

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 586 565**

51 Int. Cl.:

F01M 13/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.04.2013** **E 13719791 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.05.2016** **EP 2841724**

54 Título: **Sistema de decantación de aceite contenido en gases de cárter de un motor de vehículo automóvil**

30 Prioridad:

25.04.2012 FR 1253783

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

17.10.2016

73 Titular/es:

**S.T.E.E.P (100.0%)
Lieudit les Combes-Chemin du Pilon
01700 Saint Maurice de Beynost, FR**

72 Inventor/es:

**MONIER, STÉPHANE y
PROIA, OLIVIER**

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 586 565 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 decantación de aceite contenido en gases de cárter de un motor de vehículo automóvil.

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un sistema de decantación de aceite, y más precisamente a un sistema para extraer el aceite contenido en gases de cárter de un motor térmico, en particular un motor de vehículo automóvil.

10 **Estado de la técnica**

En un motor de combustión interna, existen varias causas que conllevan la emisión de gases fuertemente cargados de finas gotitas de aceite (que tienen un tamaño que puede variar aproximadamente de 0,01 μm a 10 μm) y que son denominados "gases de cárter" o "gaz blow-by". Estos gases de cárter pueden resultar de fugas a nivel de los segmentos desde la cámara de combustión hacia los volúmenes debajo del pistón, y/o de fugas a nivel de los cojinetes del turbocompresor desde los cuerpos de turbina y de compresor hacia el cárter motor por el retorno de aceite, y/o de fugas por las juntas de la cola de la válvula desde las tuberías de admisión y de escape hacia la culata, y/o de fugas de los gases de bomba de aceite desde el circuito de frenado hacia la culata.

Los gases de cárter están generalmente compuestos de gases de combustión (esencialmente agua, dióxido de carbono y dinitrógeno), gases sin quemar (aire, carburante y dinitrógeno) y aceite. La naturaleza, la concentración en aceite de los gases de cárter es propia de cada motor térmico. Por otro lado, el caudal de estos gases de cárter puede variar en un intervalo que va aproximadamente de 50 l/min a 350 l/min, dependiendo este caudal del tipo de motor (gasolina/diesel), de su cilindrada, de su antigüedad, y de la tecnología del motor.

Para evitar en particular la subida de la presión del cárter de aceite (lo que destruiría las juntas spi de cigüeñal), los gases de cárter deben ser absolutamente re-aspirados. Esta recirculación de los gases es posible conectando el bajo motor (cárter de aceite) a la línea de admisión de aire motor (se explota la depresión) generalmente a través del cárter cilíndrico y el cubre culata. Sin embargo, estos gases deben ser tratados antes de ser reinyectados a la admisión, para respetar las normas de contaminación y limitar el consumo de aceite.

Es la razón por la cual los motores térmicos están equipados hoy en día de sistemas de decantación previstos para depurar los gases de cárter sustrayéndoles el aceite que contienen.

Según la estructura del motor, estos sistemas de decantación pueden ser expuestos a una fase de aceite líquido generada principalmente por el burbujeo del ensamblaje móvil en la parte baja del motor.

Existen hoy en día diversos sistemas de decantación del aceite contenido en los gases de cárter de un motor de vehículo automóvil.

En primer lugar, existen sistemas de decantación por amortiguación. En tales sistemas, los gases de cárter entran en una cámara de sección claramente superior al circuito de los gases de cárter. Esta relación de sección genera una disminución de velocidad de misma relación, y tal disminución del flujo de gases permite a las gotitas de aceite depositarse en el fondo del decantador. Este principio de decantación permite, sin embargo, tratar únicamente las partículas grandes de aceite, y falta por lo tanto eficacia en el tratamiento del spray de aceite contenido en los gases de cárter.

Otra tecnología reside en la decantación por deflección. En este caso, los gases de cárter atraviesan una zona tubular que genera, antes del impacto sobre una pared, una sucesión de aceleraciones puntuales del flujo de gases a tratar y de deceleraciones por aumento de la sección de paso. Este principio presenta también el inconveniente de no permitir un tratamiento de cualquier tipo de partícula de aceite, ya que sólo las partículas grandes y medianas (generalmente $> 2 \mu\text{m}$) se extraen del gas de cárter. Por otro lado, tal sistema de decantación por deflección puede generar fuertes pérdidas de cargas bajo un caudal elevado de gas de cárter. La solución propuesta en el documento WO 2007/075018 publicado el 5 de julio de 2007 permite reducir las pérdidas de cargas debidas a las variaciones del caudal de gas de cárter en un dispositivo de decantación por deflección, pero la disposición propuesta es compleja de realizar y no permite siempre tratar cualquier tipo de partícula de aceite.

Otra posibilidad reside también en la decantación por ciclón. Esta solución consiste en hacer entrar los gases de cárter en una caja de forma generalmente cónica o cilíndrica, en la parte alta y tangencialmente a la superficie interior de la caja cuya forma específica permite hacer remolinos en el flujo de gas de cárter, es decir formar un ciclón. Al poner en rotación los gases de cárter se permite utilizar la fuerza centrífuga para separar las gotitas de aceites del gas. Los gases depurados se aspiran hacia arriba en la parte baja del ciclón por un conducto vertical situado en el centro de éste. Las gotitas de aceite decantadas fluyen ellas en la parte baja del ciclón. De nuevo, tal sistema es demasiado selectivo. En efecto, es realmente eficaz sólo para un caudal dado de flujo de gas de cárter. Finalmente, las pérdidas de cargas generadas por tal sistema de decantación por ciclón son elevadas.

Se han desarrollado también unos sistemas de decantación por medios coalescentes. En este caso, está prevista una caja que contiene unos medios coalescentes a través de los cuales circula el gas de cárter. Estos medios coalescentes están constituido por una maraña de fibras y están destinados a captar las gotitas de aceite con el fin de que fluyan a lo largo de las fibras y se aglomeren entre sí para formar unas gotas de aceite de tamaño superior que, sujetas a la gravedad, fluyen en la parte baja de los medios y son así extraídas del flujo. Uno de los problemas principales de tal sistema reside en su mantenimiento. En efecto, cuando los medios son atravesados, éstos se cargan de impurezas (en particular residuos de combustión) que lo ensucian, lo que aumenta su pérdida de carga si no se limpia regularmente. El documento JP 7-243318 publicado el 19 de septiembre de 1995 describe una solución de decantación por medios coalescentes en el que el flujo de gas de cárter destinado a atravesar dichos medios coalescentes es regulado por la utilización de un orificio cuya abertura es más o menos obstruida por una hoja rotatoria según el caudal de los gases de cárter.

Un objetivo de la presente invención es por lo tanto proponer un sistema de decantación de aceite contenido en unos gases de cárter de un motor de vehículo automóvil que permite resolver por lo menos uno de los inconvenientes antes citados.

Más precisamente, un objetivo de la presente invención es proponer un sistema de decantación de aceite contenido en gases de cárter de un motor de vehículo automóvil, que es eficaz sea cual sea el caudal del flujo de gas de cárter, y/o cuya pérdida de carga asociada sigue siendo baja sea cual sea el caudal del flujo de gas de cárter.

También otro objetivo de la presente invención es proponer un sistema de decantación de aceite contenido en unos gases de cárter de un motor de vehículo automóvil, que es adecuado para retirar del flujo de gas de cárter cualquier tipo de partículas de aceite, tanto finas partículas de aceite del orden de 0,01 μm , como partículas de gran tamaño del orden de 10 μm .

Exposición de la invención

Para este propósito, se propone un sistema de decantación de aceite contenido en gases de cárter de un motor térmico, que comprende un dispositivo de separación destinado a ser interpuesto en un circuito de circulación de los gases de cárter, caracterizado por que el dispositivo de separación comprende por lo menos un elemento de circulación formado en un material elástico y que comprende una sección de salida que tiene un diámetro variable en función del caudal de gas de cárter.

Preferentemente, el elemento de circulación es un conducto que tiene una forma estrecha, con una sección de entrada más ancha que la sección de salida.

Unos aspectos preferidos, pero no limitativos de este sistema de decantación, tomados solos o en combinación, son los siguientes:

- el sistema comprende además un dispositivo de impacto que comprende por lo menos una pared de impacto posicionada aguas abajo de la sección de salida del elemento de circulación para interceptar el flujo de gas de cárter procedente del elemento de circulación,
- la pared de impacto tiene una superficie de impacto en un material que favorece la retención del aceite contenido en los gases de cárter,
- la pared de impacto tiene una superficie de impacto que comprende unos medios filtrantes, preferentemente de naturaleza coalescente,
- la pared de impacto tiene una superficie de impacto que comprende un tamiz,
- dicha pared de impacto tiene una superficie de impacto porosa o de múltiples facetas,
- la pared de impacto tiene una segunda inclinación, siendo la segunda inclinación perpendicular a la inclinación en dirección del primer orificio de salida,
- el elemento de circulación está formado de manera que la posición de la sección de salida con respecto a la pared de impacto varía en función del flujo de gas de cárter,
- el elemento de circulación tiene una forma para impedir la instauración de un flujo a contracorriente del flujo de los gases de cárter,
- el elemento de circulación tiene sustancialmente la forma de un pico,
- el dispositivo de separación comprende una pluralidad de elementos de circulación que reparten el flujo de gas de cárter a nivel del dispositivo de separación desde una zona aguas arriba hacia una zona aguas abajo

en el sentido del flujo de cárter,

- 5 - el sistema comprende además una caja de decantación que forma, con el dispositivo de separación, una cámara de decantación en la salida del elemento de circulación, teniendo dicha caja de decantación a nivel de la cámara de decantación por lo menos un primer orificio de salida para la evacuación del aceite recuperado de los gases de cárter y por lo menos un segundo orificio de salida para la evacuación de los gases de cárter depurados,
- 10 - la pared de impacto está dispuesta en la cámara de evacuación de manera inclinada en dirección del primer orificio de salida,
- 15 - la caja de decantación comprende además por lo menos un orificio de entrada para la admisión de los gases de cárter en el interior de la caja de decantación, estando el dispositivo de separación colocado en el interior de la caja de decantación con el fin de formar la cámara de decantación en el lado de los primer y segundo orificios de salida y una cámara de admisión a nivel del orificio de entrada.

Descripción de las figuras

20 Otras características y ventajas de la invención aparecerán también a partir de la descripción siguiente, la cual es puramente ilustrativa y no limitativa y debe ser leída en relación con los dibujos anexos, en los que:

- la figura 1 es una vista en sección que ilustra el separador del sistema de decantación según la invención;
- 25 - la figura 2 es una vista en sección que ilustra el funcionamiento del separador del sistema de decantación ilustrado en la figura 1;
- la figura 3 es una vista en sección que ilustra los diferentes parámetros de regulación del separador del sistema de decantación ilustrado en la figura 1;
- 30 - la figura 4 es una vista en sección que ilustra otro tipo de separador del sistema de decantación según la invención;
- la figura 5 es una vista en perspectiva que representa el sistema de decantación según la invención;
- 35 - la figura 6 es una vista de lado del sistema de decantación ilustrado en la figura 5;
- la figura 7 es una vista de frente que representa el interior del sistema de decantación ilustrado en la figura 5;
- 40 - la figura 8 es una vista según la sección A-A que representa el interior del sistema de decantación ilustrado en la figura 5.

Descripción detallada de la invención

45 Se describe aquí un sistema de decantación previsto para ser integrado en la estructura de un motor térmico, en particular de vehículo automóvil.

50 Tal sistema de decantación se integra preferentemente en el o los circuitos de decantación de los gases de cárter, denominados también "gas blow-by". Se utiliza para retirar y recuperar el aceite contenido en los gases de cárter, con el fin de depurar estos gases de cárter antes de que se reinyecten en el circuito de combustión en particular. Se califican de gases de cárter depurados los gases de cárter que han sido tratados por el sistema de decantación propuesto, es decir unos gases de cárter en los que la cantidad de aceite restante es muy baja, incluso nula.

55 El sistema de decantación propuesto comprende un dispositivo de separación destinado a ser interpuesto en el circuito de circulación de los gases de cárter, comprendiendo este dispositivo de separación 20 por lo menos un elemento de circulación 21 formado de un material elástico y que comprende una sección de salida que tiene un diámetro variable en función del caudal de gas de cárter que lo atraviesa. Así, la sección de paso en salida del elemento de circulación 21 evoluciona en función del caudal insaturado a través del sistema. Preferentemente, la sección de salida del elemento de circulación 21 aumenta cuando el caudal de los gases de cárter aumenta.

60 Así, el dispositivo de separación 20 comprende por lo menos un elementos de circulación 21 cuya función es regular el flujo de gases de cárter que circulan desde una zona aguas arriba en dirección de una zona aguas abajo en el sentido de flujo de los gases de cárter. Más precisamente, el elemento de circulación 21 está formado para limitar las variaciones de velocidad del flujo de gases en la salida del dispositivo de separación 20. Según un modo de realización preferido, el elemento de circulación 21 está formado para que la velocidad de este flujo de gases en la salida del dispositivo de separación 20 sea sustancialmente constante, sea cual sea el caudal del flujo de gases de cárter en la entrada.

El dispositivo de separación 20 comprende, preferentemente, una pluralidad de elementos de circulación 21 cuyo número y dimensiones son optimizados en función de las características del flujo de gases de cárter a tratar, como, en particular, el intervalo de caudal de funcionamiento. El o los elementos de circulación 21 están preferentemente posicionados en un soporte 23, que es una pieza que se interpone en el circuito de circulación de los gases de cárter de manera que los gases de cárter fluyan obligatoriamente a través de los elementos de circulación 21. En este soporte 23, los elementos de circulación 21 pueden estar dispuestos en línea, o en paralelo, o según cualquier otra configuración, según el dimensionamiento del circuito de circulación de los gases de cárter y del espacio disponible en el bloque motor del vehículo.

Puede también ser previsto un sistema de decantación que comprende varios dispositivos de separación 20 colocados en serie en el circuito de circulación de los gases de cárter, es decir los unos después de los otros en el flujo de gas. Esta disposición puede, por ejemplo, ser considerada para tratar sucesivamente el gas según unas características particulares, por ejemplo para un tratamiento de partículas de aceite de tamaños diferentes.

Preferentemente, el elemento de circulación 21 es un conducto que tiene una forma estrecha, con una sección de entrada (aguas arriba en el sentido de flujo de los gases de cárter) más ancha que la sección de salida (aguas abajo en el sentido de flujo de los gases de cárter). Se habla de conducto terminado por una restricción de sección. El hecho de que la sección de salida sea al mismo tiempo restringida y de diámetro variable permite al gas de cárter aumentar la velocidad de circulación de los gases de cárter, manteniendo al mismo tiempo una velocidad de este flujo de gases en la salida del dispositivo de separación sustancialmente constante, sea cual sea el caudal del flujo de gases de cárter en la entrada. El hecho de aumentar la velocidad de circulación de los gases de cárter mejora la decantación de los gases en el dispositivo de separación 20. En particular, el impacto de los gases de cárter a gran velocidad sobre una pared de impacto 30 como se describe a continuación mejora sustancialmente la separación que ofrece tal disposición.

El elemento de circulación 21 puede, por ejemplo, tener sustancialmente una forma de pico como se ilustra en las figuras 1 y 2. Cuando ningún caudal atraviesa este conducto, como se ilustra en la figura 1, el orificio de salida de este conducto 21 puede ser cerrado, pudiendo este cierre, por ejemplo, ser forzado por la forma y la elasticidad del elemento de circulación 21. Cuando un caudal de gases de cárter está instaurado en el circuito de circulación de los gases de cárter, como se ilustra en la figura 2, el conducto se abre en su extremo, por la fuerza ejercida por el flujo de los gases de cárter, permitiendo esta abertura el paso de los gases de cárter desde una zona aguas arriba, hacia una zona aguas abajo en la que se desarrolla la decantación.

El elemento de circulación 21 podría también tener una forma un poco más compleja, comprendiendo, por ejemplo, una porción de entrada sustancialmente tubular y una porción de salida que prolonga la porción de entrada y formada de varias lengüetas convergentes a nivel de la salida del elemento de circulación 21 para cerrar la sección de salida. La elasticidad de la disposición permite a estas lengüetas separarse cuando un flujo atraviesa el elemento de circulación desde la porción de entrada, con el fin de agrandar el diámetro de la sección de salida. Se puede considerar por ejemplo un elemento de circulación 21 que comprende cuatro lengüetas dispuestas sustancialmente en cruz.

El dispositivo de separación 20 del sistema de decantación puede estar directamente interpuesto en el circuito de circulación de los gases de cárter, pero está preferentemente asociado a una caja de decantación 10 que favorece la decantación aguas abajo del dispositivo de separación 20. En este caso, la caja de decantación 10 está prevista para formar, con el dispositivo de separación 20 una cámara de decantación 15, en la salida del elemento de circulación 21. La caja de decantación 10 comprende, a nivel de esta cámara de decantación 15, por lo menos un primer orificio de salida 12 para la evacuación del aceite recuperado de los gases de cárter y por lo menos un segundo orificio de salida 13 para la evacuación de los gases de cárter depurados.

El primer orificio de salida 12 puede estar conectado al circuito de aceite del motor térmico, lo que permite un reciclaje del aceite recuperado desde los gases de cárter. El segundo orificio de salida 13 está, por su parte, generalmente conectado al circuito de admisión de aire del motor térmico. Esta configuración permite además explotar la depresión debido al circuito de admisión de aire para la circulación de los gases de cárter a través de la caja de decantación 10.

Según un modo de realización particular, la caja de decantación 10 comprende además por lo menos un orificio de entrada 11 para la admisión de los gases de cárter en el interior de la caja de decantación 10, pudiendo el dispositivo de separación 20, en este caso, ser posicionado en el interior de la caja de decantación 10 separando el espacio interior de la caja en dos cámaras: la cámara de decantación 15 por un lado, y por otro lado una cámara de admisión 14 a nivel del orificio de entrada 11.

Según un modo de realización particular de la invención, preferido pero no obligatorio, el sistema de decantación asocia la estructura particular del dispositivo de separación 20 a un dispositivo de impacto 30 que finaliza la separación entre el aceite y los gases de cárter, lo que permite una decantación aún más eficaz del aceite contenido en los gases de cárter.

5 El dispositivo de impacto 30 comprende preferentemente por lo menos una pared de impacto 30 que está posicionada aguas abajo del elemento de circulación con respecto al flujo de los gases de cárter, para interceptar el flujo de gases de cárter procedente del elemento de circulación 21, con el fin de que este flujo de gases de cárter en la salida del elemento de circulación 21 llegue a impactar con la pared de impacto 30. Preferentemente, la pared de impacto 30 está dispuesta frente a la sección de salida del elemento de circulación 21.

10 Cuando el sistema de decantación comprende una caja de decantación 10, el dispositivo de impacto está preferentemente colocado en el interior de la cámara de decantación 15.

15 La pared de impacto 30 está preferentemente dispuesta en la cámara de decantación 15 de manera inclinada en dirección del primer orificio de salida 12, estando esta pared de impacto 30 posicionada frente al orificio de salida del elemento de circulación 21.

20 Esta pared de impacto 30 inclinada está posicionada con respecto al elemento de circulación 21 con el fin de favorecer la separación del aceite con respecto a los gases en el momento del impacto. Gracias a la forma particular del elemento de circulación 21, el flujo de gases de cárter tiene una velocidad en la salida del dispositivo de separación sustancialmente constante, o por lo menos una velocidad que varía sólo muy poco con respecto a las variaciones de caudal del flujo de gases de cárter. Así, esta estructura particular del dispositivo de separación 20 asociada al dispositivo de impacto 30 permite asegurar una separación eficaz del aceite con respecto al gas, sea cual sea el caudal de los gases de cárter, ya que su impacto sobre la pared de impacto 30 será el mismo.

25 Preferentemente, la pared de impacto 30 está prevista para favorecer la separación y la recuperación del aceite con respecto a los gases en el momento del impacto.

30 La pared de impacto 30 puede, por ejemplo, comprender una superficie de impacto 31, plana o curva, cuyo estado de superficie se selecciona para favorecer la captación de las gotitas de aceite contenidas en el gas.

35 La superficie de impacto 31 puede, por ejemplo, comprender o estar constituida por un medio filtrante, tal como un medio coalescente, es decir un material que comprende unas microfibras sintéticas o fibras de vidrio que pueden tener unas propiedades hidrófobas y/u oleófilas.

40 La pared de impacto 30 puede además comprender un tamiz que favorece la captación de los aceites. Puede también estar formada de un elemento poroso que favorecerá la recuperación de los aceites. Puede también ser de múltiple facetas.

Además, la pared de impacto 30 puede también comprender un elemento orgánico.

45 El rendimiento de la decantación, en particular el rendimiento de la separación y la recuperación de los aceites contenidos en los gases de cárter a nivel de la pared de impacto 30 pueden ser optimizadas según los criterios siguientes:

- el intervalo de caudal de los gases de cárter a tratar;
- la pérdida de carga máxima admitida por la estructura del motor;
- la población de gotitas de aceite entrantes;
- el nivel de rendimiento de la decantación a alcanzar.

50 Para optimizar este rendimiento, el sistema de decantación se disminuye jugando sobre varios parámetros, solos o en combinación, que se ilustran en la figura 3:

- el número N de elementos de circulación 21, seleccionado en particular en función del caudal de los gases de cárter a tratar;
- la permeabilidad P de los elementos de circulación 21, que pueden influir en la pérdida de carga del decantador - la permeabilidad se traduce por una curva que da la pérdida de cargas del elemento de circulación 21 en función del caudal que lo atraviesa;
- la distancia d entre el extremo de salida del elemento de circulación 21 y la pared de impacto 30;
- la naturaleza n de la pared de impacto 30;
- el ángulo de inclinación θ de la pared de impacto 30 ilustrado en la figura 3, y formado entre la pared de impacto 30 y el fondo del decantador, constituyendo este ángulo el ángulo de inclinación en dirección del primer orificio de salida 12.

65 Según un modo de realización particular, el elemento de circulación 21 está formado de manera que la posición de la

sección de salida 22 con respecto a la pared de impacto 30 varía en función del flujo de gases de cárter. Por ejemplo, como se ilustra en la figura 4, el conducto flexible que forma el elemento de circulación 21 puede ser diseñado con el fin de modificar la posición de impacto del flujo de gases de cárter en la superficie de impacto 31 en función de las condiciones de funcionamiento (caudal, presión) y hacer variar así el parámetro d evocado anteriormente, es decir la distancia entre el extremo de salida del elemento de circulación 21 y la pared de impacto 30. Este resultado se puede obtener por deformación de la geometría del conducto flexible.

Se puede prever también que el elemento de circulación 21 tenga una forma para impedir la instauración de un flujo a contra-corriente del flujo de los gases de cárter. El elemento de circulación 21 forma así una válvula anti-retorno que impide así la instauración de un caudal en sentido inverso al sentido previsto de circulación de los gases de cárter.

El sistema de decantación puede estar constituido principalmente por un elemento de circulación 21 de materia flexible elástica, de tipo elastómero, pudiendo las demás piezas del sistema, en particular la caja de decantación 10 y/o la pared de impacto 30, llegado el caso, ser realizados de material termoplástico, termoendurecible, o cualquier otro material compuesto, aluminio o también de una aleación metálica.

Estos dos tipos de piezas, y en particular el elemento de circulación 21 por un lado y el soporte 23 del dispositivo de separación 20 por otro lado, pueden ser ensamblados mecánicamente por ajuste, por encajado o también por soldadura de vibración, ultrasonido, lámina caliente, por pegado, o por combinación de estas tecnologías.

Estos dos tipos de piezas pueden ser obtenidos muy particularmente por sobremoldeo del elemento de circulación 21 y de las otras piezas del dispositivo de separación 20. El soporte 23 del dispositivo de separación 20 está, por ejemplo, inyectado de material termoplástico de tipo poliamida y el conducto flexible que forma el elemento de circulación 21 es sobremoldeado sobre este soporte 23 de un material de tipo elastómero. La cohesión entre los dos tipos de piezas se puede asegurar por unión de tipo químico y/o mecánico.

La estanqueidad entre el dispositivo de separación 20 y la caja de decantación 10 puede además ser asegurada por la adición o el sobremoldeo de un elemento flexible que forma una junta.

Las figuras 5 a 8 ilustran un modo de realización particular del dispositivo de decantación propuesto, optimizado para el tratamiento de gases de cárter en un motor de gasolina de 6 cilindros, que circula a un caudal que puede variar entre 80 l/min y 180 l/min.

Como se ve ilustrado en la figura 7, el dispositivo de separación 20 comprende 13 elementos de circulación 21 ($N=13$) que tiene una forma de pico, dispuestos en línea en la caja de decantación 10.

Estos elementos de circulación 21 están dispuestos para que la distancia d sea del orden de 3 mm. Por otro lado, el ángulo de inclinación θ de la pared de impacto 30 es del orden de 70° .

Los elementos de circulación 21 están formados de elastómero y asociados a una geometría dada que definen así la permeabilidad P del sistema.

El sistema de decantación propuesto es muy eficaz, sea cual sea el tamaño de las partículas de aceite a separar.

Por otro lado, la eficacia del dispositivo de decantación propuesto es sustancialmente la misma, sea cual sea el caudal de los gases de cárter. Para el ejemplo dado anteriormente, no hay casi ninguna diferencia para unos caudales de gases de cárter de 80 l/min, 135 l/min o 180 l/min.

El lector entenderá que se pueden aportar numerosas modificaciones sin salirse materialmente de las nuevas enseñanzas y ventajas descritas aquí. Por lo tanto, todas las modificaciones de este tipo son destinadas a ser incorporadas dentro del alcance del sistema de decantación presentado.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Sistema de decantación de aceite contenido en gases de cárter de un motor térmico, que comprende un dispositivo de separación (20) destinado a ser interpuesto en un circuito de circulación de los gases de cárter, caracterizado por que dicho dispositivo de separación (20) comprende por lo menos un elemento de circulación (21) que es un conducto formado de un material elástico según una forma estrechada, con una sección de entrada más ancha que la sección de salida, teniendo dicha sección de salida un diámetro variable en función del caudal de gases de cárter.
- 10 2. Sistema según la reivindicación 1, que comprende además un dispositivo de impacto (30) que comprende por lo menos una pared de impacto (30) posicionada aguas abajo de la sección de salida del elemento de circulación (21) para interceptar el flujo de gases de cárter procedente del elemento de circulación (21).
- 15 3. Sistema según la reivindicación 2, en el que la pared de impacto (30) tiene una superficie de impacto (31) de un material que favorece la retención del aceite contenido en los gases de cárter.
4. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 3, en el que la pared de impacto (30) tiene una superficie de impacto (31) que comprende un medio filtrante, preferentemente de naturaleza coalescente.
- 20 5. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, en el que la pared de impacto (30) tiene una superficie de impacto (31) que comprende un tamiz.
6. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, en el que la pared de impacto (30) tiene una superficie de impacto (31) porosa o de múltiples facetas.
- 25 7. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6, en el que la pared de impacto (30) tiene una segunda inclinación, siendo la segunda inclinación perpendicular a la inclinación en dirección del primer orificio de salida (12).
- 30 8. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 7, en el que el elemento de circulación (21) está formado de manera que la posición de la sección de salida con respecto a la pared de impacto (30) varíe en función del flujo de gases de cárter.
9. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que el elemento de circulación (21) tiene una forma para impedir la instauración de un flujo a contracorriente del flujo de los gases de cárter.
- 35 10. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que el elemento de circulación (21) tiene sustancialmente la forma de un pico.
- 40 11. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que el dispositivo de separación (20) comprende una pluralidad de elementos de circulación (21) que distribuyen el flujo de gases de cárter a nivel del dispositivo de separación (20) desde una zona aguas arriba hacia una zona aguas abajo en el sentido del flujo de gases de cárter.
- 45 12. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, que comprende además una caja de decantación (10) que forma con el dispositivo de separación (20) una cámara de decantación (15) en la salida del elemento de circulación (21), teniendo dicha caja de decantación (10) a nivel de la cámara de decantación (15) por lo menos un primer orificio de salida (12) para la evacuación del aceite recuperado de los gases de cárter y por lo menos un segundo orificio de salida (13) para la evacuación de los gases de cárter depurados.
- 50 13. Sistema según la reivindicación 12, considerada en combinación con cualquiera de las reivindicaciones 2 a 7, en el que la pared de impacto (30) está dispuesta en la cámara de evacuación (15) de manera inclinada en dirección del primer orificio de salida (12).
- 55 14. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 12 o 13, en el que la caja de decantación (10) comprende además por lo menos un orificio de entrada (11) para la admisión de los gases de cárter en el interior de la caja de decantación (10), estando el dispositivo de separación (20) colocado en el interior de la caja de decantación (10) de manera que forme la cámara de decantación (15) en el lado del primer (12) y segundo (13) orificios de salida y una cámara de admisión (14) a nivel del orificio de entrada (11).

Fig. 1

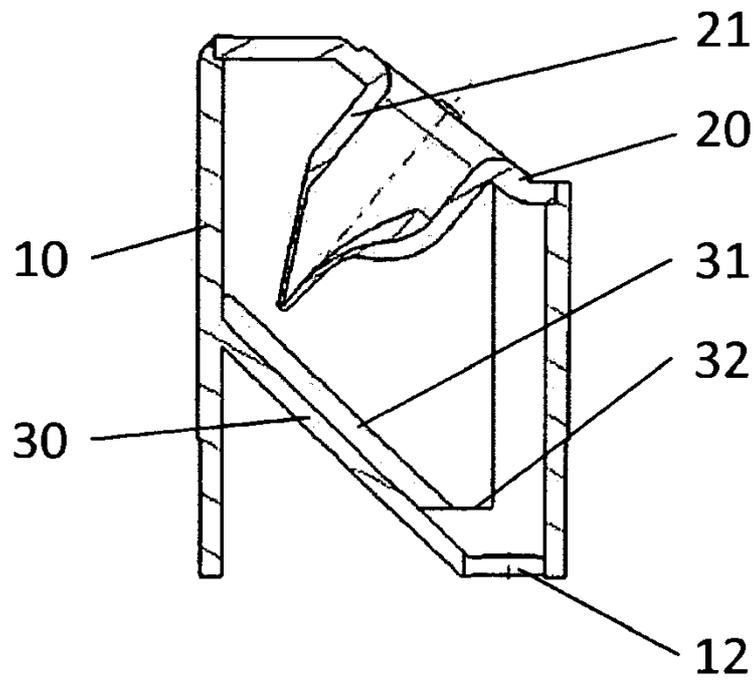


Fig. 2

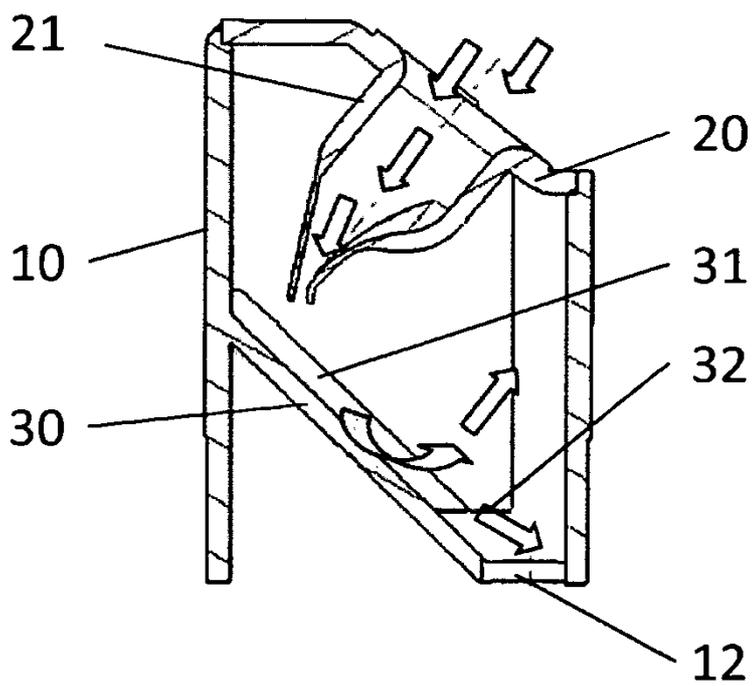


Fig. 3

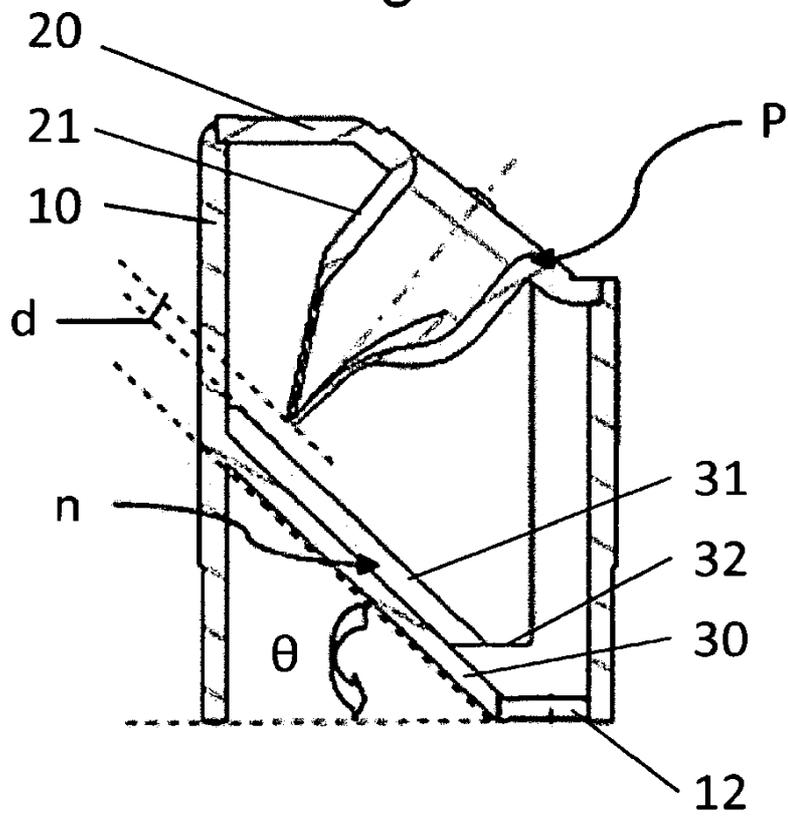


Fig. 4

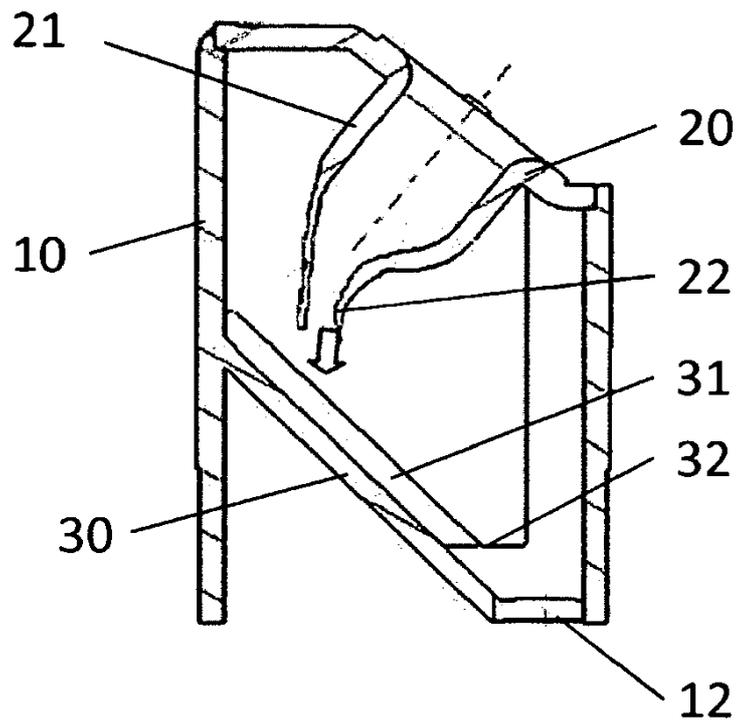


Fig. 5

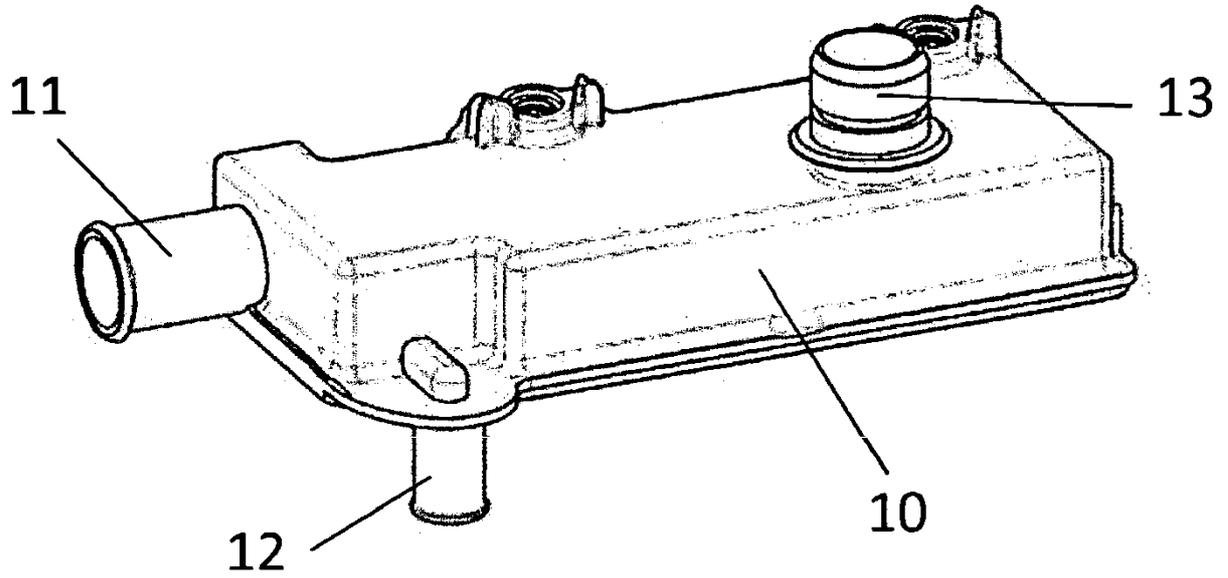


Fig. 6

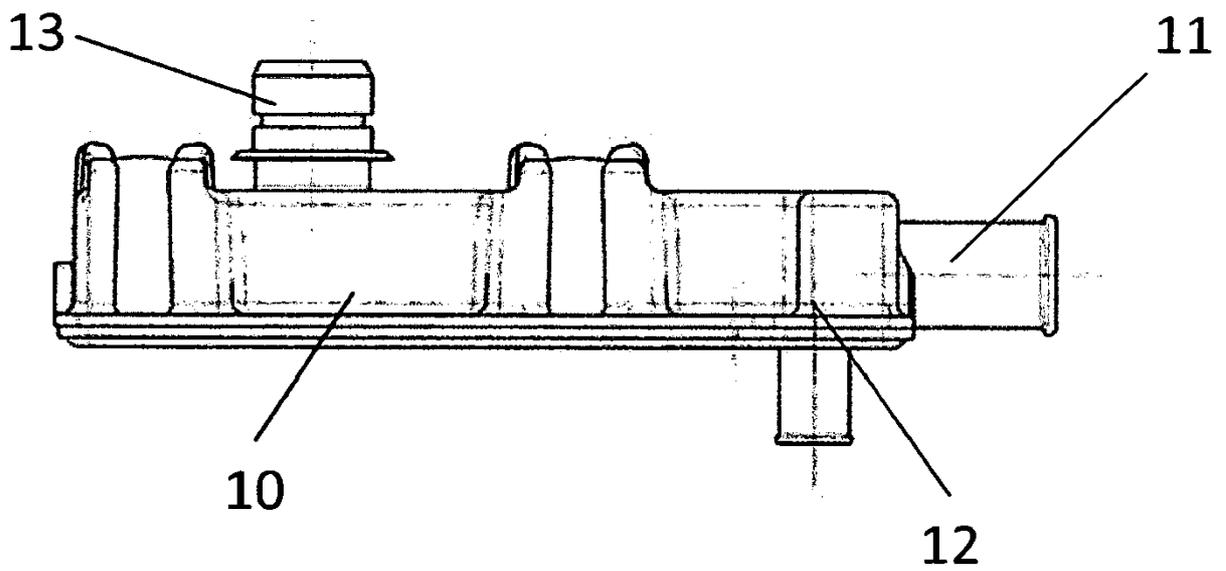


Fig. 7

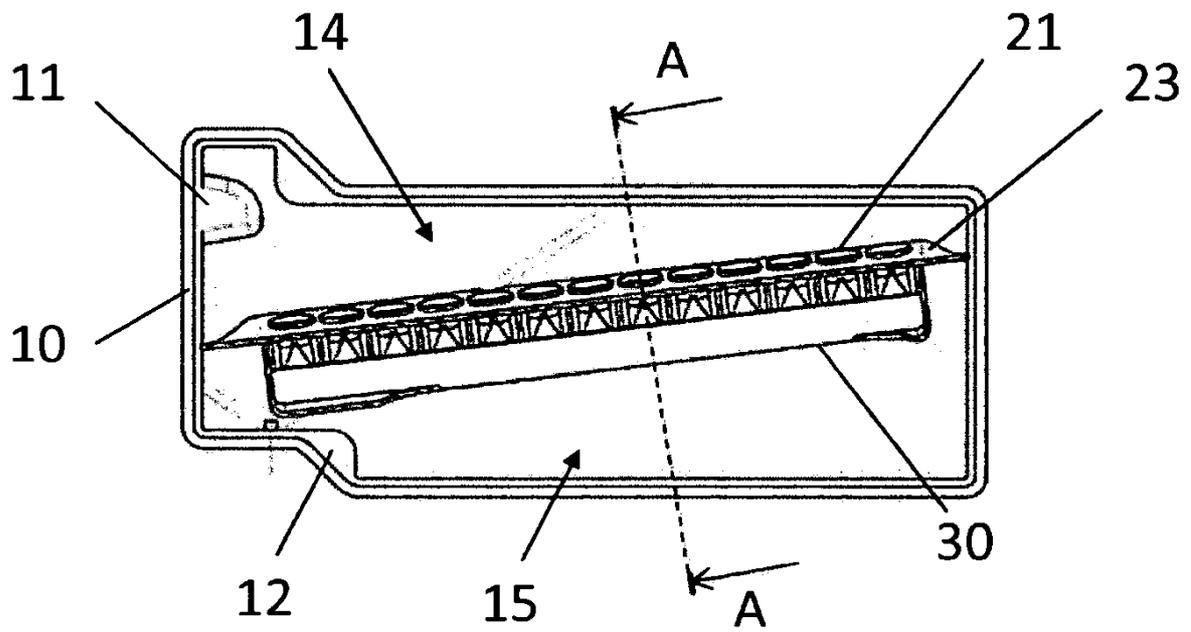


Fig. 8

