranura 12".

Como se muestra en las Figuras 6 y 7, las correspondientes pestañas 20" soportan el anillo obturador 16" axialmente de forma local, mientras que este último está liberado axialmente entre estos puntos o pestañas 20", es decir, presenta un pequeño hueco 21" respecto al lado 13" en la dirección de tracción. El borde opuesto 16b", por el contrario, se apoya con todo su perímetro sobre el lado 14" en la dirección de compresión para sellar contra este.

25 En la etapa de tracción, las secciones liberadas del anillo obturador 16" se deforman elásticamente algo más en la zona final de la carrera de extensión del vástago del pistón, para separarse del lado 14" en la dirección de compresión y liberar a su vez la sección transversal deseada para el medio de amortiguación.

Haciendo referencia a las Figuras 8 a 15, se muestra a continuación una tercera realización del tope 10" de tracción hidráulico. La configuración del pistón 11" de amortiguación puede llevarse a cabo como en la primera variante según las Figuras 1 a 3, de manera que se puede remitir a las realizaciones anteriores a este respecto. A diferencia de la primera variante, la realización ilustrativa que se muestra en la Figura 8 no comprende la arandela ondulada 17. En su lugar, sus funciones, en caso necesario, las puede proporcionar un anillo obturador 16" o 116 que se ilustra con más detalle a continuación en diferentes variantes mediante las Figuras 9 a 15.

35 El pistón 11" de amortiguación está fijado al perímetro exterior de un vástago 3" de pistón, el cual es hueco en este caso y, en consecuencia, puede tener un diseño especialmente ligero. Por ejemplo, el pistón 11" de amortiguación puede estar embutido en el vástago 3" del pistón o pegado o soldado a este. Sin embargo, en este caso se evita un estrechamiento del diámetro exterior del vástago 3" del pistón. El pistón 11" de amortiguación está diseñado en este caso preferiblemente como un componente de una sola pieza con una ranura perimetral 12".

40 Sin embargo, también se puede proporcionar una división en el área de la ranura perimetral 12". La ranura perimetral 12" presenta a su vez un lado 13" en la dirección de tracción y un lado 14" en la dirección de compresión, los cuales están conectados entre sí por una base 15" de ranura perimetral no interrumpida.

45 El anillo obturador 16" se inserta en esta ranura perimetral 12", de manera que este presenta un juego radial definido respecto a la base 15" de la ranura y también se proyecta radialmente fuera de la ranura 12" más allá del diámetro exterior máximo del pistón 11" de amortiguación.

50 El anillo obturador 16" se extiende con una sección principal plana 16a" en un plano paralelo al lado 14" en la dirección de compresión. También presenta dos secciones finales 16b" en dirección perimetral, separadas entre sí por una abertura 16c". Al expandir elásticamente el anillo obturador 16" en el área de la abertura 16c", el anillo obturador 16" puede montarse muy fácilmente en la ranura 12". El anillo obturador 16" está fabricado en un material adecuado, preferiblemente acero para resortes. Sin embargo, también pueden utilizarse plásticos con un comportamiento de materiales análogo, siempre y cuando retornen a la forma deseada después de la expansión elástica.

55 En la variante representada en las Figuras 8 y 9, ambas secciones finales 16b" del anillo obturador 16" sobresalen en un ángulo oblicuo en dirección al lado 13" en la dirección de tracción de la ranura 12". Así pues, sobresalen por encima del plano de extensión de la sección principal 16a" del anillo obturador 16" y forman las secciones del anillo obturador 16" más cercanas al lado 13" en la dirección de tracción. Los ángulos de inclinación adecuados para este plano de extensión están en el rango de 10° a 80° o de 110° a 170° y, además, preferiblemente en el rango de 15° a 50° o de 130° a 165°. Por ejemplo, las secciones finales 16b" pueden realizarse simplemente doblando hacia arriba los extremos del anillo obturador 16".

El anillo obturador 16''' puede instalarse de manera que quede fijado mediante las secciones finales 16b''' en la dirección transversal de la ranura 12''', es decir, en la dirección de la anchura de la ranura, con una ligera pretensión. Sin embargo, también es posible proporcionar un ajuste con juego para el anillo obturador 16''' en la dirección de la anchura de la ranura entre los lados 13''' y 14''' de la ranura 12''' con las secciones finales 16 B''' en ángulo oblicuo.

El anillo obturador 16''' está hecho preferiblemente de una pieza de alambre con una sección transversal constante. En las Figuras 10 a 12 se indican ejemplos de secciones transversales adecuadas. De esta manera, se pueden utilizar, en particular, formas de sección transversal rectangulares y ovaladas, tal como se muestra en las Figuras 10 y 12. Además, la sección transversal de la cara orientada hacia la pared interior del tubo contenedor 2 puede estar provista de fases 16d''' como se muestra en la Figura 11, lo que confiere una sección transversal trapezoidal al alambre o al anillo obturador 16'''.

Además, como muestra el ejemplo de la Figura 13, pueden proporcionarse correspondientes fases 16e''' en los bordes exteriores de las secciones finales 16b''' en ángulo oblicuo del anillo obturador 16''' para permitir una entrada suave y sin impedimentos en el manguito 7. Alternativamente o de forma complementaria, las secciones finales 16b''' pueden doblarse radialmente un poco hacia adentro para lograr este efecto.

Además, en el anillo obturador 16''' se puede diseñar al menos una sección aplanada 16f''' en dirección perimetral, lo que reduce el juego respecto a la base 15''' de la ranura 12'''. Una sección aplanada 16f''' se dispone preferiblemente frente al hueco 16c'''. Las Figuras 9 y 13 muestran respectivamente una única sección aplanada 16''', pero también se pueden proporcionar varias de estas secciones. Estas secciones aplanadas 16f''' tienen un radio de curvatura superior al resto del anillo obturador 16'''.

En caso necesario, puede bastar con doblar solo una sección final 16b''' del anillo obturador 16''', tal como se muestra en la Figura 14. La sección final opuesta no doblada continúa luego con la sección principal curvada 16a''' sin ningún cambio adicional de dirección.

La Figura 15 muestra otra variante del anillo obturador 116 para su colocación en la ranura perimetral 12 o 12'''. El anillo obturador 116 se fabrica como un anillo de dos espirales hecho de alambre de resorte. En lugar de una abertura en dirección axial como en las variantes anteriormente descritas, en este caso se proporciona en cierto modo una abertura helicoidal 120 en dirección perimetral.

El alambre de resorte puede tener una sección transversal como la que se muestra en una de las Figuras 10 a 12. También puede utilizarse una sección transversal circular.

El anillo obturador 116 presenta una primera espiral 117 para sellar con respecto al lado 14 o 14''' en la dirección de compresión de la ranura 12 o 12''' y una segunda espiral 118 dispuesta axialmente sobre la primera espiral 117. Ambas están una junto a la otra en la dirección transversal de la ranura 12 o 12'''. La primera espiral 117 se extiende en un plano paralelo al lado 14 o 14''' en la dirección de compresión. La segunda espiral 118 se encuentra ubicada entre la primera espiral 117 y el lado 13 o 13''' en la dirección de tracción de la ranura 12 o 12'''. Esta forma una ondulación 119 en dirección al lado 13 o 13''' en la dirección de tracción, es decir, sucesivas crestas y surcos a modo de ondas en dirección perimetral que actúan como un resorte en la dirección transversal de la ranura 12 o 12'''.

Con independencia de la configuración del dispositivo 10, 10', 10" o 10''' de amortiguación hidráulico, en la cara de la dirección de tracción y en posición adyacente al pistón de amortiguación se puede fijar un anillo de tope elástico en el vástago 3 del pistón, el cual puede desplazarse junto con el pistón de amortiguación en la zona final estrechada de la carrera de extensión del vástago del pistón. El anillo 30 de tope elástico puede servir como cuerpo de amortiguación para el tope final en la guía 8 del vástago del pistón en caso de que la amortiguación puramente hidráulica proporcionada por el dispositivo de amortiguación hidráulico 10, 10', 10" o 10''' no fuera suficiente. En caso necesario, el anillo 30 de tope elástico también puede omitirse.

La invención se ha explicado anteriormente con más detalle mediante una realización ilustrativa y variantes adicionales. En particular, aunque no esté descrito expresamente, las características técnicas individuales que se han explicado anteriormente en el contexto de otras características individuales pueden materializarse independientemente de estas, así como en combinación con otras características individuales, siempre que ello sea técnicamente posible. Por lo tanto, la invención no se limita expresamente a la realización ilustrativa descrita y sus variantes, sino que comprende todas las configuraciones definidas por las reivindicaciones.

Leyendas

- 1 Amortiguador de vibraciones
- 2 Tubo contenedor
- 3 Vástago del pistón
- 4 Pistón
- 5 Cámara (espacio de trabajo superior)

| | |
|--------|--|
| 6 | Cámara (espacio de trabajo inferior) |
| 7 | Manguito |
| 7a | Canal |
| 8 | Guía del vástago del pistón |
| 9 | Subcámara |
| 10 | Dispositivo de amortiguación hidráulico |
| 11 | Pistón de amortiguación |
| 12 | Ranura |
| 13 | Lado de la ranura en la dirección de tracción |
| 14 | Lado de la ranura en la dirección de compresión |
| 15 | Base de la ranura |
| 16 | Anillo obturador |
| 16a' | Borde del anillo obturador en la dirección de tracción |
| 16a'' | Borde del anillo obturador en la dirección de compresión |
| 16a''' | Sección principal del anillo obturador |
| 16b''' | Sección final del anillo obturador |
| 16c''' | Hueco |
| 16d''' | Fase |
| 16e''' | Fase |
| 16f''' | Sección aplanada |
| 17 | Resorte |
| 18' | Resalte |
| 19'' | Reborde del pistón |
| 20''' | Pestaña |
| 21''' | Hueco |
| 116 | Anillo obturador |
| 117 | Primera espiral |
| 118 | Segunda espiral |
| 119 | Ondulación |
| 120 | Abertura helicoidal |
| B | Paso |

Los signos de referencia que incluyen comillas corresponden a elementos con números idénticos sin comillas, a menos que se especifique lo contrario.

REIVINDICACIONES

1. Amortiguador de vibraciones con tope de tracción hidráulico para la suspensión de las ruedas de un automóvil, que comprende:
- 5 un tubo contenedor (2),
un vástago (3) de pistón, y
un dispositivo (10) de amortiguación hidráulico con un pistón (11) de amortiguación fijado al vástago (3) del pistón, el cual proporciona una fuerza hidráulica en dirección opuesta al movimiento de tracción del vástago (3) del pistón en una zona final de una carrera de extensión del vástago del pistón antes de alcanzar la carrera máxima de extensión del vástago del pistón, donde el pistón (11) de amortiguación tiene una ranura perimetral (12) en la que se recibe un anillo obturador (16) provisto de una abertura,
- 10 donde el anillo obturador (16), en dicha zona final de la carrera de extensión del vástago del pistón, sella hidráulicamente en la ranura (12) cuando el vástago (3) del pistón se desplaza en la dirección de tracción y se separa al menos localmente de un lado (14) en la dirección de compresión de la ranura (12), el cual delimita la ranura (12) lateralmente en la dirección de compresión y está orientado en la dirección de tracción, cuando el vástago (3) del pistón se desplaza en la dirección de compresión, para proporcionar una permeabilidad definida para un medio de amortiguación hidráulico entre la ranura (12) y a través del anillo obturador (16), donde el pistón (11) de amortiguación presenta un reborde (19) del pistón que delimita la ranura perimetral (12) del pistón (11) de amortiguación en forma de un lado adicional (13) en la dirección de tracción opuesto al lado (14) en la dirección de compresión,
- 15 **caracterizado por que**
el reborde (19) del pistón está deformado en uno o más puntos en dirección a la ranura (12) para penetrar axialmente en la ranura perimetral (12) y soportar el anillo obturador (16) axialmente de forma local y liberarlo axialmente entre estos puntos.
- 20
2. Amortiguador de vibraciones con tope de tracción hidráulico según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el anillo obturador (16) es presionado y sella en la zona final de la carrera de extensión del vástago del pistón cuando el vástago (3) del pistón se desplaza en la dirección de tracción del lado (14) en la dirección de compresión.
- 25
3. Amortiguador de vibraciones con tope de tracción hidráulico según la reivindicación 2, **caracterizado por que** se proporcionan medios que mantienen el anillo obturador (16) fuera de la zona final de la carrera de extensión del vástago del pistón y apoyado contra el lado (14) en la dirección de compresión.
- 30
4. Amortiguador de vibraciones con tope de tracción hidráulico según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el pistón (11) de amortiguación está diseñado como un componente de una sola pieza con una ranura perimetral (12) para recibir el anillo obturador (16) y/o el vástago (3) del pistón está diseñado como un tubo hueco.
- 35
- 40

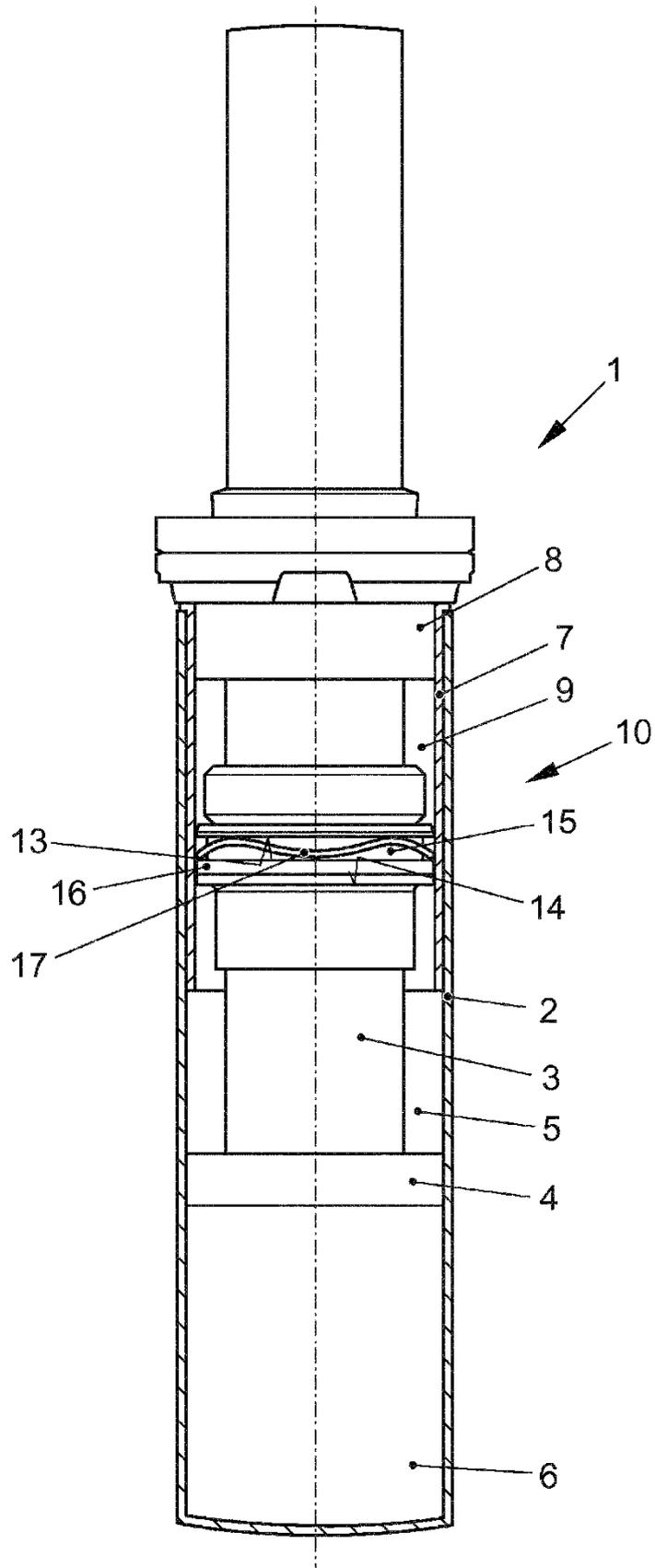


FIG. 1

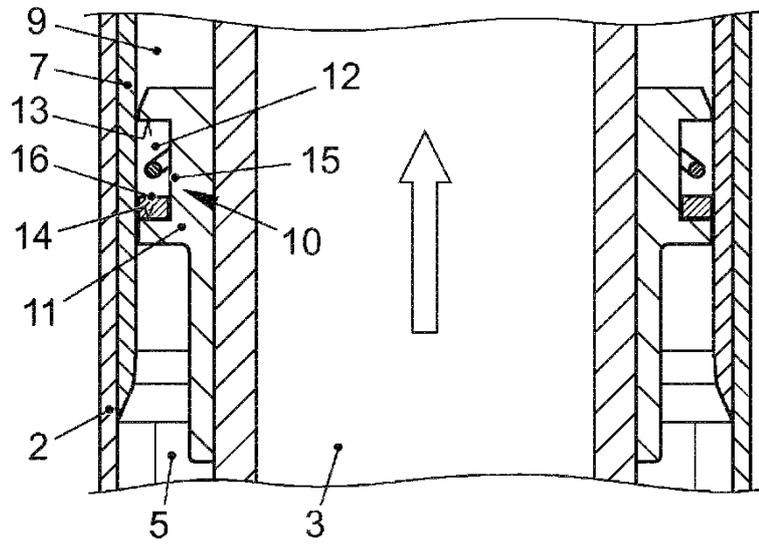


FIG. 2

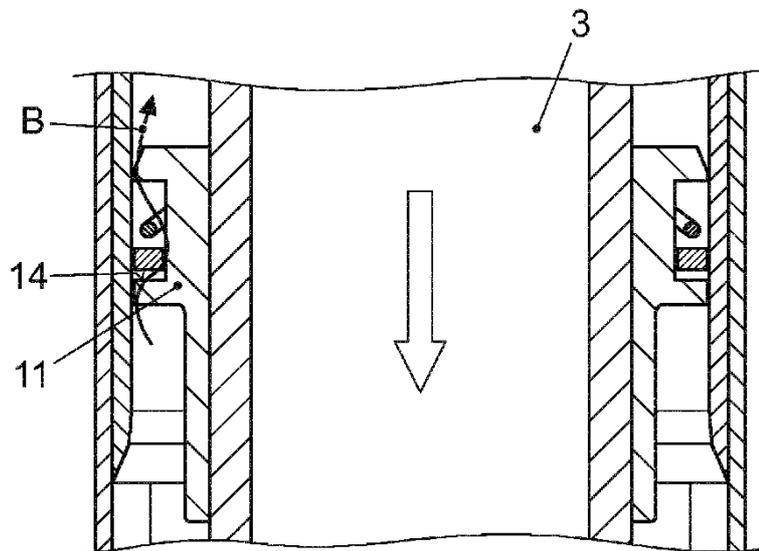


FIG. 3

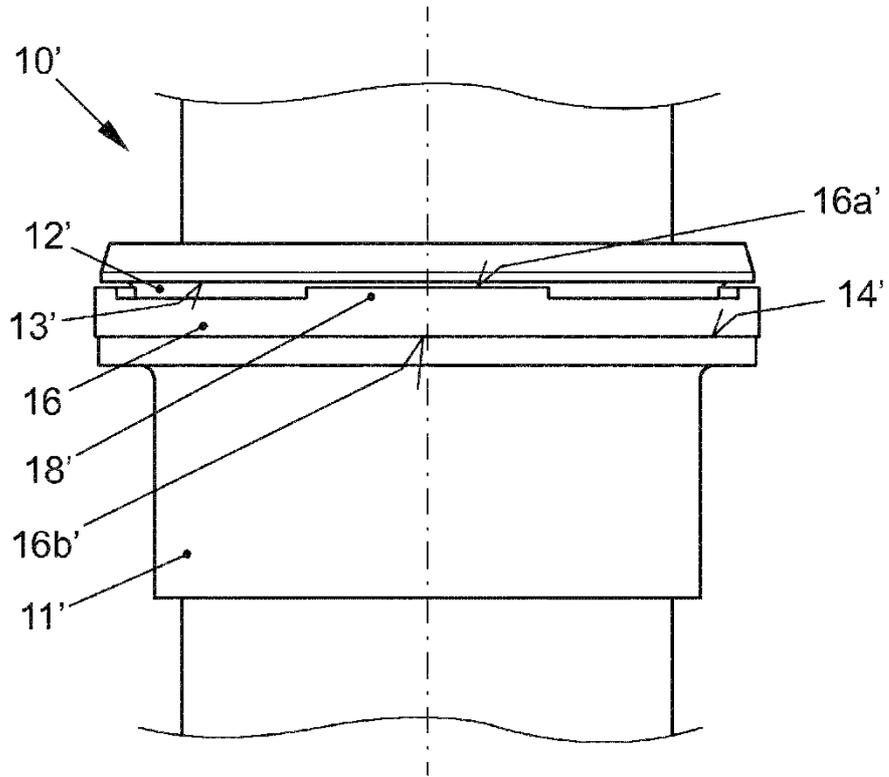


FIG. 4

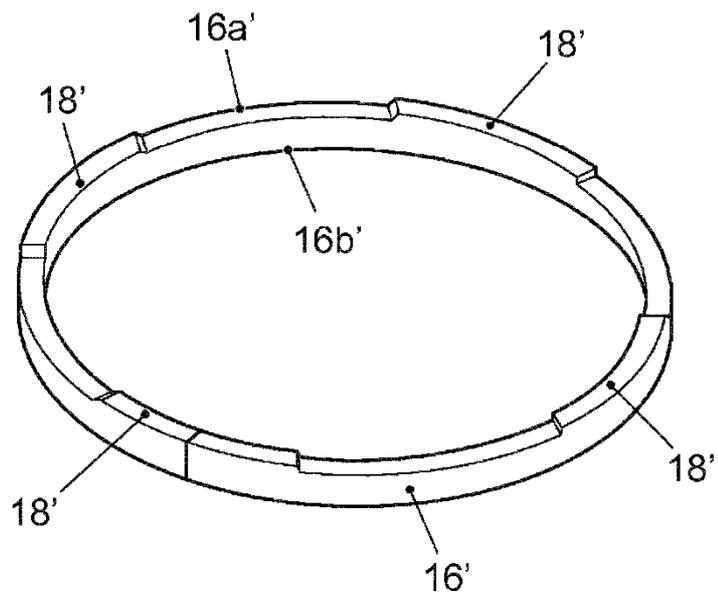


FIG. 5

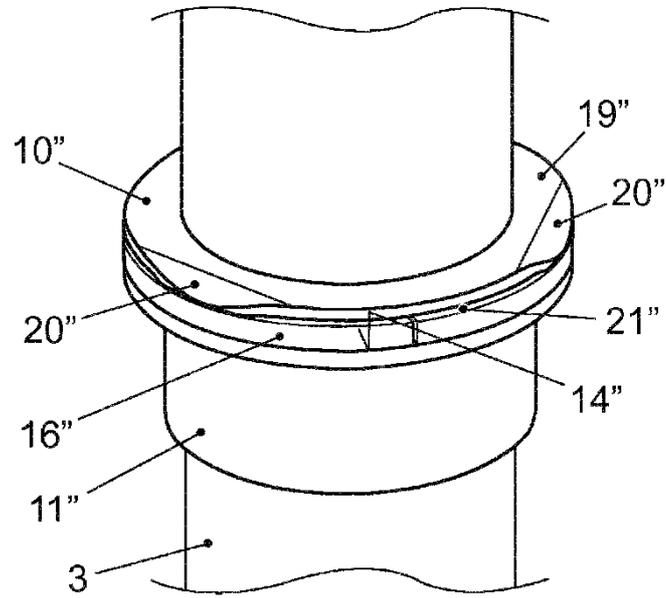


FIG. 6

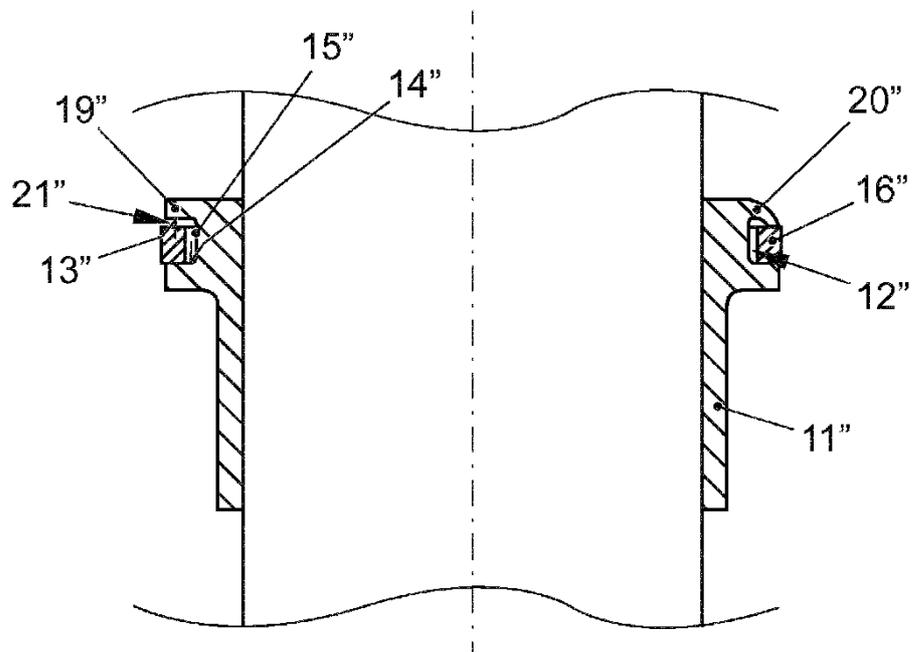


FIG. 7

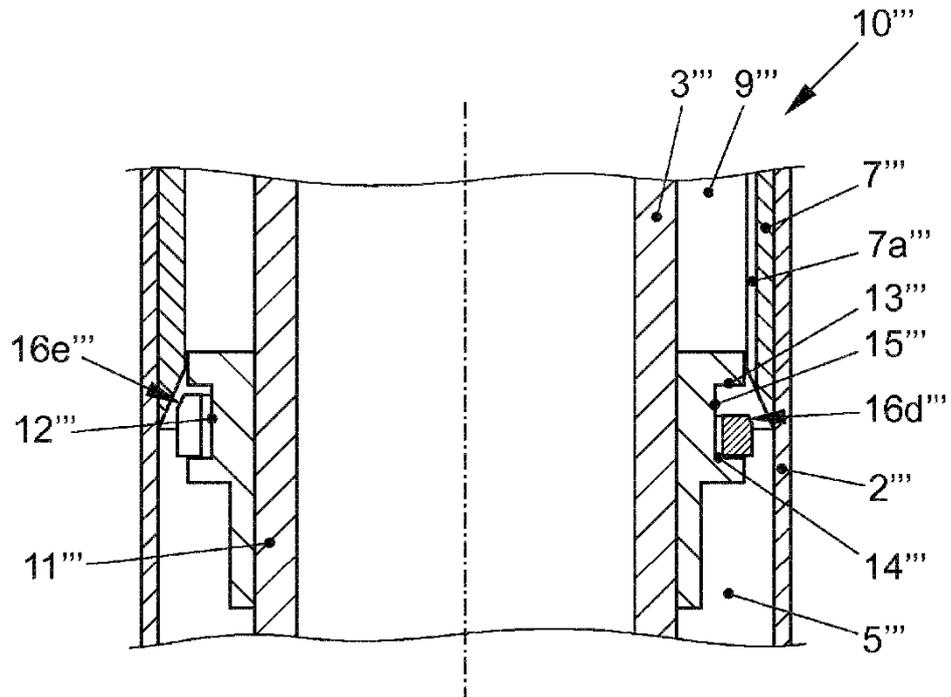


FIG. 8

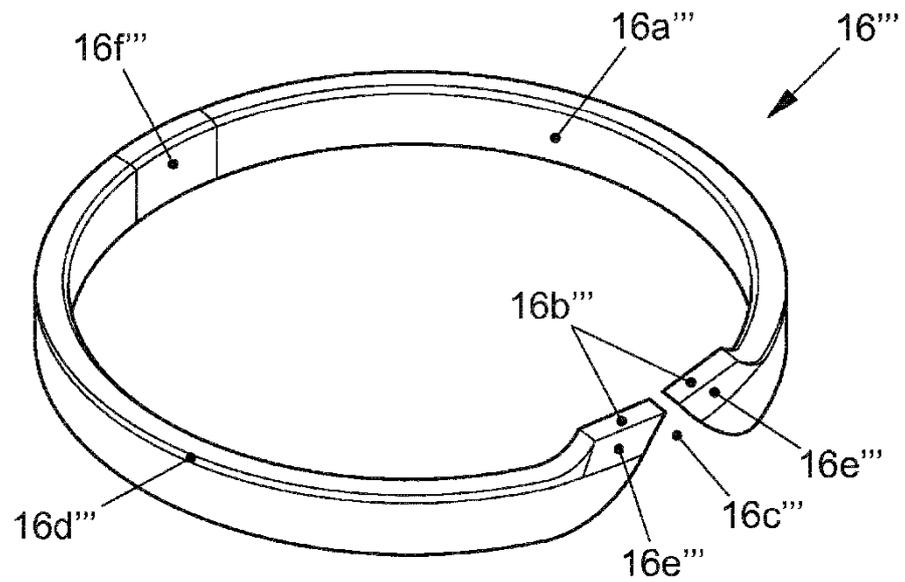


FIG. 9

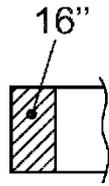


FIG. 10

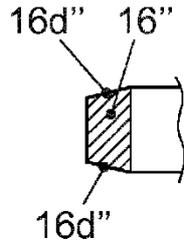


FIG. 11

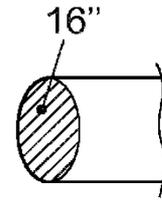


FIG. 12

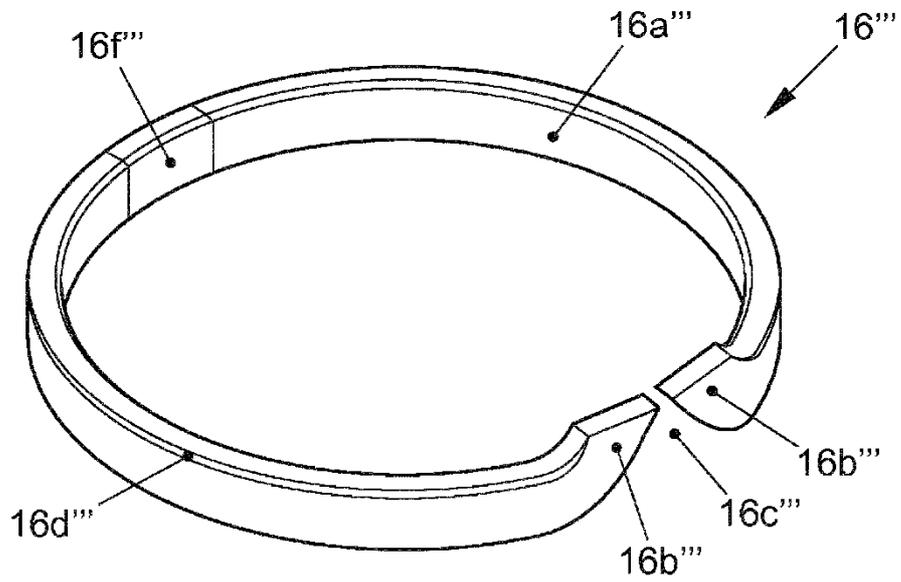


FIG. 13

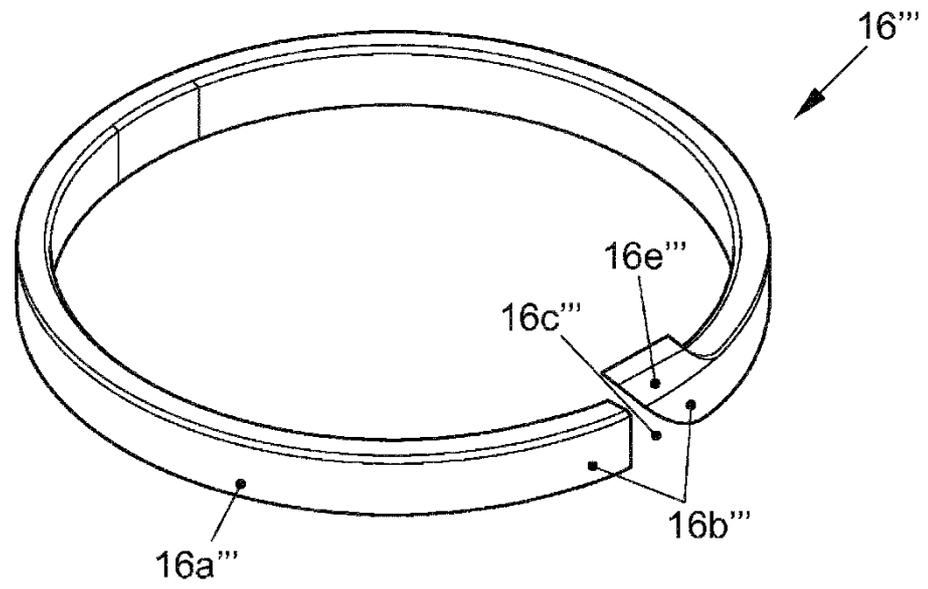


FIG. 14

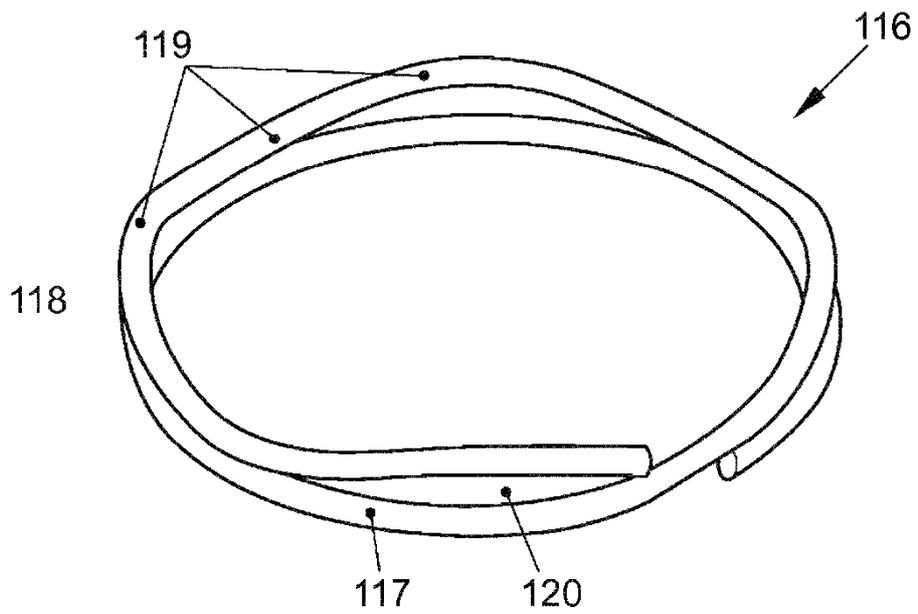


FIG. 15