

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 574 254**

51 Int. Cl.:

B01D 29/23 (2006.01)

B01D 35/027 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.03.2011 E 11001909 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.03.2016 EP 2364762**

54 Título: **Sistema de aprovisionamiento y filtrado de aceite de motor en un motor de combustión interna así como procedimiento de circulación y filtrado en un motor de combustión interna**

30 Prioridad:

12.03.2010 DE 102010011348

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

16.06.2016

73 Titular/es:

**IBS FILTRAN KUNSTSTOFF-
/METALLERZEUGNISSE GMBH (100.0%)
Industriestrasse 19
51597 Morsbach, DE**

72 Inventor/es:

**JASPERS, JÖRGE;
DEDERING, MICHAEL;
SAHM, DIETMAR;
STAUSBERG, WOLFGANG;
BUCHEN, MARC y
BERNARDS, DANIEL**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 574 254 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

Sistema de aprovisionamiento y filtrado de aceite de motor en un motor de combustión interna así como procedimiento de circulación y filtrado en un motor de combustión interna

5 La invención se refiere a un sistema de aprovisionamiento y filtrado de aceite de motor en un motor de combustión interna, que comprende al menos un dispositivo de aprovisionamiento de aceite que forma parte de un circuito de aceite de motor, al menos un dispositivo de filtrado así como al menos una bomba de alimentación de aceite.

10 Se conocen sobre todo filtros de aceite por presión en el circuito de aceite de motores de combustión interna. Estos filtros de aceite por presión están post-conectados a la bomba de aceite de motor y aplicados casi siempre de forma intercambiable en el cárter de motor o en la cabeza de cilindro. Los filtros de aceite convencionales están afectados por el inconveniente de que requieren relativamente mucho espacio constructivo, en particular allí en donde es necesario tener en cuenta su accesibilidad para realizar el mantenimiento.

15 Los filtros de aceite por presión están aplicados con frecuencia a un adaptador, lo que hace necesario espacio constructivo adicional y produce costes adicionales. Hasta los puntos de adaptación conducen normalmente largos conductos de aceite, que casi siempre tienen que taladrarse, lo que puede provocar unos costes elevados así como un riesgo de ensuciamiento adicional a causa de residuos de taladrado en el bloque motor y la cabeza de cilindro.

Casi todos los filtros de aceite por presión están dispuestos en la corriente secundaria de la bomba, de tal manera que el aceite ensuciado solo se limpia de cuando en cuando (principio de flujo parcial).

20 Para que el elemento filtrante no sufra una presiones de aceite excesivamente altas, en especial en estados de funcionamiento fríos del motor o del motor de combustión interna, los dispositivos de filtro de aceite por presión contienen normalmente una válvula de derivación, de tal manera que a los puntos de lubricación de motor a temperatura de aceite bajas en primer lugar se alimenta aceite no filtrado. Una disposición de este tipo es complicada y causa costes adicionales.

25 Del documento DE 197 35 444 A1 se conoce un suplemento filtrante de aceite para cárteres de motores de transmisiones con filtrado de aceite por aspiración y filtrado de aceite por presión integrados, en donde sobre un bastidor soporte de obturación está dispuesta una unidad de filtro para filtrado por aspiración y una unidad de filtrado para filtrado por presión de aceites de motor o transmisión. El suplemento filtrante de aceite descrito en el documento DE 197 35 444 A1, aunque se describe como adecuado para filtrado de aceite de motor está sin embargo diseñado y puede utilizarse solo para el filtrado de aceite de transmisión de transmisiones automáticas, en especial porque en los circuitos de aceite de motor de motores de combustión se hacen circular corrientes volumétricas de aceite de motor bastante mayores. Un sistema de aprovisionamiento y filtrado de aceite de motor en un motor de combustión interna se conoce por ejemplo del documento DE 2 242 199. El documento DE 2 242 199 describe un filtro de aceite para motores de combustión interna con un suplemento filtrante, dispuesto en el cárter del motor a través de una abertura de descarga de aceite y sujetado a través de una tapa, en donde la carcasa de filtro está inmovilizada dentro del cárter. El suplemento filtrante está preconectado en la dirección de alimentación del aceite de una bomba de alimentación de aceite, en donde el suplemento filtrante presenta una válvula de derivación. El filtro conocido debe reunir en sí mismo las ventajas de una unidad constructiva de filtro de corriente principal conocida con las ventajas del alojamiento, que ahorra espacio y hace innecesario un cesto aspirante en el tubo de aspiración de bomba de aceite, del suplemento filtrante en el cárter.

40 Un filtro de aceite similar se conoce por ejemplo del documento US 3,317,046, en donde este filtro está dotado también de válvulas de derivación en forma de tiras metálicas en forma de U que se abren al superarse un valor determinado en pérdidas de presión, de tal manera que también este filtro trabaja después según el principio de corriente parcial.

45 La invención se ha impuesto la tarea de proporcionar un filtrado de aceite por aspiración para un circuito de aceite de motor, que cumpla en especial los requisitos conocidos en cuanto al espacio constructivo necesario y que, a pesar de ello, garantice un filtrado duradero y completo de toda la corriente de aceite de motor con una resistencias al flujo correspondientemente reducidas, en cualquier estado de funcionamiento del vehículo de motor o con cualquier grado de viscosidad del aceite.

50 La tarea es resuelta con las características de las reivindicaciones independientes. De las reivindicaciones subordinadas se deducen unas conformaciones ventajosas de la invención.

Conforme a la invención se ha previsto un sistema de aprovisionamiento y filtrado de aceite de motor en un motor de combustión interna, que comprende al menos un dispositivo de aprovisionamiento de aceite que forma parte de un circuito de aceite de motor, al menos un dispositivo de filtrado y al menos una bomba de alimentación de aceite,

en donde el sistema destaca porque el dispositivo de filtrado está preconectado con relación a la dirección de alimentación del aceite de la bomba de aceite. Un sistema así puede integrarse de modo y forma ventajosos en el cárter de motor y aprovecha de este modo un espacio constructivo hasta ahora no aprovechado en la caja de cigüeñal o carcasa de motor y en el cárter.

- 5 Por dispositivo de aprovisionamiento de aceite en el sentido de la invención puede entenderse tanto un cárter en el sentido convencional como un depósito de aceite de una lubricación por cárter seco.

El sistema conforme a la invención tiene asimismo la ventaja de que la aplicación del dispositivo de filtrado en el cárter no hace necesarios conductos de aceite, taladros roscados y puntos de obturación adicionales en o sobre la carcasa de motor.

- 10 En una variante ventajosa del sistema conforme a la invención está previsto exclusivamente un filtrado por aspiración. En contra de las opiniones actuales es totalmente posible diseñar el dispositivo de filtrado con una resistencias al flujo tan reducidas, que puede prescindirse de un filtrado de aceite por presión.

- 15 En una variante ventajosa del sistema conforme a la invención el dispositivo de filtrado está dispuesto en al corriente principal de la bomba de alimentación de aceite, respectivamente la bomba de alimentación de aceite está conectada directamente en el lado de aspiración en el dispositivo de filtrado.

El dispositivo de filtrado está dispuesto convenientemente dentro del dispositivo de aprovisionamiento de aceite. Debido a que el propio dispositivo de filtrado está inundado por completo de aceite, es relativamente reducida la pérdida de volumen inherente a ello dentro del dispositivo de aprovisionamiento de aceite o del cárter.

- 20 En una variante especialmente conveniente del sistema conforme a la invención está previsto que el dispositivo de filtrado esté configurado como suplemento filtrante intercambiable del cárter.

El dispositivo de filtrado puede estar también configurado, con excepción del medio filtrante, formando parte integral del cárter.

- 25 El dispositivo de filtrado puede ser accesible por ejemplo a través de una abertura de revisión configurada de forma correspondiente en el cárter. En una variante especialmente ventajosa de la invención, en esta abertura de revisión está también dispuesto un dispositivo de descarga de aceite en forma de un tornillo de descarga de aceite dispuesto en una tapa de revisión, etc.

El suplemento filtrante comprende convenientemente una carcasa de filtro y al menos un elemento filtrante previsto en la carcasa de filtro.

- 30 Conforme a la invención está previsto que el elemento filtrante en la dirección de circulación del aceite comprenda al menos una primera y una segunda capa de filtrado, en donde el medio filtrante de la primera capa de filtrado está fabricado más denso con relación al medio filtrante de la segunda capa de filtrado. El medio filtrante de la primera capa de filtrado puede estar configurado por ejemplo como un género no tejido filtrante o tejido filtrante relativamente estanco, y el medio filtrante de la segunda capa de filtrado puede estar configurado por ejemplo como tamiz de filtro abierto.

- 35 Conforme a la invención está previsto que la primera y la segunda capa de filtrado estén distanciadas entre sí por zonas y que la primera capa de filtrado esté dotada, en las zonas distanciadas de la segunda capa de filtrado, de unas derivaciones de circulación. De este modo y manera se garantiza, en especial en un motor de aceite frío, que la resistencia al flujo del dispositivo de filtrado se mantenga dentro de unos límites prefijados.

- 40 Conforme a la invención está previsto prever como derivaciones de circulación unas perforaciones de paso en la primera capa de filtrado. Con un aceite de motor relativamente frío una parte del aceite fluirá primero a través de las perforaciones de paso atravesando la primera capa de filtrado, en donde este aceite se somete a un filtrado fino mediante la segunda capa de filtrado. La primera capa de filtrado, por el contrario, somete el aceite a un filtrado muy fino. La pureza de aceite deseada se obtiene en total, por medio de que el aceite conforme aumenta la temperatura, con lo que se infiere una viscosidad cada vez más reducida, es conducido de forma creciente a través del medio filtrante de la primera capa de filtrado. El porcentaje del aceite que fluye a través de las aberturas del primer medio filtrante se reduce continuamente conforme aumenta la temperatura.

- 50 Las perforaciones de paso de la primera capa de filtrado están ajustadas en forma y tamaño según lo que se prefije para cada caso aplicativo o tipo de motor. A los parámetros de diseño pertenecen fundamentalmente la potencia de aspiración de la bomba, la potencia de alimentación de la bomba, la carga de suciedad en el aceite que se produzca específicamente a causa del funcionamiento y la viscosidad del aceite utilizado.

La primera capa de filtrado está de forma preferida plegada (plisada). Las perforaciones de paso pueden estar

5 previstas tanto en la zona del pliegue del plegado como en la zona de los flancos de los pliegues. Las perforaciones de paso pueden presentar cualquier tamaño, forma y disposición. Esto afecta tanto a la forma de los propios orificios como a la disposición de las perforaciones de paso en la capa de filtrado. Estas pueden estar previstas sobre la capa de filtrado en forma de unas plantillas repetitivas. La disposición de las perforaciones de paso puede ser tanto simétrica como asimétrica.

La primera capa de filtrado puede estar prevista por ejemplo en forma de un cartucho de filtro cilíndrico, plisado, que esté abrazado por una segunda capa de filtrado, por ejemplo en forma de una rejilla metálica cilíndrica.

10 Entre la primera y la segunda capa de filtrado están previstas ventajosamente en cada caso unas cámaras, cuyas paredes limitadoras están formadas en parte por los flancos de los pliegues de la primera capa de filtrado. Las cámaras son definidas mediante los flancos de los pliegues de la primera capa de filtrado y de la superficie envolvente definida por la segunda capa de filtrado.

En una variante conveniente del sistema conforme a la invención está previsto que la carcasa de filtro presente al menos un conector de aspiración para la conexión en el lado de aspiración de la bomba de aceite.

15 En una conformación ventajosa del sistema conforme a la invención está previsto que las pérdidas de presión generadas en el dispositivo de filtrado sean ≤ 400 mbar en condiciones de funcionamiento normales.

La carcasa de filtro está dispuesta convenientemente en el punto más bajo del cárter.

20 La carcasa de filtro comprende de forma preferida al menos un canal de circulación secundaria, que conecta el conector de aspiración directamente a la zona de la carcasa de filtro superior en la posición de montaje. El conector de aspiración puede desembocar por ejemplo en la parte inferior o zona inferior de la carcasa de filtro. A través del canal de circulación secundaria, aprovechando el efecto Venturi, se introduce en la corriente de aspiración principal de la bomba de aceite el aire/gas acumulado eventualmente por ejemplo en la zona superior de la carcasa de filtro, de tal manera que se impide de forma fiable una cavitación en la bomba.

La invención se refiere además a un suplemento filtrante con las características de una de las reivindicaciones anteriores.

25 La tarea en la que se basa la invención es resuelta finalmente mediante un procedimiento de circulación y filtrado en un motor de combustión interna, que destaca porque el aceite de motor solo se somete a un filtrado de aceite por aspiración.

30 El filtrado del aceite de motor se realiza conforme a la invención en varias etapas, en donde un primer filtrado se lleva a cabo con un medio filtrante relativamente denso y un segundo filtrado con un medio filtrante relativamente abierto.

A continuación se explica la invención en base a un ejemplo de realización representado en los dibujos.

Aquí muestran:

la fig. 1 un corte a través de un dispositivo de filtrado conforme a la invención, en la situación de montaje,

la fig. 2 una vista en corte a través de la carcasa de filtro, y

35 la fig. 3 una vista fragmentada del elemento filtrante insertado en la carcasa de filtro.

El suplemento filtrante 1 conforme a la invención comprende una carcasa de filtro 2 de material sintético termoplástico así como un elemento filtrante 3, insertado en la carcasa de filtro 2.

40 El suplemento filtrante 1 está dispuesto dentro de un cárter 4 de un motor de combustión interna de un automóvil o camión en la zona de una abertura de revisión 5 del cárter 4. La abertura de revisión 5 se encuentra en el punto más bajo del cárter, en la posición de montaje, y está cerrada mediante una tapa de revisión 6. La carcasa de filtro 2 define un espacio de alojamiento aproximadamente cilíndrico para el elemento filtrante 3, que también es cilíndrico. La abertura de revisión 5 y la tapa de revisión 6, que está dotada de una abertura de descarga de aceite central 7 que, a su vez, cerrada con un tornillo de descarga de aceite 8 con intercalación de una junta tórica 9, están conformadas de forma correspondiente.

45 El elemento filtrante 3 se sujeta, a través de unas almas 10 aplicadas a la tapa de revisión 6, en su posición con relación a la carcasa de filtro 2. Las almas 10 se apoyan en una tapa inferior 11 del elemento filtrante 3 en posición de montaje. A través de las almas 10 se define al mismo tiempo la distancia entre el elemento filtrante 3 y la tapa de revisión 6, de tal manera que se deja al descubierto la entrada 12 del elemento filtrante 3.

El elemento filtrante 3 se ha representado en la vista fragmentaria en la fig. 3. Este comprende un primer medio filtrante interior 13 en forma de un filtro de tejido o género no tejido plisado así como un segundo medio filtrante 14, que rodea el primer medio filtrante 13, en forma de un cesto de alambre o rejilla de alambre. En el dibujo se han representado muy exageradas las aberturas de malla del segundo medio filtrante.

5 El primer medio filtrante 13 está configurado como medio filtrante muy fino, mientras que el segundo medio filtrante 14 está configurado como medio filtrante fino. El primer medio filtrante 13 está configurado como medio filtrante relativamente denso, mientras que el segundo medio filtrante 14 está configurado como medio filtrante relativamente abierto.

10 En el ejemplo de realización descrito el aceite de motor a filtrar circula en primer lugar por el primer medio filtrante 13, y a continuación el segundo medio filtrante 14. El aceite fluye desde el centro del elemento filtrante 3 hacia fuera hasta la carcasa de filtro 2 y, desde allí, hasta la bomba de aceite no representada, como se explica todavía más adelante.

15 En el marco de la invención es también posible, sin embargo, un flujo de aceite desde el exterior a través de los medios filtrantes hasta el centro del elemento filtrante 3 y, desde allí, hasta la bomba de aceite. Esto presupone una disposición correspondiente de los medios filtrantes uno con relación al otro.

Como puede verse en especial en las figuras 3 y 1 en la visión de conjunto, el primer medio filtrante 13 está plisado (plegado), en donde los flancos 15 del primer medio filtrante 13 están dotados de unas perforaciones de paso 16.

20 En el ejemplo de realización descrito las perforaciones de paso se han elegido de tal manera, que se obtienen dos canales perforados periféricos, en donde son datos de diseño el tamaño y la disposición de las perforaciones de paso así como el número de orificios. Cada dos flancos 15 opuestos del primer medio filtrante así como la superficie envolvente correspondiente del segundo medio filtrante 14 definen una cámara con una sección transversal por ejemplo triangular. En la zona de cada cámara el primer medio filtrante 13 está distanciado del segundo medio filtrante 14. Mediante la realización plisada del primer medio filtrante 13 se obtiene, sobre el
25 perímetro del primer medio filtrante 13, un gran número de pliegues y cámaras.

Como puede verse en la fig. 3, el segundo medio filtrante 14 envuelve el primer medio filtrante 13. La disposición se mantiene unida mediante una tapa superior 17 y la tapa inferior 11 y forma un cartucho de filtro/elemento filtrante 3, que está insertado de forma desmontable en la carcasa de filtro 2, dispuesta de forma estacionaria en el cárter 4, y se sujeta en la carcasa de filtro 2 a través de las almas 10. En especial el primer medio filtrante puede
30 estar unido a la tapa superior y a la inferior 17, 11 con flujo de materias.

El segundo medio filtrante 14 puede estar configurado tanto con acero/acero fino como por ejemplo como rejilla de poliamida.

35 La tapa inferior 11 del elemento filtrante 3 está obturada con una junta tórica 18 contra un asiento estanco 19 de la carcasa de filtro 2, configurado como collar. Dentro de la carcasa de filtro 2 el elemento filtrante 3 está centrado mediante un pivote 20 que sobresale hacia dentro de la carcasa.

Una vez quitada la tapa de revisión 6 del cárter 4, puede desprenderse o extraerse el elemento filtrante 3 como un todo desde la carcasa de filtro 2 para su sustitución.

40 La carcasa de filtro 2 (se hace referencia a la fig. 2) comprende un canal de corriente secundaria 21, que se extiende desde el límite superior de la carcasa de filtro 2 a un conector de aspiración 22, que está conectado directamente al lado de aspiración de una bomba de motor de aceite no representada. El conector de aspiración 22 desemboca además directamente en la parte inferior de la carcasa de filtro 2 a través de la abertura de aspiración. En la zona superior de la carcasa de filtro 2 el canal de corriente secundaria 21 está conectado, a través de la
45 abertura de aspiración inferior 23 tiene un mayor tamaño que la abertura de aspiración 24, de tal manera que la corriente de aceite principal aspirada a través de la abertura de aspiración 24 genera una aspiración en el canal de corriente secundaria 21, con el efecto de que el aire que pueda haberse acumulado en la zona superior de la carcasa de filtro 2, por ejemplo después de un proceso de llenado de aceite o en el caso de aceite espumándose, es introducido de tal modo en el conector de aspiración 22, que se evita de forma fiable una cavitación en la bomba de aceite de motor.

50 A causa de la baja presión generada por la bomba de aceite de motor se introduce el aceite de motor a través de la entrada 12, que está configurada como abertura de entrada oval en la tapa inferior 11 del elemento filtrante 3, en el interior del primer medio filtrante 13. Desde allí circula el aceite de motor por el primer medio filtrante 13 y atraviesa a continuación el segundo medio filtrante 14 superpuesto al mismo, en donde una parte del aceite de

5 motor circula en estado frío a través de las perforaciones de paso 16 y, a través de las cavidades/cámaras producidas por lo pliegues del primer medio filtrante 13, pasa directamente a través del segundo medio filtrante 14. Conforme aumenta el calentamiento del aceite, éste atraviesa el tejido filtrante/género no tejido filtrante relativamente estanco del primer medio filtrante 13 por fuera de las perforaciones de paso, con lo que se primer lugar de produce un filtrado muy fino.

A causa de las varias etapas del elemento filtrante 3, en especial mediante la aportación de unas perforaciones de paso 16 distanciadas del segundo medio filtrante 14, es posible mantener relativamente reducida la resistencia al flujo delante de la bomba de aceite o la resistencia al flujo de todo el dispositivo de filtrado, de tal manera que puede evitarse de forma fiable una cavitación en la bomba.

10 Mediante la posición del suplemento filtrante 1 en el punto más bajo en el motor, en unión al dispositivo de descarga de aceite situado justo por debajo, durante un cambio de filtro la suciedad que pudiera haberse adherido al elemento filtrante 3 es arrastrada con seguridad desde el aceite que fluye hacia fuera y barrida hacia fuera del cárter.

15 La accesibilidad del sistema durante un cambio de filtro está asegurada y no está ligada a una gran complejidad, ya que durante el cambio de aceite correspondiente a ello es necesario de todas formas trabajar en esta posición, cuando se descarga el aceite. El acceso al propio suplemento filtrante 1 se realiza de forma sencilla mediante la tapa de revisión 6, que está atornillada desde fuera al cárter 4.

20 La seguridad de funcionamiento se aumenta por medio de que se reduce el número de puntos de fuga desde el motor al medio ambiente. Además de esto la bomba de aceite está protegida contra daños, que pueden producirse a causa de un aceite no filtrado. Obligada por la reducida resistencia al flujo que produce el elemento filtrante 3, la bomba de aceite necesita una menor potencia de accionamiento que en un filtrado de aceite por presión convencional. De este modo aumenta la eficiencia de la bomba y con ello del motor, en especial con el motor frío.

Lista de símbolos de referencia

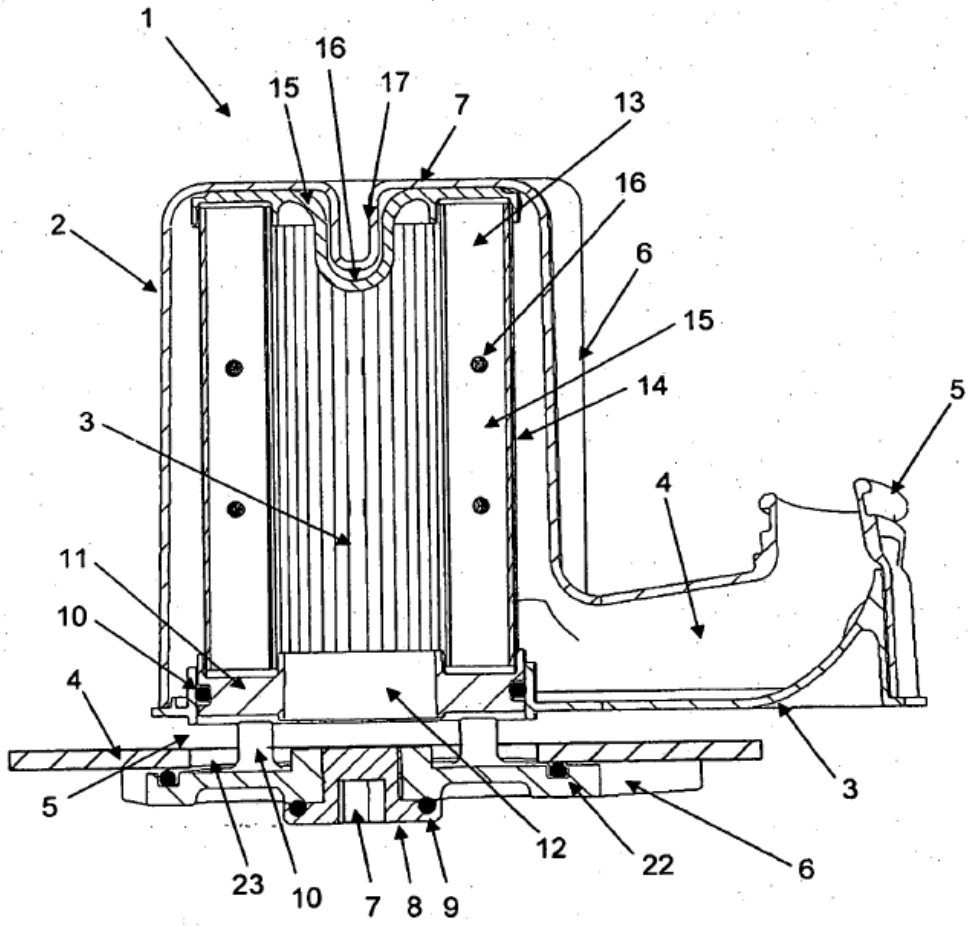
- 1 Suplemento filtrante
- 25 2 Carcasa de filtro
- 3 Elemento filtrante
- 4 Cárter
- 5 Abertura de revisión
- 6 Tapa de revisión
- 30 7 Abertura de descarga de aceite
- 8 Tornillo de descarga de aceite
- 9 Junta tórica
- 10 Almas
- 11 Tapa inferior elemento filtrante
- 35 12 Entrada
- 13 Primer medio filtrante
- 14 Segundo medio filtrante
- 15 Flancos
- 16 Perforaciones de paso
- 40 17 Tapa superior
- 18 Junta tórica
- 19 Asiento de válvula

- 20 Pivote
- 21 Canal de circulación secundaria
- 22 Conector de aspiración
- 23 Abertura de aspiración
- 5 24 Abertura de aspiración

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Sistema de aprovisionamiento y filtrado de aceite de motor en un motor de combustión interna, que comprende al menos un dispositivo de aprovisionamiento de aceite que forma parte de un circuito de aceite de motor, al menos un dispositivo de filtrado así como al menos una bomba de alimentación de aceite, en donde el dispositivo de filtrado está preconectado a la bomba de alimentación de aceite con relación a la dirección de alimentación del aceite, **caracterizado porque** el elemento filtrante (3) en la dirección de circulación del aceite comprende al menos una primera y una segunda capa de filtrado, en donde el medio filtrante (13) de la primera capa de filtrado está fabricado más denso con relación al medio filtrante (14) de la segunda capa de filtrado, de tal manera que el primer medio filtrante está configurado como medio filtrante muy fino, mientras que el segundo medio filtrante está configurado como medio filtrante fino y porque la primera y la segunda capa de filtrado están distanciadas entre ellas por zonas, y porque la primera capa de filtrado está dotada de derivaciones de circulación en las zonas distanciadas de la segunda capa de filtrado, en donde como derivaciones de circulación están previstas unas perforaciones de paso (16) en la primera capa de filtrado.
- 10 2.- Sistema según la reivindicación 1, **caracterizado porque** está previsto solamente un filtrado de aceite por aspiración.
- 15 3.- Sistema según una de las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado porque** el dispositivo de filtrado está dispuesto en la corriente de alimentación principal de la bomba de aceite.
- 4.- Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** el dispositivo de filtrado está dispuesto dentro del dispositivo de dispositivo de aprovisionamiento de aceite.
- 20 5.- Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** el dispositivo de aprovisionamiento de aceite está configurado como cárter (4).
- 6.- Sistema según la reivindicación 5, **caracterizado porque** el dispositivo de filtrado está configurado como suplemento filtrante (1) intercambiable del cárter (4).
- 25 7.- Sistema según la reivindicación 6, **caracterizado porque** el suplemento filtrante (1) comprende al menos una carcasa de filtro (2) y al menos un elemento filtrante (3) previsto en la carcasa de filtro (2).
- 8.- Sistema según una de las reivindicaciones 5 a 7, **caracterizado porque** la primera capa de filtrado comprende un medio filtrante plegado (plisado), y porque las perforaciones de paso (16) están previstas respectivamente en la zona de los flancos (15) de los pliegues.
- 30 9.- Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** entre la primera y la segunda capa de filtrado están previstas en cada caso unas cámaras, cuyas paredes limitadoras están formadas en parte por los flancos (15) de los pliegues de la primera capa de filtrado.
- 10.- Sistema según una de las reivindicaciones 5 a 9, **caracterizado porque** la carcasa de filtro (2) presenta al menos un conector de aspiración (22) para la conexión en el lado de aspiración de la bomba de aceite.
- 35 11.- Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** las pérdidas de presión generadas en el dispositivo de filtrado son ≤ 400 mbar en condiciones de funcionamiento normales.
- 12.- Sistema según una de las reivindicaciones 7 a 11, **caracterizado porque** la carcasa de filtro (2) comprende al menos un canal de circulación secundaria (21), que conecta el conector de aspiración (22) directamente una zona de la carcasa de filtro (2) superior en la posición de montaje.
- 40 13.- Sistema según una de las reivindicaciones 7 a 11, **caracterizado porque** la carcasa de filtro (2) está dispuesta en el punto más bajo del cárter (4).
- 45 14.- Procedimiento de circulación y filtrado de aceite de motor en un motor de combustión interna, utilizando un sistema de aprovisionamiento y filtrado de aceite de motor en un motor de combustión interna según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el aceite de motor solo se somete a un filtrado de aceite por aspiración, en donde el filtrado del aceite de motor se realiza en varias etapas, y en donde un primer filtrado se lleva a cabo con un medio filtrante relativamente denso y un segundo filtrado con un medio filtrante relativamente abierto.

Fig. 1



Fij. 2

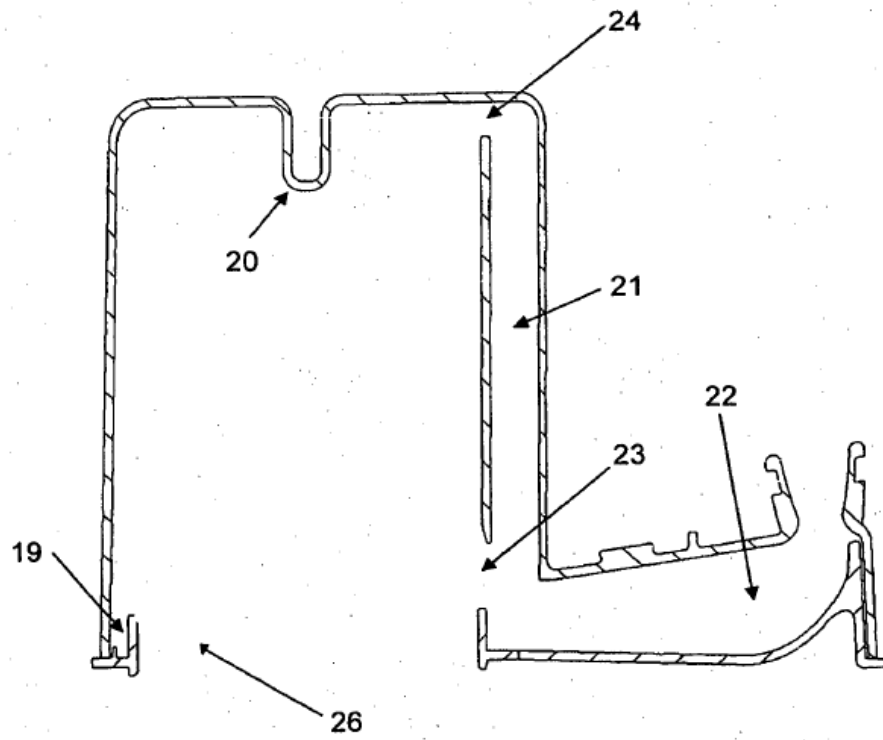


Fig. 3

