

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 373 778**

51 Int. Cl.:
F01M 13/02 (2006.01)
F01M 13/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09768885 .7**
96 Fecha de presentación: **27.05.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2297434**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **23.03.2011**

54 Título: **DISPOSITIVO Y PROCEDIMIENTO DE PURGA DE UN CÁRTER DE CIGÜEÑAL.**

30 Prioridad:
24.06.2008 DE 102008029904

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
08.02.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
08.02.2012

73 Titular/es:
**Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft
Petuelring 130
80809 München, DE**

72 Inventor/es:
**KÖLMEL, Armin y
ROOS, Jochen**

74 Agente: **Lehmann Novo, Isabel**

ES 2 373 778 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

Dispositivo y procedimiento de purga de un cárter de cigüeñal.

La invención concierne a un dispositivo y un procedimiento de purga de un cárter de cigüeñal y de retorno de los gases de purga a la cámara de combustión de un motor de combustión interna sobrealimentado según los preámbulos de las reivindicaciones 1 y 17, respectivamente.

En el funcionamiento de motores de combustión interna, especialmente motores de pistones alternativos, pueden escapar gases de combustión entre los cilindros y los segmentos de los pistones pasando al cárter del cigüeñal. Estos gases se denominan gases blow-by y pueden establecer presiones considerables dentro del cárter del cigüeñal, de modo que es necesaria una purga del cárter del cigüeñal. Los gases blow-by en el recinto del cigüeñal están cargados con aceite del motor, por lo que no pueden ser descargados en el medio ambiente y recorren usualmente un separador de aceite para ser conducidos finalmente al conducto de aspiración del motor de combustión interna. Los gases son conducidos nuevamente desde aquí a las cámaras de combustión de los cilindros.

Para regular la presión en el cárter del cigüeñal a un valor lo más constante posible pueden estar previstas válvulas reguladoras de presión o bien estranguladores variables con o sin función de retención, por ejemplo las llamadas válvulas PCV (positive crankcase ventilation = ventilación positiva del cárter del cigüeñal). Mediante tales válvulas de control se aprovecha la depresión en el conducto de aspiración para succionar gases hacia fuera del recinto del cigüeñal. Cuando está previsto un turboalimentador, se tiene que, en funcionamiento bajo carga parcial, el gas succionado es aspirado hacia el conducto de aspiración aguas abajo del turboalimentador y, a plena carga, dicho gas es aspirado hacia el conducto de aspiración aguas arriba del turboalimentador. Unas válvulas de retención tienen que impedir a plena carga que la presión se transmita al cárter del cigüeñal a través de las llamadas potencias de purga bajo carga parcial

La succión de los gases se efectúa en la zona del fondo de la carcasa del cigüeñal por encima del nivel del aceite o en la zona de la culata del motor. En caso de una succión en la zona de la culata, se diferencia especialmente entre la disposición de la cámara colectora en la propia culata o en una campana de válvulas que rodea a la culata. Por lo demás, las cámaras colectoras son los recintos en los que se encuentra el gas de purga antes de la succión.

Se conoce por el documento EP 1 310 639 A1 un sistema de purga del cárter del cigüeñal en un motor en V. Cada fila de cilindros lleva asociado un turboalimentador, estando previsto un tubo de aspiración común para ambas filas. Además, está presente un separador de aceite común para ambas filas de cilindros, estando acopladas una con otra, a través de una tubería de unión, las cámaras colectoras previstas en la tapa de la culata. El gas es introducido después en la instalación de aspiración aguas abajo de la compuerta de estrangulación durante el funcionamiento bajo carga parcial y en un tubo de alimentación de aire aguas arriba de los turboalimentadores durante el funcionamiento a plena carga.

Otra variante de un sistema de purga del cárter del cigüeñal en un motor en V prevé para cada fila de cilindros un turboalimentador propio y un separador de aceite propio. En los separadores de aceite, especialmente separadores inerciales, el grado de separación depende en parte del caudal. Por este motivo, existen separadores de aceite en los que pueden agregarse etapas individuales (ciclones individuales en el caso de separadores ciclónicos múltiples) por medio de elementos de conmutación. Tales elementos de conmutación consisten generalmente en un muelle y un elemento de cierre maniobrado por el muelle.

El documento US 2008/0083399 A1, que forma el estado de la técnica más próximo, describe un procedimiento y un dispositivo para purgar un cárter de cigüeñal de un motor de combustión interna que tiene varias cámaras colectoras para gases de purga, a las cuales están asociados unos separadores de aceite propios. Tanto en funcionamiento a plena carga como en funcionamiento bajo carga parcial se purgan los gases de purga de las cámaras colectoras a través de sus respectivos separadores de aceite propios asociados.

Asimismo, se conoce por el documento DE 19 918 311 A el recurso de dividir la corriente de gases blow-by en varios caudales volumétricos parciales por medio de al menos un elemento de regulación y alimentar cada corriente parcial a un separador de aceite. En el caso de pequeños caudales volumétricos, por ejemplo bajo carga parcial, se solicita solamente un separador de aceite por medio de un sistema de control correspondiente, y en el caso de grandes caudales volumétricos, tal como, por ejemplo, a plena carga, se solicitan así varios separadores de aceite.

El problema de la invención consiste en indicar un dispositivo de construcción sencilla para purgar un cárter de cigüeñal y un procedimiento para ello.

El dispositivo según la invención para la purga de un cárter de cigüeñal y para el retorno de los gases de purga (llamados gases blow-by) a la cámara de combustión de un motor de combustión interna sobrealimentado presenta varias cámaras colectoras de gases de purga asociadas al cárter del cigüeñal y a cilindros individuales o a varios de ellos. Estas cámaras colectoras pueden estar previstas en el cárter del cigüeñal o en el lado de la culata del motor. En una tubería de aspiración, si bien pueden estar previstas igualmente varias tuberías de aspiración, está dispuesto al menos un turboalimentador. Además, cada cámara colectora lleva asociado al menos un separador de aceite

- propio. Una tubería de retorno bajo carga parcial conduce desde el separador de aceite, aguas abajo del turboalimentador, hasta la tubería de aspiración, en la que desemboca dicha tubería de retorno. Además, está prevista por cada separador de aceite una tubería de retorno a plena carga para gas de purga, la cual desemboca en la tubería de aspiración aguas arriba del turboalimentador. Durante el funcionamiento a plena carga penetra gas de purga de cada cámara colectora en la tubería de aspiración a través de los separadores de aceite propios asociados. Sin embargo, al menos durante el funcionamiento bajo carga parcial las cámaras colectoras están unidas reotécnicamente una con otra, de modo que se conduce gas de purga desde al menos dos cámaras colectoras hasta la tubería de aspiración a través del separador de aceite de una cámara colectora y a través de la tubería de retorno bajo carga parcial.
- 5 El dispositivo según la invención prevé que, durante el funcionamiento bajo carga parcial, estén en servicio menos separadores de aceite, de modo que los separadores de aceite que entonces trabajan logren un caudal y un grado de separación de aceite mayores que durante el funcionamiento bajo carga parcial. Son así innecesarios unos elementos de conmutación adicionales. Por tanto, el dispositivo según la invención no tiene preferiblemente ningún separador de aceite conmutable.
- 10 Según la forma de realización preferida, están previstas varias filas de cilindros y cada fila de cilindros presenta una cámara colectora propia. Como ya se ha explicado, estas cámaras colectoras pueden ser secciones del cárter del cigüeñal o estar asociadas a las culatas y dispuestas en la zona de éstas.
- Como ya se ha explicado también, las cámaras colectoras tienen que estar unidas una con otra para conducción del flujo. Esto puede efectuarse preferiblemente a través del cárter de cigüeñal común, con lo que se podría prescindir de tuberías adicionales.
- 20 Preferiblemente, están previstos también varios turboalimentadores que están asociados cada uno de ellos a cilindros individuales o a un grupo de cilindros. Según la forma de realización preferida, cada fila de cilindros (llamada también banco de cilindro) tiene un turboalimentador propio asociado.
- Preferiblemente, cada turboalimentador lleva asociado un separador de aceite.
- 25 Unas tuberías de retorno bajo carga parcial conducen desde el separador de aceite recorrido durante el funcionamiento bajo carga parcial hasta las tuberías de aspiración situadas aguas abajo de los varios turboalimentadores. Es de subrayar que, naturalmente, pueden trabajar también varios separadores de aceite durante el funcionamiento bajo carga parcial, pero no todos. El gas es derivado después desde estos separadores de aceite que trabajan hacia las tuberías de aspiración, incluyendo también tuberías de aspiración de separadores de aceite no activos.
- 30 Pueden estar previstas tuberías de retorno a plena carga que conducen desde los separadores de aceite hasta las tuberías de aspiración de los varios turboalimentadores. Estas tuberías de retorno a plena carga conducirán después el gas, durante el funcionamiento a plena carga, hasta las tuberías de aspiración situadas aguas arriba de los turboalimentadores.
- 35 Según una forma de realización de la invención, está prevista una y preferiblemente tan solo una tubería de ventilación que conduce a una cámara colectora y produce una ventilación a través de la unión de las cámaras colectoras. Esta tubería de ventilación hace posible un llamado barrido del cárter del cigüeñal con aire nuevo, con lo que, entre otras cosas, se reduce el envejecimiento químico del aceite lubricante. En esta ejecución es muy bajo el coste de construcción para la ventilación.
- 40 Preferiblemente, la tubería de ventilación puede desembocar en el separador de aceite que no trabaja durante el funcionamiento bajo carga parcial, de modo que se efectúe la ventilación desde este separador. Se puede reducir así también el número de acometidas o de piezas provistas de acometidas.
- Para reducir el número de tuberías, la tubería de ventilación puede ser la tubería de retorno a plena carga del separador de aceite que no trabaja durante el funcionamiento bajo carga parcial. Esta tubería tiene, por así decirlo, una doble función y es recorrida en dos direcciones, en una dirección por el gas de purga y en la otra dirección por el aire nuevo.
- 45 Para evitar válvulas conmutables y, no obstante, conseguir una conducción unívoca del flujo en los diferentes funcionamientos bajo carga se han dispuesto unas válvulas de retención en las tuberías de retorno a plena carga. Éstas impiden una aspiración a través de estas tuberías durante el funcionamiento bajo carga parcial.
- 50 La válvula de retención en la tubería de retorno a plena carga que sirve como tubería de ventilación puede estar provista de una derivación estrangulada, a través de la cual se efectúa después la ventilación, aun cuando la válvula de retención esté propiamente en la posición de cierre. Esta forma de realización se puede materializar a muy bajo coste.
- 55 El la al menos una tubería bajo carga o en cada una de ellas deberá estar dispuesta una unidad de estrangulación con función de retención (por ejemplo, una válvula PCV). Estas válvulas PCV impiden el reflujo de los gases durante

la alimentación de aire nuevo. Tales válvulas PCV se presentan en versión calentable y no calentable. A través de las válvulas PCV se aspiran los gases de purga por medio de la depresión en el conducto de aspiración, es decir, durante el funcionamiento bajo carga parcial.

5 Los separadores de aceite son separadores inerciales, especialmente separadores ciclónicos, como ya se ha mencionado, y preferiblemente son incluso separadores ciclónicos no conmutables.

La purga se efectúa por el lado de la culata según la forma de realización preferida, pudiendo estar previstas las cámaras colectoras en la culata o en campanas de válvulas.

10 En la forma de realización con purga a través del propio cárter del cigüeñal las cámaras colectoras pueden ser también, naturalmente, secciones del recinto interior del cárter del cigüeñal que hagan transición de una a otra. Para lograr una purga y ventilación óptimas, es decir, un barrido óptimo, sería ventajoso en este contexto que las tuberías desembocaran en el cárter del cigüeñal en posiciones lo más alejadas posible una de otra.

15 La invención concierne, además, como ya se ha explicado, a un procedimiento de purga de un cárter de cigüeñal de un motor de combustión interna, especialmente un motor de pistones alternativos, que tiene varias cámaras colectoras para gases de purga a las que están asociados unos separadores de aceite propios. El procedimiento prevé que, durante el funcionamiento bajo carga parcial, los gases de purga de una cámara colectora sean conducidos a un separador de aceite no asociado y sean purgados a través de éste, mientras que, durante el funcionamiento a plena carga, los gases de purga de las cámaras colectoras son purgados a través de sus respectivos separadores de aceite propios asociados.

20 Otras características y ventajas de la invención se desprenden de la descripción siguiente de una forma de realización preferida que está representada en la única figura esquemática.

25 En la figura se representa un motor, mejor dicho un motor de pistones alternativos de una máquina de combustión interna. El motor es en este ejemplo de realización un motor en V con un cárter de cigüeñal 10, que presenta dos filas de cilindros 12, 14. Con 16 se han designados los pistones y con 18 las válvulas de admisión y salida, las cuales están alojadas en las culatas 20, 22. Cada fila de cilindros está cubierta con una llamada campana de válvulas 24, 26, pudiendo las campanas de válvulas 24, 26 hacer también transición de una a otra como una sola pieza.

Entre las campanas de válvulas 24, 26 y las culatas 20, 22 están previstas en cada caso unas llamadas cámaras colectoras 28, 30 para gases de purga.

30 Estos gases de purga son gases blow-by 32 impurificados con agua, aceite del cárter 10 del cigüeñal y otros constituyentes, cuyos gases pueden escapar por entre los pistones 16 y los cilindros 34, 36 pasando de los recintos de trabajo correspondientes al recinto 38 del cárter del cigüeñal. En el recinto 38 del cárter del cigüeñal estos gases blow-by 32 arrastran consigo aceite 40 tomado en el fondo del recinto 38 del cárter del cigüeñal. El gas de purga producido 32 se encuentra entonces en el recinto 38 del cárter del cigüeñal, en donde generaría una sobrepresión.

35 Los gases de purga 32 no se difunden solo en el recinto 38 del cárter del cigüeñal, sino que pueden circular también hasta los cilindros 34, 36 a través de unos pasos 43, 44 o hasta las culatas 20, 22 pasando por entre los cilindros 34, 36 y las campanas de válvulas 24, 26.

En la forma de realización representada se ha previsto para cada fila de cilindros 12, 14, entre las culatas 22, 24 y las campanas de válvula asociadas 24, 26, una cámara colectora propia 28, 30 para los gases de purga.

40 Como alternativa, las cámaras colectoras 28, 30 podrían estar conformadas también, naturalmente, en la zona de las culatas 20, 22 y las tapas de culata, tal como se muestra, por ejemplo, en el documento DE 35 09 439 C2.

45 Las cámaras colectoras 28, 30 están unidas una con otra a través del cárter 10 del cigüeñal o, dicho más exactamente, a través de los pasos 42, 44 que hacen transición de uno a otro (por ejemplo, en los lados mutuamente opuestos de los cilindros 34, 36). El sitio de unión se designa con 46. En la zona de este sitio de unión 46 está prevista también una de las varias aberturas de salida 48 para el gas de purga. La flecha 50 simboliza también en este sitio el gas de purga que entra en los pasos 42, 44.

El bloque de motor mostrado está integrado, naturalmente, en una instalación de alimentación de aire y en una instalación de gas de escape que se describen con más detalle en lo que sigue.

50 Cada fila de cilindros 12, 14 lleva asociada una tubería de aspiración propia 52, 54 subdividida en varias secciones, en la que están integrados un respectivo silenciador de aspiración propio 56 y un medidor de masa de aire en película caliente 58 eventualmente necesario. Además, cada tubería de aspiración 52, 54 lleva asociado también un turboalimentador propio 60, 62 que está integrado en una tubería de gas de escape 64, 66 y es accionado por el gas de escape.

Los turboalimentadores 60, 62 subdividen las tuberías de aspiración 52, 54 en una sección 68, 70 de aguas arriba y una sección 72, 74 de aguas abajo.

En la respectiva sección 72, 74 de aguas abajo están integrados una respectiva compuerta de estrangulación 76, 78 y un respectivo refrigerador de aire de alimentación 80, 82.

En el motor de combustión interna está previsto un dispositivo de purga del cárter del cigüeñal y de retorno de los gases de purga a la respectiva cámara de combustión 84, 86 de los cilindros 34 y 36.

- 5 Este dispositivo comprende, entre otros elementos, las cámaras colectoras 28, 30 y al menos un separador de aceite propio 88, 90 asociado a cada cámara colectora 28, 30.

Preferiblemente, los separadores de aceite 88, 90 son separadores ciclónicos, concretamente sin ciclones conmutables.

- 10 Una tubería 92 de retorno a plena carga conduce desde el separador de aceite 88 hasta la sección 68 de aguas arriba de la tubería de aspiración 52 para la fila de cilindros 12. En la tubería 92 de retorno a plena carga está integrada una válvula de retención 94 que puede ser puenteada por una derivación con un estrangulador 96. Naturalmente, la derivación con el estrangulador 96 puede estar también completamente integrada en la válvula de retención 94.

- 15 El separador de aceite 90 de la otra cámara colectora 30 tiene una tubería de retorno de gas que parte del separador de aceite 90 y que se divide varias veces, a saber, por un lado, en una tubería 98 de retorno a plena carga, que desemboca en la sección 70 de aguas arriba y en la que está asentada una válvula de retención 99, y en dos tuberías 100, 102 de retorno bajo carga parcial.

- 20 La tubería 100 de retorno bajo carga parcial está provista de una llamada válvula PCV 104 y desemboca en la sección 72 de aguas abajo de la tubería de aspiración 52 no asociada verdaderamente en absoluto al separador de aceite 90.

La tubería 102 de retorno bajo carga parcial está provista también de una válvula PCV 106 y desemboca en la sección 74 de aguas abajo de la tubería de aspiración 54 asociada al separador de aceite 90.

Las tuberías 100, 102 de retorno bajo carga parcial desembocan aquí preferiblemente después de las compuertas de estrangulación 76, 78 y también preferiblemente después de los refrigeradores 80, 82 del aire de alimentación.

- 25 En lo que sigue se describen el funcionamiento del dispositivo de purga del cárter del cigüeñal y el procedimiento que está detrás del mismo.

- 30 Durante el funcionamiento a plena carga, los gases de escape accionan los dos turboalimentadores 60, 62, de modo que en las secciones 72, 74 de aguas abajo reina una presión relativamente alta. Los gases de escape producidos en las cámaras de combustión 84, 86 son conducidos a las tuberías de gas de escape 74, 76 a través de las válvulas de salida 18. Sin embargo, llegan gases blow-by 32 al recinto 38 del cárter del cigüeñal, en donde arrastran también consigo aceite 40. Los gases de purga así producidos llegan, a través de las aberturas de salida 48, a los pasos 42, 44 y, por tanto, a las cámaras colectoras 28, 30 en la zona de las culatas 20, 22.

- 35 En los tramos 68, 70 de aguas arriba reina una depresión, de modo que los gases de purga circulan por los separadores de aceite 88, 90 (véanse las flechas en las cámaras colectoras 28, 30). En los separadores de aceite 88, 90 se devuelve entonces el aceite retenido a las cámaras colectoras 28, 30, en donde dicho aceite circula de nuevo a lo largo de las paredes de los pasos 42, 44 volviendo al recinto 38 del cárter del cigüeñal (véanse las flechas gruesas 108). El gas de purga circula entonces desde los separadores de aceite 88, 90, a través de las válvulas de retención abiertas 94, 99, y entra en las secciones 68, 70 de aguas arriba volviendo a las tuberías de gas de escape 64, 66. A plena carga, las válvulas PCV 104, 106 están cerradas debido a la alta presión reinante en las secciones 72, 74 de aguas abajo.

- 40 Bajo carga parcial, está presente una depresión en las secciones 72, 74 de aguas abajo, de modo que las válvulas PCV 104, 106 están abiertas, mientras que las válvulas 94, 99 están cerradas.

- 45 Dado que la cámara colectora 28 no presenta una tubería de descarga abierta propia durante el funcionamiento bajo carga parcial, el gas de purga de la cámara colectora 28 circula por la unión de flujo (aquí los pasos 42, 44) hasta la cámara colectora 30. Se aspira así una mayor cantidad de gas de purga a través del separador de aceite 90, el cual puede trabajar así con mayor efectividad.

Esta conmutación entre carga parcial y plena carga se efectúa para la purga sin dispositivos de válvula adicionales. El gas de purga se divide entonces aguas abajo del separador de aceite 90 y llega por las válvulas PCV abiertas 104, 106 a las secciones 72, 74 de aguas abajo de las tuberías de gas de escape 64 y 68, respectivamente.

- 50 Durante el funcionamiento bajo carga parcial se efectúa también una ventilación por medio de aire nuevo, concretamente una ventilación de tanto las cámaras colectoras 28, 30 como el recinto 38 del cárter del cigüeñal. En efecto, a través del estrangulador 46, el aire nuevo aspirado (simbolizado por una línea interrumpida paralela a la tubería 92 de retorno a plena carga) llega al separador de aceite 88 y, por tanto, al recinto colector 28 pasando por la

tubería 92 de retorno a plena carga. El aire nuevo puede circular desde allí por todos los recintos y cámaras provistos del gas de purga y puede llegar al separador de aceite 90.

5 Por tanto, el procedimiento según la invención prevé que, durante el funcionamiento bajo carga parcial, los gases de purga de una cámara colectora 28 sean conducidos a un separador de aceite no asociado 90 y sean purgados a través de éste, mientras que, durante el funcionamiento a plena carga, los gases de purga de las cámaras colectoras 28, 30 son purgados a través de sus respectivos separadores de aceite propios asociados 88, 90.

10 Durante el funcionamiento a plena carga se alcanza un mayor grado de separación en el separador de aceite 90 y, por tanto, una mejora del rendimiento, ya que los separadores se diseñan normalmente para un caudal máximo. Por tanto, el separador de aceite 90 recibe el doble de cantidad de gas de purga, incluida la cantidad de gas de ventilación, y trabaja así continuamente tan solo con un caudal máximo. Resulta también una menor coquización de las válvulas de admisión. Dado que no se necesitan elementos de conmutación adicionales, se producen menores costes y un menor peso.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de purga de un cárter de cigüeñal y de retorno de los gases de purga a la cámara de combustión (84, 86) de un motor de combustión interna sobrealimentado, que comprende
- varias cámaras colectoras (28, 30) para gases de purga asociadas al cárter (10) del cigüeñal y a cilindros individuales o a varios cilindros (34, 36),
- 5 al menos un turboalimentador (60, 62) dispuesto en una tubería de aspiración (52, 54),
- varios separadores de aceite (88, 90), presentando cada cámara colectora (28, 30) al menos un separador de aceite propio (88, 90),
- una tubería (100, 102) de retorno bajo carga parcial que conduce desde un separador de aceite (90) hacia aguas abajo del turboalimentador (60, 62) hasta la tubería de aspiración (52, 54), en donde una tubería (92, 98) de retorno a plena carga desemboca desde cada separador de aceite (88, 90) en la tubería de aspiración (52, 54) aguas arriba del turboalimentador (60, 62) y en donde, durante el funcionamiento a plena carga, los gases de purga de cada cámara colectora (28, 30) pasan a la tubería de aspiración (52, 54) a través de los separadores de aceite asociados (88, 90), **caracterizado** porque
- 10 las cámaras colectoras (28, 30) están unidas para flujo al menos durante el funcionamiento bajo carga parcial de modo que circule gas de purga desde al menos dos cámaras colectoras (28, 30) hasta la tubería de aspiración (52, 54) a través del separador de aceite (90) de una cámara colectora (30) y a través de la tubería (100, 102) de retorno bajo carga parcial.
- 15 2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque están previstas varias filas de cilindros (12, 14) y cada fila de cilindros (12, 14) presenta una cámara colectora propia (28, 30).
- 20 3. Dispositivo según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque las cámaras colectoras (28, 30) están unidas para flujo una con otra a través del cárter de cigüeñal común (10).
4. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque están previstos varios turboalimentadores (60, 62) que están asociados cada uno de ellos a cilindros individuales o a un grupo de cilindros (34, 36).
- 25 5. Dispositivo según la reivindicación 4, **caracterizado** porque cada turboalimentador (60, 62) lleva asociado un separador de aceite (88, 90).
6. Dispositivo según la reivindicación 4 ó 5, **caracterizado** porque unas tuberías (100, 102) de retorno bajo carga parcial conducen desde el separador de aceite (90) recorrido por fluido durante el funcionamiento bajo carga parcial hasta las tuberías de aspiración (52, 54) aguas abajo de los varios turboalimentadores (60, 62).
- 30 7. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, **caracterizado** porque unas tuberías (92, 98) de retorno a plena carga conducen desde los separadores de aceite (88, 90) hasta las tuberías de aspiración (52, 54) de los turboalimentadores asociados (60, 62).
8. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque está prevista una tubería de ventilación que conduce a una cámara colectora (28) y que es purgada a través de la unión de las cámaras colectoras (28, 30).
- 35 9. Dispositivo según la reivindicación 8, **caracterizado** porque la tubería de ventilación desemboca en el separador de aceite (88) que no trabaja durante el funcionamiento bajo carga parcial.
10. Dispositivo según la reivindicación 8 ó 9, **caracterizado** porque la tubería de ventilación es la tubería (92) de retorno a plena carga.
- 40 11. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque están dispuestas unas válvulas de retención (94, 99) en las tuberías (92, 98) de retorno a plena carga.
12. Dispositivo según la reivindicación 10 u 11, **caracterizado** porque la válvula de retención (94) de la tubería (92) de retorno a plena carga que sirve como tubería de ventilación está provista de una derivación estrangulada.
- 45 13. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque en la al menos una tubería (100, 102) de retorno bajo carga parcial o en cada una de ellas está previsto un estrangulador variable, especialmente una válvula PCV (104, 106).
14. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque los separadores de aceite (88, 90) son separadores inerciales, especialmente separadores ciclónicos.

15. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la purga se efectúa en el lado de la culata del motor.

16. Dispositivo según la reivindicación 15, **caracterizado** porque las cámaras colectoras (28, 30) están previstas en campanas de válvulas (24, 26).

- 5 17. Procedimiento de purga de un cárter de cigüeñal (10) de un motor de combustión interna que tiene varias cámaras colectoras (28, 30) para gases de purga, a las que están asociados unos separadores de aceite propios (88, 90), en el que, durante el funcionamiento a plena carga, se purgan los gases de purga de las cámaras colectoras (28, 30) a través de sus respectivos separadores de aceite asociados propios (88, 90), **caracterizado** porque, durante el funcionamiento bajo carga parcial, se conducen los gases de escape de una cámara colectora
10 (28) a un separador de aceite (90) no asociado a ésta y se purgan dichos gases a través de este separador.

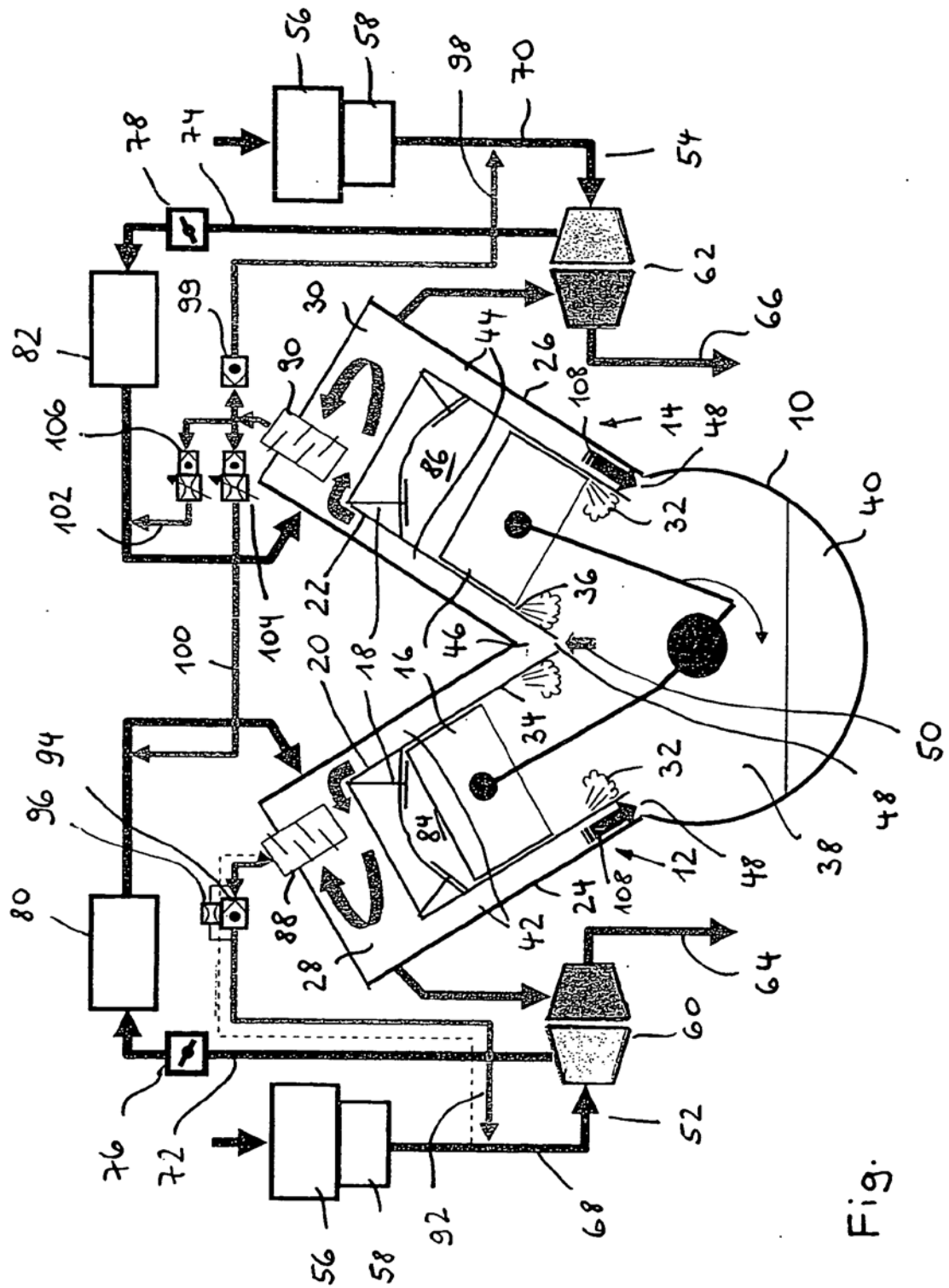


Fig. 10