



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 328 592**

51 Int. Cl.:
F01M 1/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05741726 .3**

96 Fecha de presentación : **20.04.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1738062**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **03.01.2007**

54 Título: **Suministro de aceite para un motor de combustión.**

30 Prioridad: **22.04.2004 DE 10 2004 019 630**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.11.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.11.2009

73 Titular/es: **Wacker Neuson SE**
Preussenstrasse 41
80809 München, DE

72 Inventor/es: **Hausler, Wolfgang;**
Stenzel, Otto, W. y
Sick, Georg

74 Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

ES 2 328 592 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).

ES 2 328 592 T3

DESCRIPCIÓN

Suministro de aceite para un motor de combustión.

5 La invención concierne a un suministro de aceite para un motor de combustión según el preámbulo de la reivindicación 1, así como a un suministro de aceite para un motor de dos tiempos según el preámbulo de la reivindicación 10.

10 Un suministro de aceite de esta clase es conocido por el documento DE 42 43 571 A1. Según este documento, en un motor de combustión se puede mover en vaivén un pistón dentro de un cilindro, pudiendo proyectarse aceite contra el pistón a través de una boquilla. Cuando el pistón se encuentra en la zona de su punto muerto inferior, se proyecta el aceite desde la boquilla contra la superficie de deslizamiento del pistón y este aceite se distribuye por ranuras que discurren allí en el perímetro del pistón. Por el contrario, cuando el pistón se encuentra en la zona de su punto muerto superior, se puede proyectar el aceite desde la boquilla contra el lado inferior del pistón, es decir, la cabeza del pistón, para refrigerarlo. En el caso de una pequeña carga del motor o de una máquina todavía fría, no se proyecta ningún chorro de aceite desde la boquilla cuando ésta está descubierta, es decir, cuando el pistón no se encuentra directamente delante de la boquilla. Únicamente después del calentamiento del motor y en grado creciente bajo carga se refrigera también la cabeza del pistón por medio del chorro de aceite.

20 Se conoce también por el documento EP 0 609 866 A1 el recurso de lubricar directamente con aceite la superficie de deslizamiento del pistón durante el funcionamiento del motor de combustión.

25 Se conoce por el documento DE 100 45 725 A1 un sistema de lubricación pobre para un motor de dos tiempos en el que también se descarga el aceite lubricante únicamente en la zona de una superficie de contacto entre el pistón y el cilindro, pudiendo descargarse el aceite en forma de un aerosol de aceite.

30 Se conoce por el documento DE 199 27 931 A1 un motor de combustión interna con un pistón constituido por una cabeza de pistón y una camisa de pistón. En el lado inferior de la cabeza del pistón está montado un cárter de refrigeración y éste forma así con el pistón un recinto de refrigeración. A través de una abertura de alimentación puede introducirse aceite en el recinto de refrigeración y este aceite puede ser descargado nuevamente a través de una abertura de evacuación. A este fin, en el punto muerto inferior se acoplan unos tubos verticales con el cárter de refrigeración. Una disposición semejante es conocida por el documento DE 198 34 138 C1.

35 La invención se basa en el problema de mejorar aún más el suministro de aceite para un motor de combustión a fin de, por un lado, garantizar un funcionamiento fiable del motor de combustión por medio de un estado de lubricación suficiente y, por otro, minimizar la demanda de aceite.

40 La solución del problema según la invención está indicada en la reivindicación 1. En las reivindicaciones subordinadas se definen desarrollos adicionales ventajosos de la invención. En la reivindicación 10 se indica una solución también ventajosa de la invención.

45 Según la invención, el suministro de aceite presenta un dispositivo de alimentación de aceite para alimentar aceite al pistón que está configurado de tal manera que al menos en un instante en el que el pistón se encuentra en la zona de su punto muerto inferior se puede descargar directamente aceite por parte de la alimentación de aceite en una zona situada debajo de la cabeza del pistón y dentro de la camisa del pistón.

50 Se ha comprobado que un bulón de pistón que une el pistón con una biela, así como los cojinetes de dicho bulón en el pistón y en la biela, están sometidos a cargas especialmente altas durante el funcionamiento del motor de combustión. Mientras que la mayoría de los cojinetes del motor pueden estar dotados de una lubricación para toda la vida, se tiene que, debido a la alta carga térmica y mecánica, no se puede materializar para el montaje del bulón de pistón, sin mayores dificultades, un cojinete con lubricación para toda la vida. Por tanto, es muy ventajoso que el aceite sea aproximado por el dispositivo de alimentación del aceite hasta lo más cerca posible del bulón de pistón, el cual es accesible de forma óptima desde abajo, es decir, desde el lado trasero de la cabeza del pistón que queda alejado de la cámara de combustión.

55 Es especialmente ventajoso que el aceite pueda ser alimentado en forma líquida y ampliamente exenta de presión. En efecto, el aceite no deberá alimentarse a presión a fin de evitar cantidades de aceite innecesarias y no deberá ser proyectado contra el pistón. Por el contrario, hay que tratar de que, mediante el dispositivo de alimentación de aceite, se formen gotitas de aceite en las proximidades del punto muerto inferior del pistón que se desprendan durante el movimiento ulterior del pistón, por ejemplo por efecto del movimiento del aire en el recinto del cigüeñal. De esta manera, se puede evitar una formación de aerosol de aceite en la que el aceite sea descargado del recinto del cigüeñal con la corriente de aire, por ejemplo a través de canales de rebose de un motor de dos tiempos, sin que este aceite tenga que contribuir a la lubricación. Por el contrario, las compactas gotitas de aceite pueden chocar contra el pistón durante el movimiento ulterior del mismo y pueden ser utilizadas así deliberadamente para la lubricación del bulón del pistón y de sus cojinetes, así como de una superficie de deslizamiento del pistón.

65 En una forma de realización especialmente ventajosa de la invención el dispositivo de alimentación de aceite presenta al menos un elemento de tubo que sobresale desde una pared del cilindro o desde una pared del recinto

ES 2 328 592 T3

del cigüeñal adyacente a la pared del cilindro hasta una zona situada por debajo de la cabeza del pistón, pudiendo alimentarse el aceite a través del interior del elemento de tubo.

5 Con ayuda del elemento de tubo es posible de manera especialmente sencilla llevar el aceite hasta lo más cerca posible del lado inferior del pistón o de la cabeza del pistón. Dado que el pistón es transportado solamente con una pequeña presión de transporte hasta una abertura de salida del tubo que penetra en el recinto del cigüeñal, no se efectúa ninguna inyección del aceite. El aceite solamente mana de la abertura de salida, sin que la tensión superficial sea superada por la velocidad de flujo de salida. La gota de aceite que se forma en la abertura de salida es desprendida del extremo del elemento de tubo por el movimiento del aire en el recinto del cigüeñal. Se puede evitar eficazmente una
10 formación de aerosol de aceite por efecto de una alta velocidad de flujo de salida en la abertura de salida del elemento de tubo o por efecto de la adición de aire comprimido. Por tanto, una boquilla eventualmente instalada en la abertura de salida del elemento de tubo deberá estar configurada de tal manera que no se proyecte el aceite a través de ella.

15 En un desarrollo ulterior especialmente ventajoso de la invención la longitud del elemento de tubo está dimensionada de tal manera que el pistón, al alcanzar su punto muerto inferior, no toque justamente en ese momento la abertura de salida del elemento de tubo. Idealmente, el elemento de tubo penetra entonces en una zona situada muy por debajo de la camisa del pistón o incluso dentro de ella. De esta manera, se puede conducir deliberadamente el aceite a la zona del bulón del pistón, sin que este aceite se distribuya innecesariamente en el recinto del cigüeñal durante su recorrido hasta allí. Las gotas de aceite son alimentadas a través de uno o varios elementos de tubo y son desprendidas en el
20 cárter del cigüeñal por la corriente de aire allí reinante, siendo conducidas primeramente al bulón del pistón para lubricar esta articulación sometida a grandes esfuerzos. Únicamente después se distribuye el aceite desde aquí sobre la superficie de deslizamiento entre el pistón y el cilindro a través de un taladro del pistón para el bulón del mismo o a consecuencia de la holgura entre el bulón del pistón y sus cojinetes.

25 Es posible aquí también que el aceite que mana hacia fuera de la abertura de salida del elemento de tubo forme una gota en la que penetre una parte del pistón, por ejemplo una parte de un elemento de pared del pistón o de un elemento de biela, con lo que el aceite es sumariado directamente a estos componentes móviles o bien, debido a una acción de desalojamiento del elemento sumergible (por ejemplo una punta), es proyectado deliberadamente hacia un sitio deseado.

30 Para favorecer la formación de gotitas se tiene que en un perfeccionamiento preferido de la invención el elemento de tubo está dirigido hacia arriba, referido a una posición de funcionamiento normal del motor de combustión, con lo que el aceite se puede acumular en el lado superior del elemento de tubo y es retirado hacia arriba.

35 El dispositivo de alimentación de aceite puede presentar una bomba de aceite que sea activable en función del número de revoluciones o del estado de carga del motor de combustión.

Es especialmente ventajoso a este respecto que la bomba de aceite transporte el aceite únicamente en los momentos en los que el pistón se encuentra en la zona de su punto muerto inferior. La bomba de aceite puede estar construida
40 para ello de tal manera que transporte cada vez en los momentos deseados la cantidad de aceite necesaria para una gota de aceite. Es posible también que la bomba de aceite transporte el aceite intermitentemente con una cadencia prefijada por el movimiento de carrera del pistón a fin de generar cíclicamente las gotas de aceite, debiendo comprender un tiempo de alimentación de aceite varios tiempos de trabajo del motor (movimientos de carrera).

45 Dado que -como se ha explicado más arriba- la alimentación de aceite en el motor de combustión deberá estar limitada a la zona situada directamente por debajo del pistón, especialmente al bulón del pistón, es especialmente ventajoso en otra forma de realización de la invención que el pistón presente una superficie de deslizamiento que esté equipada con una capa de deslizamiento de emergencia y/o de depósito de aceite. De este modo, no es forzosamente necesario que la superficie de deslizamiento del pistón y, por tanto, la superficie de contacto entre el pistón y el cilindro
50 sean suministradas permanentemente con aceite. Por el contrario, los depósitos de la superficie de deslizamiento del pistón que sirven para la lubricación permanente se bastan para garantizar incluso durante un espacio de tiempo suficiente una lubricación suficiente sin suministro de aceite permanente.

55 En una forma de realización especialmente ventajosa de la invención el suministro de aceite está diseñado especialmente para un motor de dos tiempos, atravesando el elemento de tubo una pared del recinto del cigüeñal en las proximidades de una abertura de entrada de al menos un canal de rebose. La habilitación de canales de rebose en motores de dos tiempos es conocida y resulta necesaria para desarrollar su función. Los canales de rebose sirven para la retransmisión de una mezcla de aire-carburante o del aire de combustión en el caso de inyectores directos a una cámara de combustión desde el recinto del cigüeñal. Dado que se han descrito canales de rebose en múltiples formas,
60 resulta superflua una presentación más detallada de los mismos en este sitio.

En la forma de realización ventajosa el elemento de tubo penetra hacia arriba en el recinto del cigüeñal de tal manera que al menos una parte del aceite transportado a través del interior del elemento de tubo en dirección al bulón del pistón refluya a la abertura de entrada del canal de rebose por el lado exterior del elemento de tubo después de
65 haber salido por la abertura de salida de dicho elemento de tubo. El aceite puede ser arrastrado desde allí por efecto del flujo de la mezcla de aire-carburante predominante en ese sitio hasta el canal de rebose para humectar las paredes de este canal de rebose como una película de pared y/o se puede distribuir directamente sobre las paredes de dicho canal de rebose.

ES 2 328 592 T3

Se ha comprobado en motores de dos tiempos que, en el caso de una lubricación muy reducida con aceite, especialmente cuando la mezcla de aire-carburante que atraviesa el recinto del cigüeñal no arrastra gotitas de aceite, existe el riesgo de una coquización en los canales de rebose. En el caso de esta lubricación mínima de motores de dos tiempos se ha observado que los canales de rebose se recubren de restos de gasolina coquizados en la zona próxima a la cámara de combustión, lo que perjudica considerablemente la función y fiabilidad del motor y puede conducir a un fallo total. Se ha verificado también que la tendencia a la coquización puede ser contrarrestada por una humectación de la superficie de los canales de rebose con aceite, lo que se garantiza mediante el retorno anteriormente descrito de una parte del aceite desde el elemento de tubo.

Como alternativa a esto, en un aspecto colateral de la invención es posible que, en caso de un suministro de aceite para un motor de dos tiempos, se descargue deliberadamente el aceite a través del dispositivo de alimentación de aceite en una zona de una abertura de entrada del canal de rebose o en el propio canal de rebose. No es necesaria una alimentación de aceite a otras zonas del motor de dos tiempos.

Con este suministro de aceite es posible lubricar correctamente de por vida todas las partes móviles del motor de dos tiempos, y así también los cojinetes del cigüeñal y de la biela, el cojinete del bulón del pistón o la superficie de contacto entre el pistón y el cilindro, con lo que no es necesaria ninguna lubricación por aceite para estas partes.

Sin embargo, para evitar el riesgo de una coquización de los canales de rebose hay que asegurar una alimentación de aceite a estos canales de rebose. El aceite puede ser descargado por la abertura de entrada del canal de rebose y arrastrado por el flujo de aire hasta el canal de rebose sustancialmente en forma de una película de pared. Como alternativa a esto, el aceite puede ser descargado directamente en el propio canal de rebose, por ejemplo con ayuda de un elemento de tubo adecuado o a través de una abertura de salida de aceite practicada en una pared del canal de rebose, pudiendo ser aquí especialmente ventajosa una descarga de aceite en el extremo del canal de rebose que queda próximo a la cámara de combustión.

Con este suministro de aceite a los canales de rebose es posible habilitar un motor de dos tiempos que, por lo demás, no necesita una lubricación adicional por aceite.

Estas y otras ventajas y características de la invención se explican seguidamente haciendo referencia a un ejemplo de realización y ayudándose de la figura que se acompaña.

La única figura muestra esquemáticamente una sección a través de un motor de dos tiempos. Sin embargo, la invención es adecuada también para otras clases de motores de combustión, y así especialmente también para un motor de cuatro tiempos sin cárter de aceite.

En una carcasa 1 de motor está montado de manera conocida para girar un cigüeñal 2. El cigüeñal 2 atraviesa un recinto 3 del mismo previsto en la carcasa 1 del motor, en el cual se mueve de manera conocida una biela 4 sujeta sobre el cigüeñal 2 a través de un cojinete de biela no representado.

El extremo de la biela 4 opuesto al cojinete de la misma lleva un bulón de pistón 6 soportado a través de otro cojinete de biela 5. El bulón de pistón 6 atraviesa en ambos lados un respectivo taladro 7 para el mismo que está formado en un pistón 8. El pistón 8 puede moverse en vaivén dentro de un cilindro 9, existiendo entre el pistón 8 y el cilindro 9 una superficie de contacto que es barrida por una superficie 10 de deslizamiento del pistón formada como una superficie envolvente cilíndrica del pistón 8.

Por encima del pistón 8 está presente en el cilindro 9 una cámara de combustión 11, pero ésta no se ha representado con detalle en la figura.

El pistón 8 consiste sustancialmente en una cabeza de pistón 12 realizada en principio en forma de disco, la cual linda directamente con la cámara de combustión 11. Partiendo de la cabeza 12 del pistón se extiende -también como parte integrante del pistón 8- una camisa de pistón 13 que en principio está realizada en forma de casquillo cilíndrico y que puede denominarse también cuerpo del pistón. En la camisa 13 del pistón están formados los taladros 7 para el bulón del pistón y está alojado dicho bulón 6 del pistón.

En la camisa 13 del pistón o en la cabeza 12 del pistón están formadas además en el perímetro exterior, es decir, en la superficie 10 de deslizamiento del pistón, unas ranuras 14 en las que se insertan de manera conocida sus segmentos de pistón no representados, por ejemplo segmentos trapezoidales. Por tanto, el pistón 8 presenta una estructura en sí conocida. No obstante, la superficie 10 de deslizamiento del pistón deberá estar equipada ventajosamente con una capa de deslizamiento de emergencia y/o de depósito de aceite para minimizar una demanda de lubricación con aceite para la superficie 10 de deslizamiento del pistón.

En una pared del recinto 3 del cigüeñal están formadas unas aberturas de entrada 15 para canales de rebose 15a que desembocan a su vez en secciones transversales de salida 15b. Durante un movimiento descendente de pistón 8 la mezcla de aire-carburante contenida en el recinto 3 del cigüeñal es desalojada de dicho recinto 3 del cigüeñal y transportada a través del canal de rebose 15a (o bien a través de varios canales de rebose 15a) hasta la cámara de combustión 11, en donde se inflama la mezcla de aire-carburante en el siguiente tiempo de trabajo después de una

ES 2 328 592 T3

nueva compresión por parte del pistón 8. Este principio de trabajo de un motor de dos tiempos es conocido desde hace mucho, de modo que resulta superflua en este sitio una explicación adicional, especialmente también de la constitución de los canales de rebose 15a.

5 El motor de dos tiempos representado está equipado con un suministro de aceite según la invención que presenta, entre otros elementos, un dispositivo de alimentación de aceite para alimentar aceite al pistón 8.

El dispositivo de alimentación de aceite comprende dos elementos de tubo 16 que están unidos en el lado de entrada con una bomba de aceite no representada.

10

La bomba de aceite o bomba dosificadora puede estar construida como una bomba continua (por ejemplo, una bomba de engranajes) o como una bomba de funcionamiento discontinuo (por ejemplo, una bomba de pistón, una bomba de membrana, una piezobomba o una bomba de chorro de burbujas). Esta bomba deberá transportar el aceite solamente con una pequeña presión de transporte hasta una respectiva abertura de salida 17 de los elementos de tubo 16. No se deberá generar ninguna presión de inyección, de modo que el aceite mane hacia fuera de la abertura de salida 17 sin que se supere la tensión superficial por efecto de la velocidad de flujo de salida. La gota de aceite descargada de esta manera es desprendida por el movimiento del aire en el recinto 3 del cigüeñal, especialmente por el movimiento del pistón 8, de modo que dicha gota, al proseguir el movimiento del pistón 8, choca contra la biela 4 o el bulón 6 del pistón. El aceite se distribuye desde allí, por ejemplo, sobre el cojinete 5 de la biela o dentro de los taladros 7 del bulón del pistón y puede llegar finalmente también al lado exterior del pistón 8, concretamente a la superficie 10 de deslizamiento del pistón.

Se deberá evitar una formación de aerosol del aceite por efecto de altas velocidades de flujo de salida en la abertura de salida 17, especialmente en una boquilla allí instalada, o por la adición de aire comprimido al aceite, para garantizar una alimentación de aceite concentrada al lado inferior de la cabeza 12 del pistón o al interior de la camisa 13 del pistón. Por el contrario, un aerosol de aceite alcanzaría en el recinto 3 del cigüeñal también a sitios que no necesiten en absoluto ninguna lubricación.

Los elementos de tubo 16 penetran desde abajo en la zona situada por debajo del pistón 8, debiendo éstos proyectarse lo más lejos posible para que se aproximen en la mayor medida posible al bulón 6 del pistón cuando el pistón 8 se encuentra en su punto muerto inferior mostrado en la figura. Es especialmente ventajoso a este respecto que los elementos de tubo 16 incluso penetren en el interior de la camisa 13 del pistón.

Las aberturas de salida 17 terminan junto al vástago de la biela 4 en una posición aproximadamente centrada con respecto al cojinete 5 de la biela. Para evitar pérdidas innecesarias de aceite hacia los canales de rebose 15a es ventajoso hacer que los extremos de los elementos de tubo 16 terminen a la mayor altura que sea posible. Esto significa que los elementos de tubo 16 en el punto muerto inferior del pistón 8 penetran hasta la mayor altura posible por debajo de la camisa 13 del pistón.

Una parte del aceite que sale por la abertura de salida 17 no es arrastrada por el pistón 8, sino que refluye en el lado exterior del elemento de tubo 16 volviendo a las aberturas de entrada 15 y llega así a los canales de rebose 15a. Desde allí, el aceite puede ser introducido cada vez más en los canales de rebose 15a por efecto del flujo de la mezcla de aire-carburante y puede alcanzar también la zona del respectivo canal de rebose 15a próxima a la cámara de combustión en el otro extremo de este canal situado en la sección transversal de salida 15b. De este modo, se puede impedir eficazmente una coquización de los canales de rebose 15a. El aceite deberá ser transportado como un revestimiento de película de aceite sobre la pared. La corriente de aire dirigida en el canal de rebose 15a sirve aquí como medio de impulsión.

Como alternativa a esto, en una forma de realización no representada de la invención es posible conducir el aceite directamente a los canales de rebose 15a. Esta alimentación de aceite a los canales de rebose 15a puede efectuarse como complemento de la alimentación de aceite al pistón 8 (por ejemplo, por medio de elementos de tubo adicionales 16). La cantidad de aceite introducida en los canales de rebose 15a se distribuye a continuación en la superficie de deslizamiento del cilindro y sirve así para lubricar el emparejamiento de rozamiento constituido por el pistón, los segmentos de éste y el cilindro.

55

En otra forma de realización más es posible introducir también el aceite tan sólo exclusivamente en los canales de rebose 15a y configurar el cojinete 5 de la biela y el taladro 7 para el bulón del pistón de tal manera que quede garantizada una lubricación para toda la vida y no tenga que realizarse una alimentación permanente de aceite. Son adecuados para esto, por ejemplo, manguitos y bulones de carbono en sí conocidos. Por supuesto, en este caso deberán estar dotados también de lubricación para toda la vida todos los demás cojinetes del motor que hagan posible un funcionamiento permanente sin lubricación adicional por aceite. No es necesaria entonces una alimentación de aceite al pistón 8.

En ensayos prácticos se ha comprobado que con este concepto de lubricación es posible una lubricación mínima, siendo la relación de cantidad de aceite consumido a cantidad de gasolina inferior a 1/200 y en particular incluso inferior a 1/600. Incluso con una relación de aceite/gasolina de 1/600 es posible un funcionamiento permanente del motor (aquí: un motor de dos tiempos).

ES 2 328 592 T3

Sin embargo, la cantidad de aceite necesaria no está en relación fija con la cantidad de gasolina. La cantidad de aceite dosificada puede depender del número de revoluciones -como se conoce desde hace mucho tiempo- o puede ser transportada de conformidad con las premisas de un campo de curvas características. En el caso de plena carga se necesita una cantidad de aceite mayor que en el caso de carga parcial o de marcha en vacío. Especialmente en marcha en vacío puede ser posible que no tenga que transportarse en absoluto ningún aceite.

5

La activación de la bomba y eventualmente un campo correspondiente de curvas características pueden ser archivados en un controlador de un procesador que esté ventajosamente integrado en un módulo de encendido o de alimentación de corriente eléctrica del motor.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

ES 2 328 592 T3

REIVINDICACIONES

1. Suministro de aceite para un motor de combustión, en el que

- 5 - el motor de combustión presenta al menos un cilindro (9) y un pistón (8) movable en vaivén dentro del cilindro (9) y dotado de una cabeza de pistón (12) y una camisa de pistón (13) adyacente a dicha cabeza de pistón (12),
- 10 - está previsto un dispositivo de alimentación de aceite para alimentar aceite al pistón (8) y
- el dispositivo de alimentación de aceite está configurado de tal manera que al menos en un momento en el que el pistón (8) se encuentra en la zona de su punto muerto inferior se puede descargar directamente aceite en forma líquida, a través del dispositivo de alimentación de aceite, en una zona situada por debajo de la cabeza (12) del pistón y por dentro de la camisa (13) del pistón,
- 15 - el dispositivo de alimentación de aceite presenta al menos un elemento de tubo (16) que se proyecta desde una pared del cilindro o desde una pared del recinto del cigüeñal adyacente a la pared del cilindro hasta dentro de una zona situada por debajo de la cabeza (12) del pistón, pudiendo alimentarse el aceite a través del interior del elemento de tubo (16),
- 20

caracterizado porque

- 25 - el aceite puede ser alimentado en forma ampliamente exenta de presión de tal manera que el aceite mane hacia fuera de una abertura de salida (17) del elemento de tubo (16), pero no salga proyectado desde esta abertura.

2. Suministro de aceite según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la longitud del elemento de tubo (16) está dimensionado de tal manera que el pistón (8), al alcanzar su punto muerto inferior, justamente no toque en ese momento una abertura de salida (17) del elemento de tubo (16).

3. Suministro de aceite según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la longitud del elemento de tubo (16) está dimensionada de tal manera que una gota de aceite que sale por una abertura de salida (17) del elemento de tubo (16) sea tocada justamente en ese momento por una parte del pistón (8).

4. Suministro de aceite según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque el elemento de tubo (16) penetra en una zona situada directamente por debajo o por dentro de la camisa (13) del pistón cuando el pistón (8) se encuentra en su punto muerto inferior.

5. Suministro de aceite según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque el elemento de tubo (16) termina en una zona próxima a un bulón de pistón (6) que une el pistón (8) con una biela (4) cuando el pistón (8) se encuentra en su punto muerto inferior.

6. Suministro de aceite según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque el elemento de tubo (16) está dirigido hacia arriba, referido a una posición de funcionamiento normal del motor de combustión, y porque el aceite es descargado hacia arriba.

7. Suministro de aceite según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque el dispositivo de alimentación de aceite presenta una bomba de aceite que puede ser activada en función del número de revoluciones o del estado de carga del motor de combustión.

8. Suministro de aceite según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** porque la alimentación de aceite presenta una bomba de aceite que transporta el aceite únicamente en los momentos en los que el pistón (8) se encuentra en la zona de su punto muerto inferior.

9. Suministro de aceite según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** porque el pistón (8) presenta una superficie de deslizamiento (10) del mismo y/o el cilindro (9) presenta una superficie de deslizamiento del mismo que está equipada con una capa de deslizamiento de emergencia y/o de depósito de aceite.

10. Suministro de aceite según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado** porque

- 60 - el motor de combustión es un motor de dos tiempos,
- el elemento de tubo (16) atraviesa la pared del recinto del cigüeñal en una abertura de entrada (15) de un canal de rebose y
- 65 - el elemento de tubo (16) penetra dirigido hacia arriba en el recinto (3) del cigüeñal de tal manera que al menos una parte del aceite transportado por el interior del elemento de tubo (16) refluye a la abertura de entrada del canal de rebose (15) por el lado exterior del elemento de tubo (16) después de haber salido por una abertura de salida (17) de dicho elemento de tubo (16).

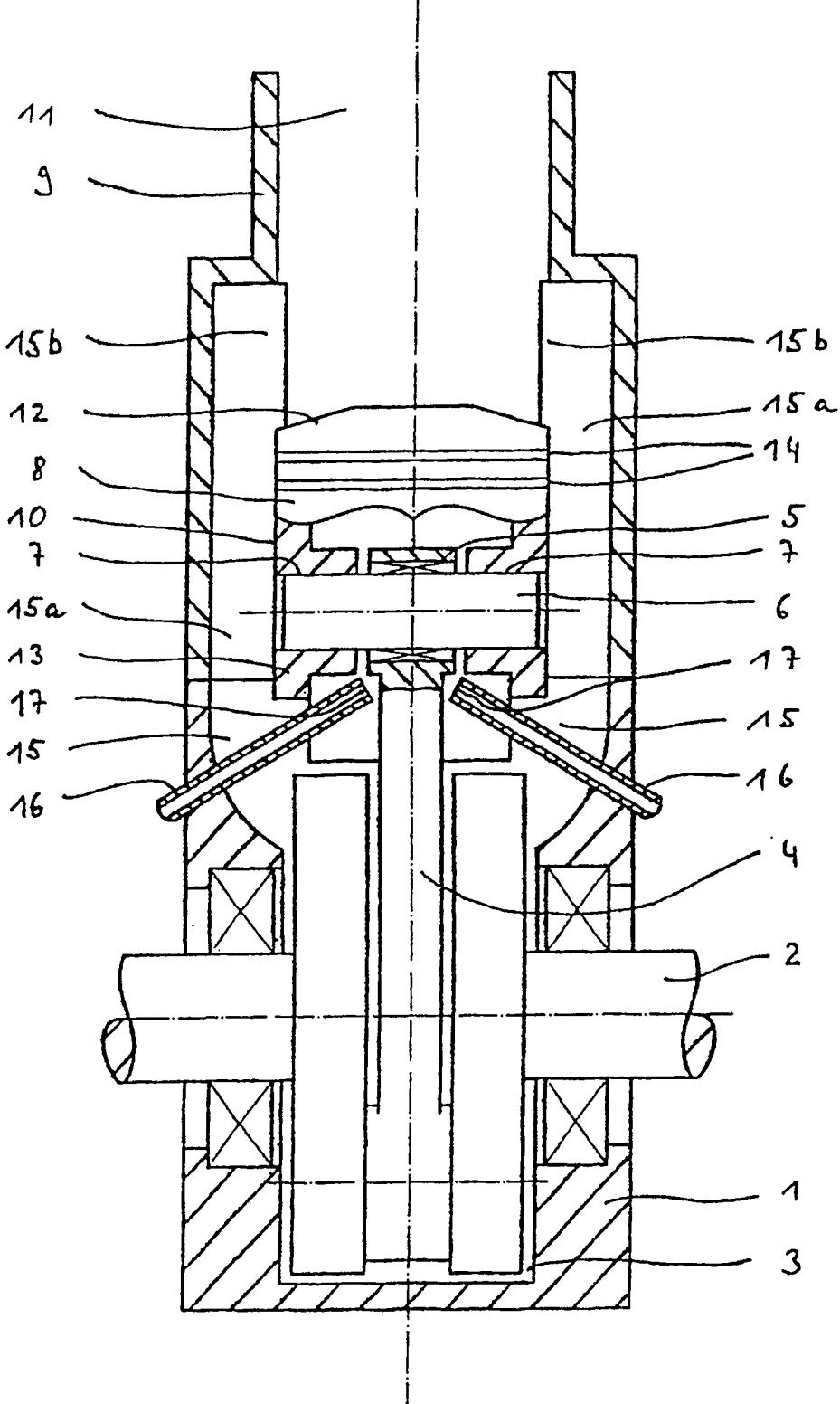


Fig.