

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 688 877**

51 Int. Cl.:

F16F 1/379 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.02.2013 PCT/EP2013/000582**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.10.2013 WO13159850**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.02.2013 E 13713731 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.07.2018 EP 2841790**

54 Título: **Soporte para tren motriz**

30 Prioridad:
25.04.2012 DE 102012008386

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.11.2018

73 Titular/es:
**VIBRACOUSTIC GMBH (100.0%)
Europaplatz 4
64293 Darmstadt, DE**

72 Inventor/es:
**HETTLER, WERNER;
MUTH, MARION y
SIMUTTIS, ARNOLD**

74 Agente/Representante:
ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

ES 2 688 877 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

Soporte para tren motriz.

5 **Campo de la invención**

La invención se refiere a un soporte para tren motriz que comprende un rodamiento de apoyo, un soporte y un elemento de resorte hecho de un material elástico de goma, en el que el rodamiento de apoyo comprende al menos una primera superficie de conexión, el soporte comprende al menos una segunda superficie de conexión y el elemento de resorte comprende al menos una tercera y al menos una cuarta superficie de conexión, en el que la primera superficie de conexión del rodamiento de apoyo está conectada a la tercera superficie de conexión del elemento de resorte y la segunda superficie de conexión del soporte está conectada a la cuarta superficie de conexión del elemento de resorte, y en el que el soporte está conectado a una carcasa, en el que la carcasa tiene forma de olla y encierra el rodamiento de apoyo a una distancia relativa que permite oscilaciones.

15 **Estado de la técnica**

Este tipo de soportes para tren motriz son generalmente conocidos, por ejemplo, por el documento DE 10 201 027 169 A1. El rodamiento de apoyo está compuesto por un material plástico inyectado en torno a un perno roscado. Se ha comprobado que los rodamientos de apoyo compuestos por materiales metálicos, particularmente de aluminio, resultan desventajosos, ya que permiten que el calor del motor se transmita con especial facilidad al soporte para tren motriz, y, por lo tanto, al elemento de resorte. La exposición a altas temperaturas de las superficies de conexión del elemento de resorte y del rodamiento de apoyo puede acortar la vida útil del soporte para tren motriz.

Por el documento DE 103 07 680 A1 se conoce otro soporte para tren motriz diseñado como soporte hidráulico y compuesto por un rodamiento de apoyo y un soporte unidos mediante un elemento de resorte hecho de un material elástico de goma. El elemento de resorte está hecho de silicona resistente a las temperaturas y comprende, en el lado que da a la cámara de trabajo, una capa protectora hecha de un material resistente e impermeable al líquido amortiguador. Gracias a que el elemento de resorte está hecho de silicona, el soporte hidráulico conocido puede utilizarse a temperaturas muy superiores a los 150 °C. Se prevé la presencia de la capa protectora porque, a menudo, los materiales de silicona no son resistentes al líquido amortiguador que contiene la cámara de trabajo de los soportes hidráulicos. Además, la capa protectora impide que el líquido amortiguador se difunda a través del elemento de resorte.

Por otra parte, los elementos de resorte de silicona según el estado actual de la técnica presentan propiedades acústicas menos favorables que los elementos de resorte de caucho natural o de caucho isopreno.

El documento DE 23 28 647 describe un rodamiento de goma y metal compuesto por una carcasa del rodamiento, una parte central del rodamiento y un elemento de resorte de goma elástica que conecta la carcasa del rodamiento y la parte central del rodamiento. Tanto la carcasa del rodamiento como la parte central del rodamiento están provistas de cámaras de refrigeración anulares que comprenden una entrada de agua de refrigeración y una salida de agua de refrigeración. El rodamiento de goma y metal puede conectarse a un circuito de refrigerante, en particular, al circuito de refrigerante del motor de combustión interna.

45 **Descripción de la invención**

La invención se basa en el objetivo de perfeccionar un soporte para tren motriz del tipo ya conocido para permitir el uso de elementos de resorte sin desventajas de funcionamiento y/o durabilidad, incluso si no están hechos de silicona, especialmente cuando el soporte para tren motriz se utiliza en un entorno con temperaturas continuadas de más de 100 °C.

Según la invención, este objetivo se consigue mediante las características de la reivindicación 1. Las reivindicaciones directa o indirectamente relacionadas con la reivindicación 1 se refieren a configuraciones ventajosas.

Para conseguir este objetivo, se prevé que la primera superficie de conexión del rodamiento de apoyo y la tercera superficie de conexión del elemento de resorte y/o la segunda superficie de conexión del soporte y la cuarta superficie de conexión del elemento de resorte estén compuestas por un sistema de refrigeración mediante líquido de refrigeración, en el que el rodamiento de apoyo y/o la carcasa comprendan una doble pared, y en la que las paredes dobles delimiten una cámara de refrigerante llena de refrigerante, que constituye el sistema de refrigeración mediante líquido refrigerante, en el que el rodamiento de apoyo y/o la carcasa comprendan dos tomas de

refrigerante cada uno, en el que una de las tomas de refrigerante esté diseñada como entrada de refrigerante y una de las tomas de refrigerante esté diseñada como salida de refrigerante, en el que las tomas de refrigerante desemboquen en las cámaras de refrigerante del rodamiento de apoyo y/o de la carcasa y en el que estén dispuestas nervaduras de refuerzo en el interior de las cámaras de refrigerante para reforzarlas y conducir el refrigerante.

La ventaja, en este caso, es que las altas temperaturas no deseadas, que podrían perjudicar el funcionamiento del soporte para tren motriz y/o su durabilidad, se mantienen alejadas de todos los componentes relevantes para el funcionamiento del soporte para tren motriz, como el rodamiento de apoyo, el soporte y el elemento de resorte. La refrigeración mediante líquido permite garantizar que las temperaturas de funcionamiento del soporte para tren motriz sean idealmente de 80 °C, y de 90 °C como máximo.

Por ejemplo, las temperaturas de funcionamiento del soporte para tren motriz pueden estabilizarse en un intervalo de entre 80 °C, y 60 °C, aunque en las proximidades del soporte para tren motriz existan temperaturas continuadas de hasta 150 °C o más.

La carcasa mantiene alejado el calor proveniente de la radiación, del motor y especialmente, del sistema de escape, incluido el turbocompresor, del interior del soporte para tren motriz y, en particular, del elemento de resorte.

Las cámaras de refrigerante, así como las entradas y salidas de refrigerante, son componentes de un circuito de refrigerante en el que una bomba de refrigerante, situada por ejemplo en el vehículo, hace que el refrigerante circule a través del sistema de refrigeración mediante líquido. En función de la aplicación respectiva, puede integrarse un refrigerador adicional en el sistema de refrigeración mediante líquido. Aunque el rodamiento de apoyo o el brazo de soporte del motor, que está conectado al rodamiento de apoyo del soporte para tren motriz, estén expuestos a temperaturas de entre 150 °C, y 200 °C, un circuito de refrigeración de este tipo permite estabilizar la temperatura de funcionamiento del soporte para tren motriz muy inferiores a los 80 °C, por ejemplo, alrededor de los 60 °C.

Debido a las temperaturas no críticas a las que está expuesto, el elemento de resorte presenta buenas propiedades de servicio constantes durante una vida útil prolongada, aunque esté hecho de un material elastomérico como el caucho natural.

Esta configuración permite que el refrigerante absorba una gran cantidad de calor al tener que realizar un recorrido prolongado a lo largo de las nervaduras de refuerzo para evitar que el calor proveniente de las inmediaciones del soporte para tren motriz llegue a las superficies de conexión del elemento de resorte y al propio elemento de resorte, dañándolo. Gracias a las nervaduras de refuerzo, se consigue que el líquido refrigerante circule en un patrón serpenteante a través del soporte par tren motriz. La rigidez que las nervaduras de refuerzo prestan a las cámaras de refrigerante resulta ventajosa para poder absorber fuerzas sin que se produzcan deformaciones.

Según una configuración ventajosa, puede preverse que el elemento de resorte esté compuesto de un material elastomérico. A diferencia de los materiales de silicona, los materiales elastoméricos tienen la ventaja de que pueden utilizarse para fabricar elementos de resorte de diseño complicado para soportes para tren motriz con distintos índices de elasticidad en todas las direcciones espaciales por medio de anillos intermedios unidos, membranas y fuelles redondos. En comparación con los elementos de resorte de materiales de silicona, los elementos de resorte de material elastomérico presentan mejores propiedades acústicas y de confort. No hay necesidad de incluir una capa protectora independiente para evitar que el líquido amortiguador se difunda y las propiedades del material, por ejemplo, la resistencia al desgarro, de los elementos de resorte de material elastomérico también son mejores que las de los elementos de resorte de silicona. La refrigeración dirigida a todo el rango funcional de control de vibraciones del soporte para tren motriz a temperaturas por debajo de los 80 °C permite una utilización sin restricciones de los materiales elastoméricos, que hasta el momento se descartaban por razones de temperatura. Pueden utilizarse materiales elastoméricos con un menor endurecimiento dinámico y, además, más duraderos que los materiales elastoméricos utilizados hasta el momento en los soportes para tren motriz sin refrigeración líquida. Esto permite, además, mejorar aún más el efecto aislante de los soportes frente al ruido las vibraciones producidos por el chasis. Al mismo tiempo, la refrigeración mediante líquido permite reducir el fraguado a largo plazo y utilizar una menor cantidad de costosos componentes elastoméricos estabilizadores que, a la larga, endurecen el soporte, o sustituirlos por otros más económicos y menos efectivos.

El rodamiento de apoyo y el soporte pueden estar hechos de un material metálico. Los materiales metálicos han demostrado su excelente eficacia en este tipo de aplicaciones, presentan una buena resistencia y están disponibles a bajo costo. Gracias a la refrigeración mediante líquido, ya no es necesario fabricar el rodamiento de apoyo y/o el soporte de un material polimérico para evitar que las altas temperaturas no deseadas se transmitan al soporte para tren motriz.

Según una configuración ventajosa, puede preverse que el hueco formado por la distancia esté cubierto por un fuelle protector y que dicho fuelle protector esté en contacto hermético con el rodamiento de apoyo y la carcasa. La carcasa y el fuelle protector encapsulan completamente el interior del soporte para tren motriz, protegiéndolo del calor provocado por la radiación proveniente de las inmediaciones del soporte para tren motriz. El fuelle protector impide que el frío conseguido gracias a la refrigeración mediante líquido en el soporte para tren motriz salga del soporte para tren motriz.

El fuelle protector puede estar hecho de un material elástico de goma resistente a temperaturas de, al menos, hasta 150 °C.

El fuelle protector puede estar hecho de silicona o EPDM con un relleno gris claro. El relleno gris claro refleja particularmente bien el calor y presenta una elevada resistencia al calor. Las zonas abiertas del soporte para tren motriz, que son necesarias para la movilidad del soporte para tren motriz, se cierran mediante el fuelle protector flexible y delgado de material resistente a la temperatura. El fuelle protector no solo impide que el calor del entorno penetre en el interior del soporte para tren motriz, sino que, además, garantiza que el frío del interior del soporte para tren motriz no escape hacia el entorno cálido a través de zonas abiertas. El fuelle protector facilita el enfriamiento del interior del soporte para tren motriz, en particular del elemento de resorte.

Las mejores propiedades de uso del soporte para tren motriz se consiguen si el rodamiento de apoyo y la carcasa presentan un diseño de doble pared, cada una de las cuales delimita una cámara de refrigerante, y en el que las cámaras de refrigerante forman parte del sistema de refrigeración mediante líquido. Las superficies de conexión mediante las cuales el elemento de resorte se fija al rodamiento de apoyo y al soporte se refrigeran de forma especialmente eficaz, de modo que estas dos zonas críticas del elemento de resorte en particular presentan temperaturas de funcionamiento absolutamente no críticas, muy por debajo de los 80 °C, durante el uso previsto del soporte para tren motriz. Las temperaturas de funcionamiento de los rodamientos pueden estabilizarse permanentemente en torno a los 60 °C, aunque el soporte para tren motriz esté situado cerca de un motor de combustión interna, un sistema de escape o un turbocompresor de escape.

A diferencia de los elementos de resorte de silicona, los elementos de resorte de materiales elastoméricos presentan unas propiedades de aislamiento acústico significativamente mejores, pero, sin la refrigeración mediante líquido según la invención, solo soportan temperaturas continuadas de hasta 100 °C aproximadamente sin experimentar una reducción drástica de la durabilidad.

Si se desea aprovechar las buenas propiedades de uso de los elementos de resorte de material elastomérico en soportes para tren motriz, es absolutamente esencial que dichos soportes para tren motriz se enfríen por refrigeración mediante líquido según la invención para proteger el elemento de resorte, especialmente si existen temperaturas de más de 100 °C en las inmediaciones del soporte para tren motriz. Por consiguiente, pueden utilizarse materiales elastoméricos, que hasta el momento se descartaban por razones de temperatura, para el elemento de resorte del soporte para tren motriz. Estos incluyen materiales elastoméricos con un endurecimiento dinámico limitado y una durabilidad elevada.

Preferentemente, el refrigerante debe poder circular de forma continua por las cámaras de refrigerante del rodamiento de apoyo y/o de la carcasa. El recorrido del refrigerante por el soporte para tren motriz garantiza la salida continua del refrigerante calentado del soporte para tren motriz y su sustitución por refrigerante refrigerado. Esta circulación continua a través del soporte para tren motriz hace que la relación entre las temperaturas en el exterior del soporte para tren motriz y las temperaturas en el interior del soporte para tren motriz sea de al menos 2 y preferentemente, de 3. Esto permite utilizar el elemento de resorte sensible a la temperatura en un intervalo de temperaturas que garantice unas propiedades de uso y una durabilidad particularmente buenas, de forma prácticamente independiente de lo elevadas que sean las temperaturas ambientales registradas en las inmediaciones del soporte para tren motriz.

El soporte para tren motriz puede diseñarse como soporte hidráulico. En términos generales, los soportes hidráulicos se conocen y utilizan, por ejemplo, para soportar motores de combustión en vehículos de motor.

El soporte para tren motriz diseñado como soporte hidráulico comprende un rodamiento de apoyo, un soporte y un elemento de resorte, en el que el rodamiento de apoyo, el soporte y el elemento de resorte delimitan una cámara de trabajo y una cámara de compensación que están llenas de líquido amortiguador, separadas espacialmente entre sí por una pared divisoria y conectadas entre sí mediante conductos de conducción de líquido, en el que la pared divisoria está formada por una jaula de boquillas con disco de boquillas superior e inferior, en el que en la jaula de toberas, hay una membrana que permite oscilaciones dispuesta axialmente entre los discos de boquillas para aislar las oscilaciones de alta frecuencia y pequeña amplitud, en el que la cámara de trabajo y la cámara de compensación están conectadas entre sí mediante un canal de amortiguación y mediante conductos de conducción de líquido para

amortiguar oscilaciones de baja frecuencia y gran amplitud, y en el que el lado axialmente opuesto de la pared divisoria de la cámara de compensación está delimitado por una membrana de cierre esencialmente sin presión que absorbe el volumen, compuesta por material elástico de goma. La zona crítica en cuanto a la exposición a altas temperaturas del soporte para tren motriz es el elemento de resorte, en particular sus superficies de conexión con el rodamiento de apoyo y el soporte. Para garantizar las mejores propiedades posibles del soporte para tren matriz en cuanto a aislamiento acústico y propiedades de uso lo más constantes posible a lo largo de una vida útil prolongada sin que se produzca un endurecimiento dinámico indeseado del soporte para tren motriz durante dicha vida útil, resulta ventajoso poder seleccionar el material del que está hecho el elemento de resorte prácticamente con independencia de su resistencia a la temperatura. En el caso del soporte para tren motriz según la invención, esto se consigue gracias a la refrigeración mediante líquido. La refrigeración mediante líquido garantiza que las temperaturas en el interior del soporte para tren motriz estén siempre por debajo del rango crítico para el elemento de resorte y sus superficies de conexión, por ejemplo, en torno a los 60 °C.

Además, ya no es necesario descartar materiales resistentes a altas temperaturas para el elemento de resorte por razones de resistencia a la temperatura ni renunciar a unas buenas propiedades de uso y/o durabilidad mecánica del soporte para tren motriz en aras de una vida útil prolongada.

A pesar de la posibilidad de que existan temperaturas ambientales elevadas en las inmediaciones del soporte para tren motriz, ya no es necesario utilizar un elemento de resorte, por ejemplo, de silicona gracias a la refrigeración mediante líquido.

El rodamiento de apoyo y/o el soporte pueden estar compuestos por una pieza de fundición compuesta. Una configuración de este tipo permite reducir aún más la transmisión de calor al soporte para tren motriz. La pieza de fundición compuesta comprende un núcleo interno diseñado como una tuerca de metal, estando rodeado dicho núcleo interno de una cubierta exterior de plástico fundido, por ejemplo, de poliamida. El plástico contribuye al aislamiento térmico, mientras que el núcleo interno sirve para transmitir grandes fuerzas. El núcleo interno está hecho de un material metálico y mantiene las fuerzas alejadas del plástico.

El rodamiento de apoyo puede comprender una tuerca metálica rodeada de una cubierta externa para delimitar la cámara de refrigerante, estando compuesta la cubierta externa por material polimérico.

La tuerca metálica puede diseñarse como una tuerca de fundición. Este diseño permite simplificar el montaje del soporte para tren motriz, que pasa a tener una estructura de pocas piezas. La primera superficie de conexión del rodamiento de apoyo y/o la segunda superficie de conexión del soporte pueden estar hechas de un material polimérico, por ejemplo, poliamida; con lo que dichas superficies de conexión reducen al mínimo la transmisión de calor al elemento de resorte y sus superficies de conexión y, por lo tanto, contribuyen a la eficacia de la refrigeración mediante líquido.

La tuerca puede estar cubierta por una arandela de aislamiento térmico y servir de base al tornillo de fijación utilizado. Mediante el tornillo de fijación, puede conectarse un brazo de soporte del motor al rodamiento de apoyo. El disco de aislamiento térmico impide el contacto directo entre el brazo de soporte del motor y el rodamiento de apoyo. Aunque el rodamiento de apoyo esté hecho de un material metálico, la arandela de aislamiento térmico reduce al mínimo la transmisión de calor desde el brazo de soporte del motor hasta el interior del soporte para tren motriz.

La arandela de aislamiento térmico puede diseñarse como un disco de mica. El uso de un disco de mica permite reducir la transmisión de calor al soporte de tren motriz de forma fácil y económica. El grosor de dicho disco de mica puede ser preferentemente de entre 1 mm y 3 mm, lo que significa que un disco fino de mica presenta una resistencia a la presión suficiente para que no se produzcan pérdidas por tensión en la unión atornillada cuando al fijar el brazo de soporte del motor al rodamiento de apoyo.

Breve descripción de los dibujos

Mediante las figs. 1 a 9, se describen en mayor detalle siete ejemplos de realización de un soporte para tren motriz según la invención. Cada una de ellas muestra una representación esquemática de:

Fig. 1 un primer ejemplo de realización del soporte para tren motriz con refrigeración completa, es decir, con una refrigeración del rodamiento de apoyo y una refrigeración del soporte;

Fig. 2 un segundo ejemplo de realización del soporte para tren motriz con refrigeración parcial en la zona del elemento de resorte;

Fig. 3 un tercer ejemplo de realización del soporte para tren motriz, en el que el rodamiento de apoyo está compuesto por una pieza de fundición compuesta y la refrigeración se realiza únicamente en la carcasa de doble

pared;

Fig. 4 un cuarto ejemplo de realización del soporte para tren motriz, similar al soporte para tren motriz de la fig. 3, en el que el soporte para tren motriz está compuesto enteramente por un material metálico y en el que el soporte para tren motriz y un brazo de soporte del motor que no aparece en la figura están conectados entre sí mediante la interposición de una arandela de aislamiento térmico;

Fig. 5 un quinto ejemplo de realización del soporte para tren motriz en disposición invertida, en el que el rodamiento de apoyo está conectado a un chasis y el soporte está conectado a un brazo de soporte del motor;

Figs. 6 y 7 un sexto ejemplo de realización del soporte para tren motriz, que está diseñado como un rodamiento de caja de goma y metal refrigerado, en una vista de sección transversal y longitudinal;

Figs. 8 y 9 un séptimo ejemplo de realización del soporte para tren motriz, que se muestra como un rodamiento de caja hidráulico en vistas de sección transversal y longitudinal.

Realización de la invención

Los soportes para tren motriz que aparecen en las figs. 1 a 9 comprenden un rodamiento de apoyo 1 y soporte 2 unidos mediante un elemento de resorte 3. En todos los ejemplos de realización, el elemento de resorte 3 está hecho de un material elastomérico. El elemento de resorte 3 comprende una tercera superficie de conexión 6 que lo fija a la primera superficie de conexión 4 del rodamiento de apoyo y una cuarta superficie de conexión 7 mediante la que está conectado a la segunda superficie de conexión 5 del soporte 2.

En todos los ejemplos de realización, se prevé una refrigeración mediante líquido 8 para refrigerar el elemento de resorte 3 y sus superficies de conexión 6, 7.

El objetivo de la invención es adaptar de forma óptima el elemento de resorte 3, con respecto a su forma y material, a las circunstancias de la aplicación correspondiente. En particular, el elemento de resorte 3 debe presentar buenas propiedades de uso constantes a lo largo de una vida útil prolongada. El nivel de temperatura en las inmediaciones del soporte para tren motriz y/o el nivel de temperatura del brazo de soporte del motor, que está conectado al rodamiento de apoyo 1 en las figs. 1 a 4 y 6 a 9 y al soporte 2 en la fig. 5, es prácticamente irrelevante para el diseño y la selección de materiales del elemento de resorte 3 gracias a la refrigeración mediante líquido 8. Solo así se consigue garantizar que pueden utilizarse, por ejemplo, incluso elementos de resorte complicados 3 con distintos índices de elasticidad en todas las direcciones espaciales con anillos intermedios unidos, membranas y fuelles redondos sin renunciar a una buena durabilidad del elemento de resorte 3 ni a su fijación al rodamiento de apoyo 1 y al soporte 2. Los elementos de resorte 3 hechos de materiales elastoméricos satisfacen las crecientes demandas de confort y silencio.

Para poder utilizar elementos de resorte 3 hechos de materiales elastoméricos en los compartimentos de motor cada vez más encapsulados de los motores de combustión interna, es imprescindible que los materiales elastoméricos no estén expuestos a temperaturas continuadas de más de 100 °C en ningún momento. Para garantizarlo de forma fiable, está prevista la refrigeración mediante líquido 8, lo que garantiza que todas las piezas hechas de materiales elastoméricos del soporte para tren motriz funcionen por debajo de esta temperatura crítica.

El soporte para tren motriz según la invención está protegido del calor proveniente de la radiación, del aire caliente del motor y especialmente, del sistema de escape, incluido el turbocompresor. El elemento de resorte de material elastomérico 3, que está protegido de la exposición indeseada a altas temperaturas, presenta un menor endurecimiento dinámico gracias a la refrigeración mediante líquido 8 y, además, garantiza una durabilidad elevada.

Dicho endurecimiento reducido contribuye adicionalmente al efecto aislante del soporte para tren motriz frente al ruido y las vibraciones producidos por el chasis. La refrigeración mediante líquido 8 reduce el fraguado a largo plazo del soporte de tren motriz y elimina la necesidad de utilizar costosos componentes elastoméricos estabilizadores que, a la larga, endurecen el soporte para tren motriz.

Los soportes para tren motriz mostrados funcionan a temperaturas continuadas idealmente no superiores a 80 °C, o a 90 °C como máximo.

La fig. 1 muestra un primer ejemplo de realización del soporte para tren motriz.

El rodamiento de apoyo 1 y el soporte 2 están hechos de un material metálico y el rodamiento de apoyo 2 está conectado a la carcasa 9. La carcasa 9 tiene forma de olla y encierra el rodamiento de apoyo 1 a una distancia

relativa que permite oscilaciones. Para evitar que el calor penetre en el interior del soporte para tren motriz a través del hueco formado 10 formado por la distancia entre la carcasa 9 y el rodamiento de apoyo 1, está previsto el fuelle protector 11 de silicona elástica de goma, que se conecta radialmente al exterior de la carcasa 9 y radialmente al interior del rodamiento de apoyo 1.

5 El fuelle protector 11 es resistente a temperaturas de, al menos, hasta 150 °C.

10 En el ejemplo de realización que aparece en la figura, el rodamiento de apoyo 1 y la carcasa 9 presentan un diseño de doble pared, circulando entre las paredes dobles 12, 13 del rodamiento de apoyo 1 y las paredes dobles 14, 15 de la carcasa 9 el refrigerante 16, 17. Las paredes dobles 12, 13 del rodamiento de apoyo 1 delimitan la cámara de refrigerante 18 y las paredes dobles 14, 15 del soporte 2, las de la cámara de refrigerante 19.

15 Las cámaras de refrigerante 18, 19 son estancas con respecto a su entorno, por lo que el rodamiento de apoyo 1 comprende las dos tomas de refrigerante 20, 21 y la carcasa 9, las dos tomas de refrigerante 22, 23 Las tomas de refrigerante 20, 22 están diseñadas como entrada de refrigerante y las tomas de refrigerante 21, 23 están diseñadas como salida de refrigerante. Las tomas de refrigerante 20, 21; 22, 23 desembocan en las cámaras de refrigerante correspondientes 18, 19 del rodamiento de apoyo 1 y de la carcasa 9.

20 Al hacer circular el refrigerante 16, 17 a través de las cámaras de refrigerante 18, 19, se extrae el calor del interior del soporte para tren motriz, de las inmediaciones inmediatas del elemento de resorte 3. Las tomas de refrigerante 20, 21, 22, 23 están colocadas unas en relación a otra de forma que el refrigerante 16, 17 realice un recorrido lo más prolongado posible a través de las cámaras de refrigeración 18, 19. Este recorrido prolongado permite absorber y disipar la mayor cantidad de calor posible. De este modo, se evita que el calor procedente de las inmediaciones del soporte para tren motriz y/o del brazo de soporte del motor que no aparece en la figura, que está conectado al rodamiento de apoyo 1, llegue a las superficies de conexión 6, 7 del elemento de resorte 3 y dañe o destruya la fijación del elemento de resorte 3 o el propio elemento de resorte.

30 Lo particular de este soporte para tren motriz es que, gracias a la refrigeración mediante líquido 8, no solo el elemento de resorte 3 queda protegido frente a la exposición indeseada a altas temperaturas, sino también el resto de piezas de material elastomérico compuestas por la membrana 33 situada en el interior de la jaula de boquillas 30 y por la membrana de cierre 35. La carcasa 9 comprende una tapa de doble pared 41, a través de la cual circula también el refrigerante 17. La cámara de refrigerante 19 se prolonga hasta la tapa 41 y forma parte del circuito de refrigeración que atraviesa la carcasa 9.

35 La fig. 2 muestra un segundo ejemplo de realización de un soporte para tren motriz que difiere del soporte para tren motriz de la fig. 1 fundamentalmente en que se ha prescindido deliberadamente de la tapa 41 y, por lo tanto, de un máximo de refrigeración proporcionado por la refrigeración mediante líquido 8 a favor de una mayor facilidad de fabricación y unos menores costes de producción del soporte para tren motriz.

40 La refrigeración mediante líquido 8 comprende, al igual que en el soporte para tren motriz de la fig. 1, dos circuitos de refrigeración y dos cámaras de refrigeración 18, 19, en el que la cámara de refrigeración 18 del rodamiento de apoyo 1 presenta las tomas de refrigerante 20, 21 y la cámara de refrigeración 19 de la carcasa 9, las tomas de refrigerante 22, 23.

45 En las cámaras de refrigerante 18, 19, al igual que en el ejemplo de realización de la fig. 1, están previstas las nervaduras de refuerzo 24, 25 que, por un lado, refuerzan las cámaras de refrigerante 18, 19 y por otro, conducen el refrigerante 16, 17 a las cámaras de refrigerante 18, 19 correspondientes.

50 La refrigeración de las superficies de conexión 6, 7 del elemento de resorte 3 y del propio elemento de resorte 3 no difiere de la refrigeración correspondiente del soporte para tren motriz de la fig. 1.

55 La fig. 3 muestra un tercer ejemplo de realización de un soporte para tren motriz similar al ejemplo de realización de la fig. 2. El ejemplo de realización de la fig. 3 difiere fundamentalmente del ejemplo de realización de la fig. 2 por presentar un diseño distinto del rodamiento de apoyo 1. A diferencia del rodamiento de apoyo 1 de la fig. 2, que está hecho de un material metálico, el rodamiento de apoyo 1 de la fig. 3 está compuesto por una pieza de fundición compuesta 36. La pieza de fundición compuesta 36 comprende la tuerca metálica 37, que está rodeada de una cubierta externa 38, compuesta por material polimérico, para delimitar la cámara de refrigerante 18. La tuerca metálica 37 está diseñada como una tuerca de fundición 39. La tuerca metálica 37 está encapsulada en material polimérico. Dicho material polimérico garantiza el aislamiento térmico de la tuerca metálica 37 con respecto al elemento de resorte 3. La primera superficie de conexión 4 del rodamiento de apoyo 1 está compuesta por un material polimérico, al que se fija la tercera superficie de conexión 6 del elemento de resorte 3.

Aunque el brazo de soporte del motor de combustión interna soportado presente altas temperaturas y esté atornillado directamente a la tuerca metálica 37, la elevada temperatura del brazo de soporte del motor no se transfiere en una cantidad crítica a través de la cubierta exterior 38 de material polimérico en dirección al elemento de resorte 3 y a la tercera superficie de conexión 6 del mismo.

5 Un soporte para tren motriz de este tipo comprende solo un rodamiento de apoyo aislado 1, sin toma de refrigerante. Esto reduce el tamaño del soporte para tren motriz, al no requerirse altura adicional para la toma de refrigerante.

10 La fig. 4 muestra un cuarto ejemplo de realización de un soporte para tren motriz similar al ejemplo de realización de la fig. 3. Este ejemplo difiere en que el rodamiento de apoyo 1 está compuesto íntegramente por un material metálico. Para evitar que el rodamiento de apoyo 1 se caliente hasta un grado no deseado y dañe el elemento de resorte 3 y/o su tercera superficie de unión 6, en este ejemplo de realización se prevé que el rodamiento de apoyo 1, que está diseñado como una tuerca metálica 37, comprenda una arandela de aislamiento térmico 40 prevista para servir de base al tornillo de fijación utilizado. Un tornillo de fijación de este tipo permite conectar el soporte del brazo del motor de combustión interna que no aparece en la figura al rodamiento de apoyo 1. En el ejemplo de realización que aparece en la figura, la arandela de aislamiento térmico 40 es un disco de mica 41, presentando dicho disco de mica 41 un grosor de entre 1 mm y 3 mm.

20 Un soporte para tren motriz de este tipo puede fabricarse de forma especialmente sencilla y económica. El disco de mica 41, fácil de fabricar y de instalar, es la forma más sencilla de evitar las altas temperaturas del brazo de soporte del motor y/o el calentamiento no deseado del rodamiento de apoyo 1 debido a las altas temperaturas ambientales del soporte para tren motriz.

25 La fig. 5 muestra un quinto ejemplo de realización de un soporte para tren motriz. El soporte para tren motriz difiere de los ejemplos de realización anteriormente descritos por su diseño invertido. En este caso, el rodamiento de apoyo 1 está conectado al chasis de un vehículo de motor, mientras que el brazo de soporte del motor que no aparece en la figura está conectado al rodamiento de apoyo 2.

30 La refrigeración mediante líquido 8 enfría el soporte 2, el elemento de resorte 3 y su cuarta superficie de conexión 7, que linda con la segunda superficie de conexión 5 del soporte 2.

35 Al igual que en el ejemplo de la fig. 1, la cámara de refrigerante 19, que está delimitada por las paredes dobles 14, 15 y está llena de refrigerante 17, se prolonga hacia la tapa 41, comprendiendo en este ejemplo de realización la tapa 41 las tomas de refrigerante 22, 23, que constituyen una entrada de refrigerante y una salida de refrigerante.

El elemento de resorte 3 y la tercera superficie de conexión 6 del elemento de resorte 3 se refrigeran mediante el flujo de aire que penetra por debajo el vehículo durante la marcha, generando la refrigeración.

40 Si la refrigeración por corriente de aire durante la marcha no es suficiente, puede preverse, además, un soporte para tren motriz según la fig. 1, que se monta en posición invertida.

45 En la posición de montaje invertida que aparece en la figura, la mayor carga térmica de los muelles de suspensión 1 se genera por el aire caliente proveniente del compartimento del motor o por la radiación de calor del sistema de escape, de forma que el elemento de resorte 3 se encuentra en el lado opuesto. Por el contrario, la zona de la tapa 41 debe refrigerarse muy bien, ya que está expuesta directamente a las fuentes de calor anteriormente mencionadas y recibe calor adicional a través del brazo de soporte del motor.

50 Para conseguir una mejor refrigeración, en este ejemplo de realización también se incluye un fuelle protector hecho de silicona.

55 Las figs. 6 y 7 muestran un rodamiento de caja de goma y metal refrigerado que, a diferencia de los soportes para tren motriz de las figs. 1 a 5, no está diseñado como un soporte hidráulico. Los rodamientos de goma y metal puros son particularmente críticos en cuanto a la carga térmica, ya que no disponen de un fluido de relleno, como en el caso de los soportes hidráulicos. Por consiguiente, la refrigeración es especialmente necesaria en el caso de estos rodamientos.

60 La refrigeración mediante líquido 8 se realiza de la siguiente manera: el rodamiento de apoyo 1 y la carcasa 9 se refrigeran mediante líquido para evitar una carga térmica crítica del elemento de resorte 3 y sus superficies de unión 6, 7.

Para ahorrar peso, la carcasa 9 de un rodamiento de caja suele comprender cavidades que pueden utilizarse también para la refrigeración. Por lo tanto, las cavidades que, de todos modos, están presentes en el rodamiento

forman las cámaras de refrigerante 18, 19 llenas de refrigerante 16, 17, que componen la refrigeración mediante líquido 8.

5 También en este caso, las cámaras de refrigerante 18 y 19 del rodamiento de apoyo 1 y de la carcasa 9 están dispuestas de forma que las superficies de unión tercera 6 y cuarta 7 del elemento de resorte 3 disponen de una buena refrigeración para que el material elastomérico del elemento de resorte 3 esté bien protegido de las altas temperaturas.

10 La fig. 6 muestra la refrigeración de la carcasa 9 del rodamiento de caja.

La fig. 7 muestra la refrigeración del rodamiento de apoyo 1 del rodamiento de caja.

15 En el caso de los rodamientos de caja, que se utilizan con especial frecuencia en los vehículos de tracción delantera con montaje transversal del motor, el rodamiento de apoyo 1 se introduce a presión en un núcleo del cojinete 42 del elemento de resorte 3 sobre un lecho de goma. Los núcleos de cojinete 42 presentan unas paredes comparativamente delgadas para que la refrigeración mediante líquido no se produzca en este punto por razones de espacio.

20 Dado que parte del calor llega, a través del rodamiento de apoyo 1, al núcleo de cojinete 42, que a menudo comprende cavidades para ahorrar peso, puede preverse una refrigeración mediante líquido 8 en este punto. En este caso, el refrigerante 16 circula a través de dichas cavidades, que están delimitadas por la cámara de refrigerante 18.

25 La cavidad contiene un inserto de plástico y/o goma dura que divide la cavidad en dos partes para conducir con precisión el refrigerante 16 y cerrar la cavidad en el extremo. Un orificio transversal 43 situado en el tapón garantiza la transferencia del refrigerante 16 desde la entrada 44 hacia el retorno 45 y, por lo tanto, el funcionamiento del circuito de refrigeración

30 Para conseguir una mejor eficiencia de la refrigeración, puede utilizarse una tapa protectora que no aparece en la figura, hecha de EPDM o silicona, que forma una cámara refrigerada en torno al soporte para tren motriz y mantiene alejado el aire calentado por convección del compartimento del motor y del elemento de resorte 3.

35 Las figs. 8 y 9 muestran un séptimo ejemplo de realización de un soporte para tren motriz. En este caso, el soporte para tren motriz está diseñado como un rodamiento de caja hidráulico refrigerado.

40 Los rodamientos de caja hidráulicos deben cumplir con los requisitos de espacio de montaje, ya que los motores de montaje transversal presentan un espacio reducido tanto en los largueros del vehículo como en la anchura del vehículo. Por lo tanto, no hay espacio de montaje disponible para la circulación de líquido en sentido lateral. Esta debe realizarse de adelante hacia atrás o viceversa para refrigerar la tercera y cuarta superficie de conexión 6, 7 del elemento de resorte 3. La refrigeración del rodamiento de apoyo 1 puede realizarse esencialmente como se describe en el sexto ejemplo de realización de las figs. 6 y 7.

45 La carcasa 9 se refrigera a través de los lados estrechos del rodamiento. La carcasa 9 comprende las tomas de refrigerante 22, 23, estando diseñada la toma de refrigerante 22 como entrada de refrigerante y la toma de refrigerante 23, como salida de refrigerante. Las tomas de refrigerante 22, 23 desembocan en la cámara de refrigerante 19 de la carcasa 9.

50 También en este ejemplo de realización, se prevé una tapa 41, al igual que para los soportes para tren motriz de las figs. 1 y 5, que presenta un diseño de doble pared y que conduce el refrigerante de un lado estrecho al otro.

De este modo, se refrigera la cuarta superficie de conexión 7 del elemento de resorte 3. La tapa 41 está hecha de chapa de acero. Mediante un proceso de vulcanización, la tapa 41 puede proveerse de un recubrimiento de goma 46, que contiene todas las juntas, facilitando en gran medida el montaje.

55 El rodamiento de apoyo 1 está aislado de las influencias térmicas del brazo de soporte del motor por una refrigeración interna, al igual que el rodamiento de caja de goma y metal de las figs. 6 y 7. En el rodamiento de apoyo 1 están previstas cavidades, una de las cuales está dividida por un inserto con un orificio transversal 43, de forma que el refrigerante 16 circula a través de toda la longitud del rodamiento de apoyo 1 en un circuito. Esto permite humedecer una zona muy extensa del rodamiento de apoyo 1 y garantiza una refrigeración uniforme.

60 Como se describió anteriormente en relación con el soporte para tren motriz de las figs. 6 y 7, para aumentar aún más la eficacia de la refrigeración, puede preverse una tapa protectora situada sobre el soporte para tren motriz, que

ES 2 688 877 T3

cubre las superficies laterales abiertas y, por lo tanto, protege de la exposición a altas temperaturas ambientales. Esto evita que el aire caliente proveniente del compartimento del motor caliente las superficies expuestas del elemento de resorte 3. Al mismo tiempo, esto evita que el aire refrigerado salga del interior del soporte para tren motriz y se disperse en el ambiente.

REIVINDICACIONES

1. Soporte para tren motriz que comprende un rodamiento de apoyo (1), un soporte (2) y un elemento de resorte (3) de un material elástico de goma, en el que el rodamiento de apoyo (1) comprende al menos una primera superficie de conexión (4), el soporte (2) comprende al menos una segunda superficie de conexión (5) y el elemento de resorte (3) comprende al menos una tercera (6) y al menos una cuarta superficie de conexión (7), en el que la primera superficie de conexión (4) del rodamiento de apoyo (1) está conectada a la tercera superficie de conexión (6) del elemento de resorte (3) y la segunda superficie de conexión (5) del soporte (2) está conectada a la cuarta superficie de conexión (7) del elemento de resorte (3), en el que el soporte (2) está conectado a una carcasa (9), en el que la carcasa (9) tiene forma de olla y encierra el rodamiento de apoyo (1) a una distancia relativa que permite oscilaciones, caracterizado porque la primera superficie de conexión (4) del rodamiento de apoyo (1) y la tercera superficie de conexión (6) del elemento de resorte (3) y/o la segunda superficie de conexión (5) del soporte (2) y la cuarta superficie de conexión (7) del elemento de resorte (3) están compuestas por un sistema de refrigeración mediante líquido (8), porque el rodamiento de apoyo (1) y/o la carcasa (9) comprenden una doble pared, y en el que las paredes dobles (12, 13; 14, 15) delimitan una cámara de refrigerante (18, 19) llena de refrigerante (16, 17), que constituye el sistema de refrigeración mediante líquido (8), porque el rodamiento de apoyo (1) y/o la carcasa (9) comprenden dos tomas de refrigerante cada uno, (20, 21; 22, 23), porque una de las tomas de refrigerante (20, 22) está diseñada como entrada de refrigerante y una de las tomas de refrigerante (21, 23) está diseñada como salida de refrigerante, y porque las tomas de refrigerante (20, 21; 22, 23) desembocan en las cámaras de refrigerante (18, 19) del rodamiento de apoyo (1) y/o de la carcasa (9) y porque en el interior de las cámaras de refrigerante (18, 19) están dispuestas nervaduras de refuerzo (24, 25) para reforzarlas y para conducir el refrigerante (16, 17).
2. Soporte para tren motriz según la reivindicación 1, caracterizado porque el rodamiento de apoyo (1) y el soporte (2) están hechos de un material metálico.
3. Soporte para tren motriz según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque el hueco formado por la distancia (10) está cubierto por un fuelle protector (11) y porque dicho fuelle protector (11) está en contacto hermético con el rodamiento de apoyo (1) y con la carcasa (9).
4. Soporte para tren motriz según la reivindicación 3, caracterizado porque el fuelle protector (11) está hecho de un material elástico de goma resistente a temperaturas de, al menos, hasta 150 °C.
5. Soporte para tren motriz según una de las reivindicaciones 3 o 4, caracterizado porque el fuelle protector (11) está hecho de silicona o EPDM con relleno gris claro.
6. Soporte para tren motriz según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el refrigerante (16, 17) puede circular de forma continua por las cámaras de refrigerante (18, 19) del rodamiento de apoyo (1) y/o de la carcasa (9).
7. Soporte para tren motriz según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por estar diseñado como soporte hidráulico.
8. Soporte para tren motriz según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque el rodamiento de apoyo (1), el soporte (2) y el elemento de resorte (3) delimitan una cámara de trabajo (26) y una cámara de compensación (27) que están llenas de líquido amortiguador (28), separadas espacialmente entre sí por una pared divisoria (29) y conectadas entre sí mediante conductos de conducción de líquido, porque la pared divisoria (29) está formada por una jaula de boquillas (30) con disco de boquillas superior (31) e inferior (32), porque en la jaula de toberas (30), hay, dispuesta axialmente entre los discos de boquillas (31, 32), una membrana (33) que permite oscilaciones porque la cámara de trabajo (26) y la cámara de compensación (27) están conectadas entre sí mediante un canal de amortiguación (34) y mediante conductos de conducción de líquido para amortiguar oscilaciones de baja frecuencia y gran amplitud, y porque por el lado axialmente opuesto de la cámara de compensación (27), la pared divisoria (29) está delimitada por una membrana de cierre esencialmente sin presión y que absorbe volumen, compuesta de material elástico de goma.
9. Soporte para tren motriz según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque el rodamiento de apoyo (1) y/o el soporte (2) están compuestos por una pieza de fundición compuesta (36).
10. Soporte para tren motriz según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque el rodamiento de apoyo encierra una tuerca metálica (37) rodeada de una cubierta externa (38) para delimitar la cámara de refrigerante (18), en el que la cubierta externa (38) está compuesta de material polimérico.
11. Soporte para tren motriz según la reivindicación 10, caracterizado porque la tuerca metálica (37)

puede diseñarse como una tuerca de fundición (39).

12. Soporte para tren motriz según una de las reivindicaciones 10 u 11, caracterizado porque la tuerca (37) está cubierta por una arandela de aislamiento térmico (40) y sirve de base al tornillo de fijación utilizado.

5

13. Soporte para tren motriz según la reivindicación 12, caracterizado porque la arandela de aislamiento térmico (40) está diseñada como un disco de mica (41).

Fig.1

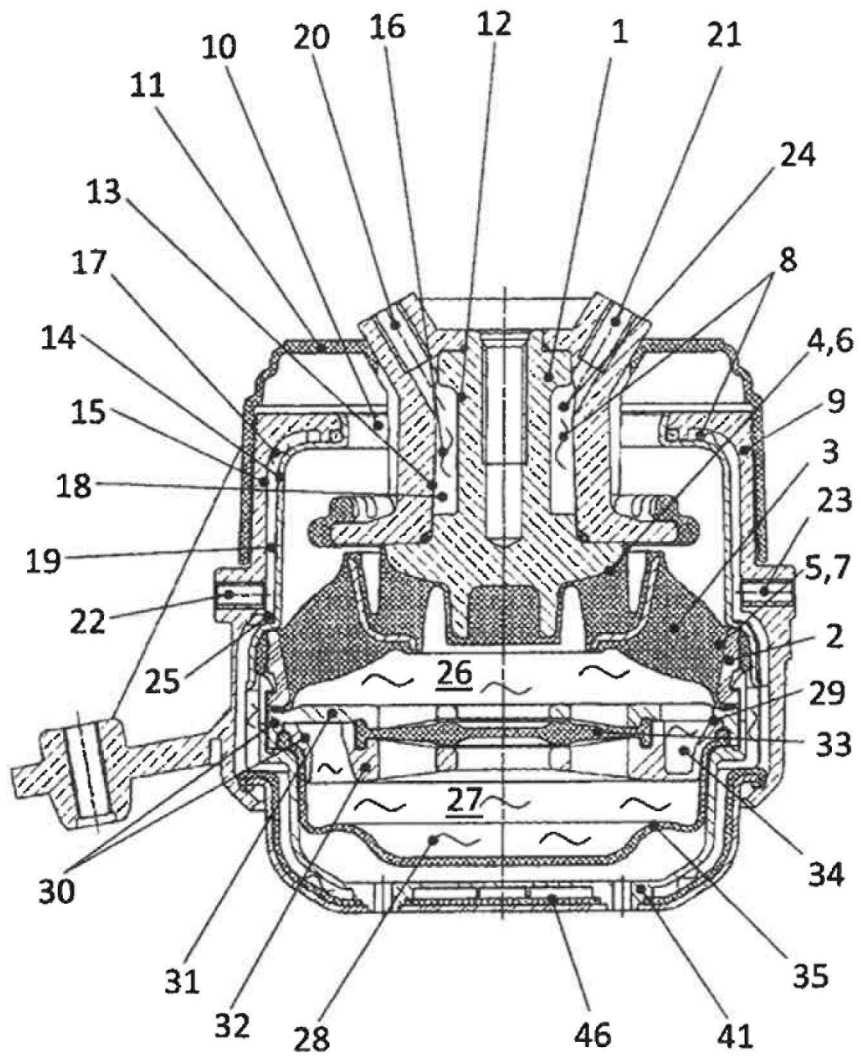


Fig.2

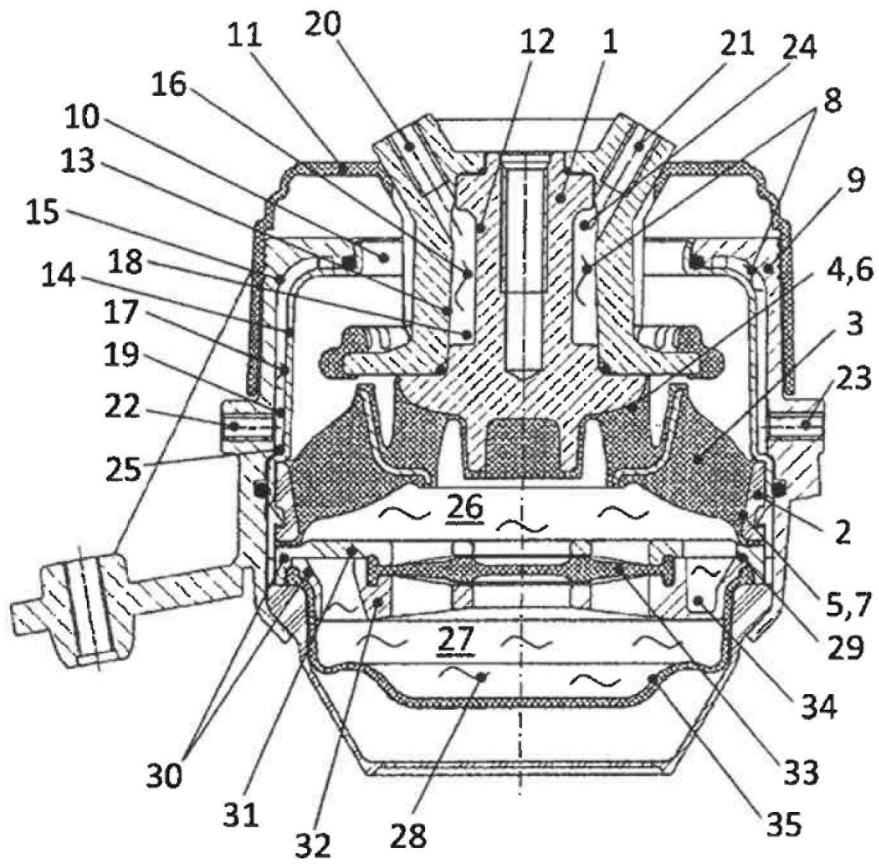


Fig.3

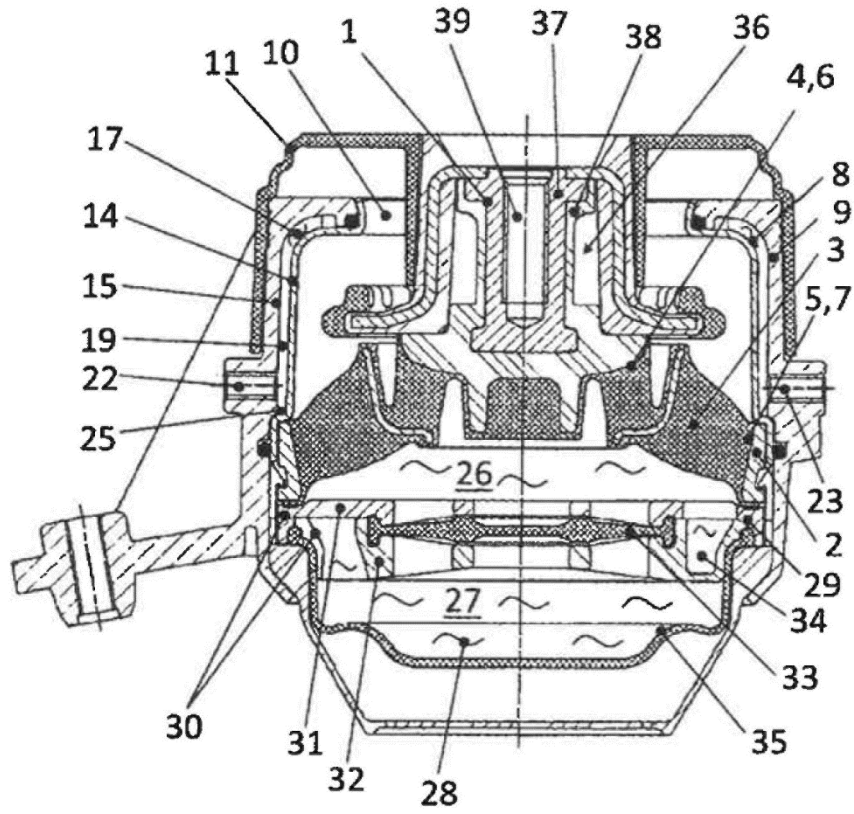


Fig.4

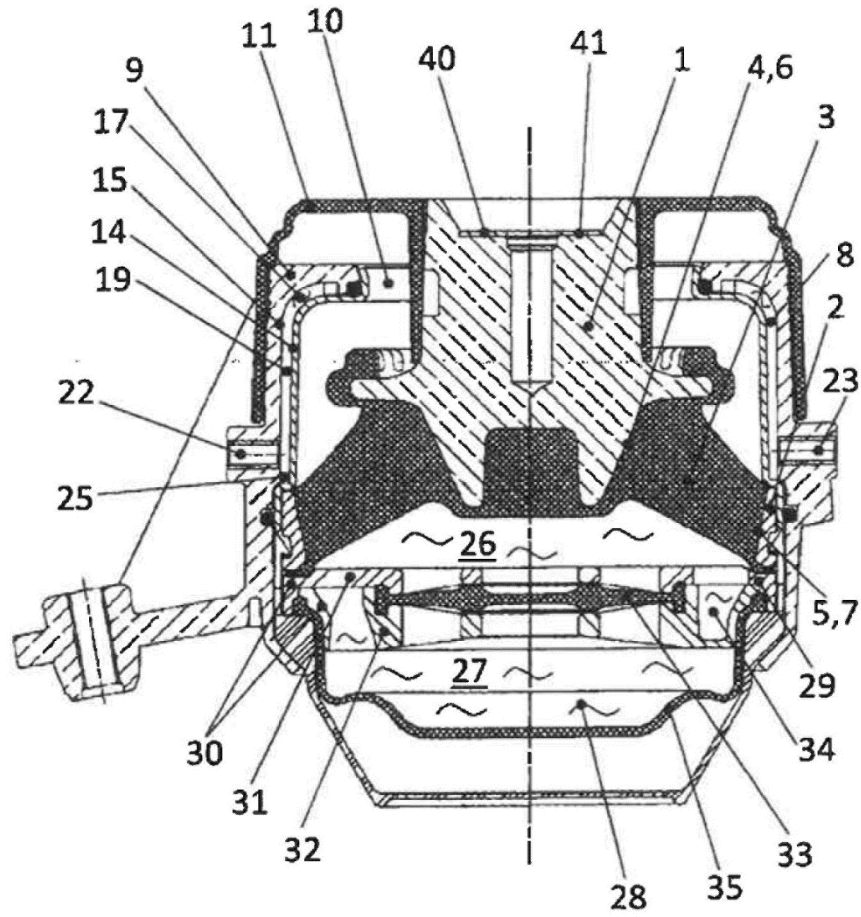


Fig.5

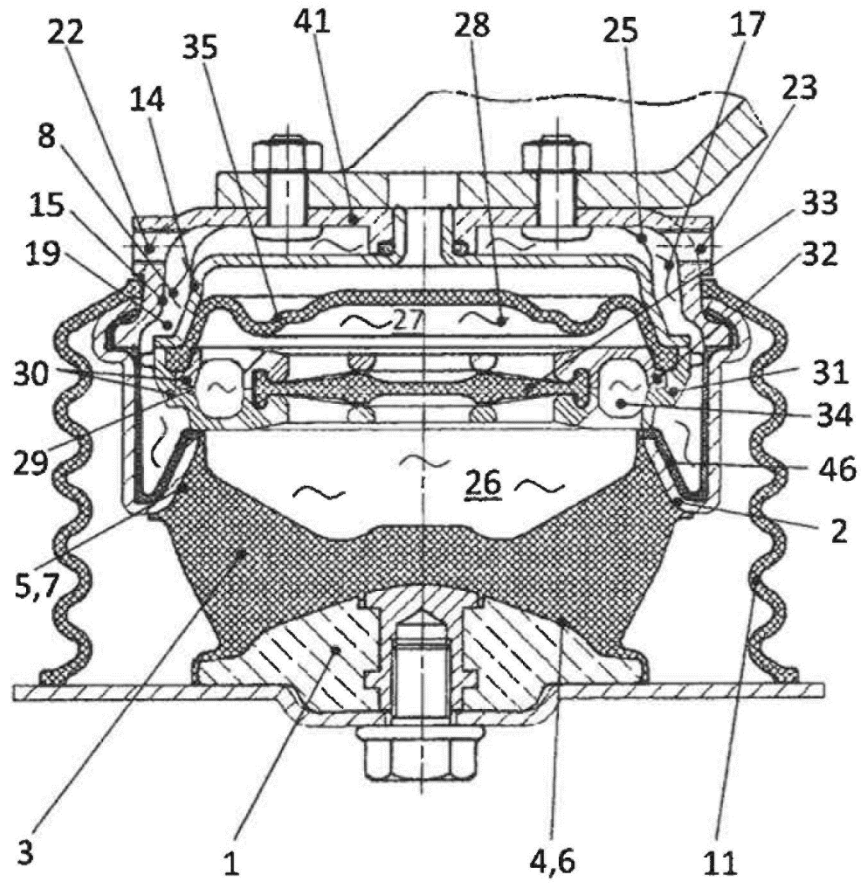


Fig.6

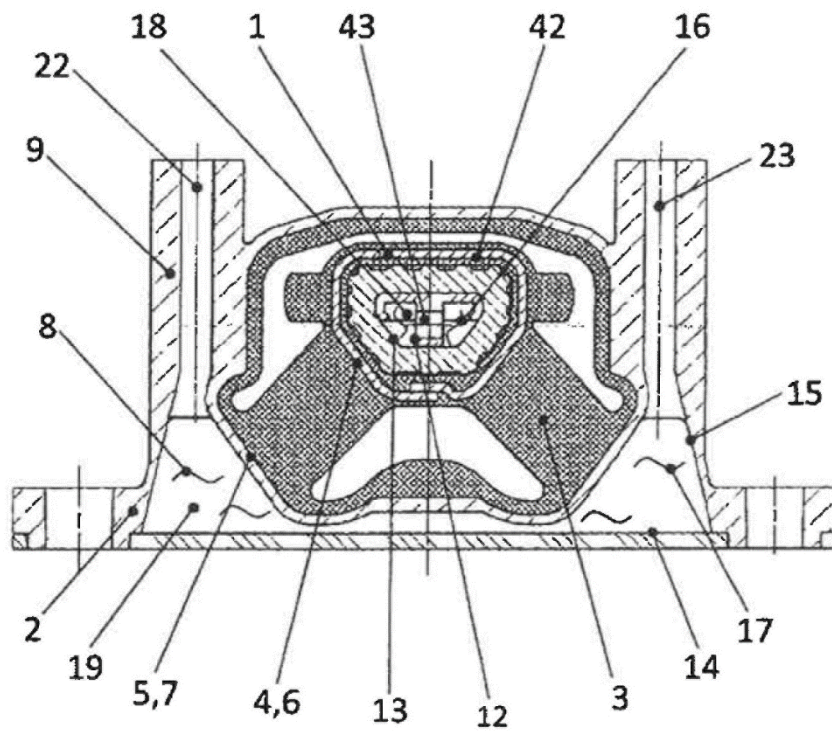


Fig.7

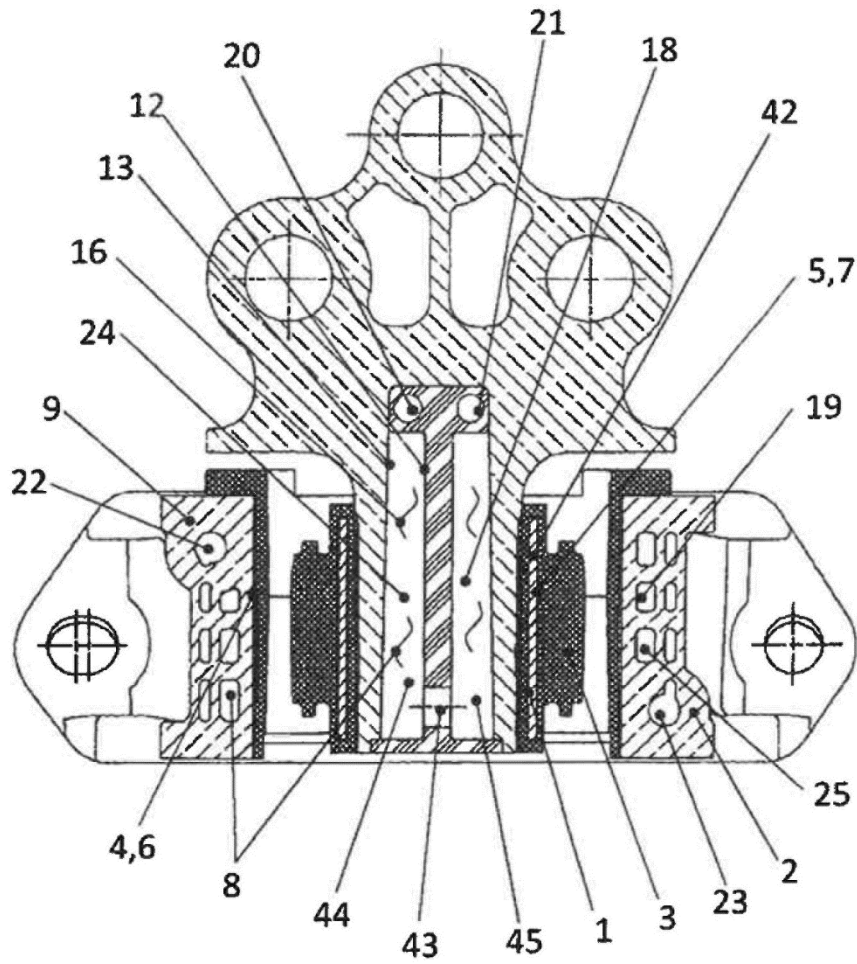


Fig.8

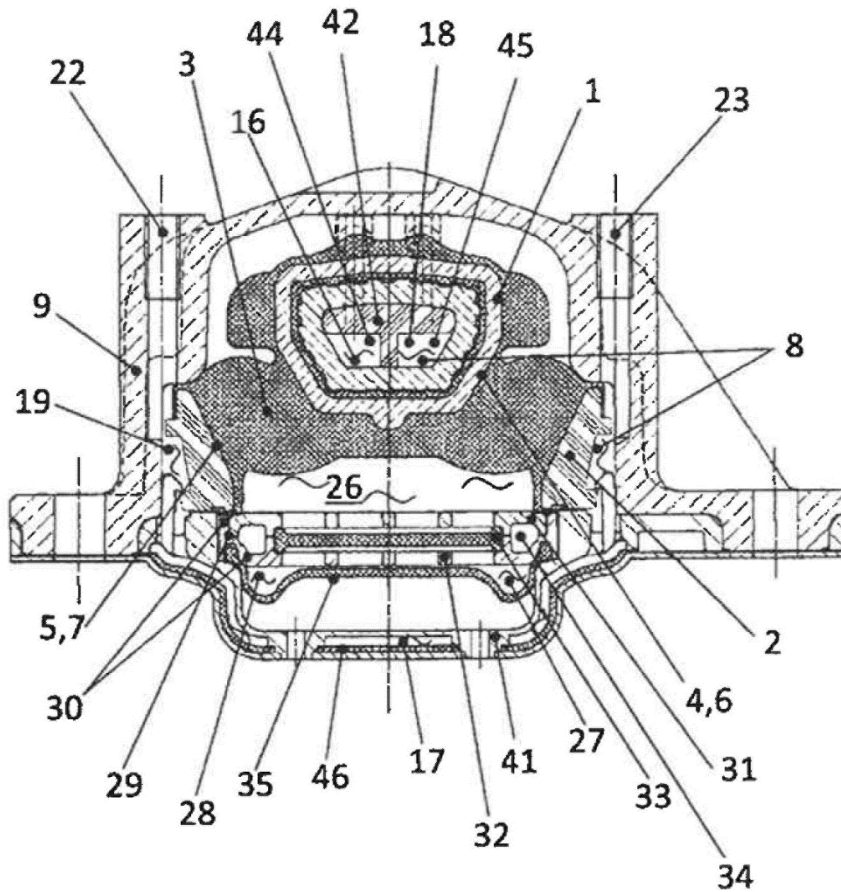


Fig.9

