



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 367 097**

51 Int. Cl.:
F02D 13/02 (2006.01)
F01L 1/344 (2006.01)
F01L 13/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09172744 .6**
96 Fecha de presentación : **12.10.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2177738**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **21.04.2010**

54 Título: **Dispositivo electrohidráulico para la variación de la fase de la elevación de las válvulas en un motor de combustión interna.**

30 Prioridad: **16.10.2008 IT MI08A1845**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
28.10.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
28.10.2011

73 Titular/es: **PIAGGIO & C. S.p.A.**
Via Rinaldo Piaggio 25
56025 Pontedera, Pisa, IT

72 Inventor/es: **Nesti, Paolo**

74 Agente: **Curell Aguilá, Marcelino**

ES 2 367 097 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 electrohidráulico para la variación de la fase y de la elevación de las válvulas en un motor de combustión interna.

5 La presente invención se refiere a un dispositivo electrohidráulico automático para la variación de la fase y de la elevación de las válvulas en un motor de combustión interna, que puede ser aplicado en particular a vehículos automóviles provistos de motores, en los cuales las válvulas están controladas por el árbol de levas por medio de balancines.

10 Los sistemas de fase variable de la distribución en los motores de combustión interna de cuatro tiempos se fabrican con el propósito de mejorar las prestaciones, reduciendo la emisión de contaminantes, en particular de hidrocarburos sin quemar y de mejorar la regularidad del motor a velocidades de funcionamiento bajas con cargas bajas y funcionando en vacío sólo.

15 El dispositivo variador modifica la fase entre el árbol de accionamiento y el árbol de levas que actúa sobre las válvulas. Su función consiste en variar el movimiento de las válvulas según la potencia distribuida y el número de revoluciones y se utiliza para ganar un control más eficaz de las emisiones contaminantes, en particular cuando se requieren unas altas prestaciones y para conseguir una mejor regularidad de funcionamiento cuando el motor está funcionando en vacío o cuando las válvulas de admisión están únicamente un poco abiertas. En la última situación, la presión de los gases de escape es mayor que en el interior de la cámara de combustión y por lo tanto los gases quemados entran en el interior de las tuberías de admisión, contaminando la mezcla de aire y combustible, con el resultado de hacer el funcionamiento del propio motor más irregular. Sin el variador, en un motor de ajuste de fase deportiva, con cargas bajas y la mínima velocidad de giro, hasta el 40% de la cámara estará ocupada por gases quemados en lugar de la mezcla fresca de aire y combustible.

20 Los dispositivos que varían la fase, en particular los controlados electrónicamente, permiten satisfacer los requisitos del motor de una manera óptima en todas las velocidades de giro, sin tener que hacer compromisos perjudiciales. Por supuesto, el variador influye en el ángulo del punto de cruce de las válvulas, el cual corresponde a la gama de giro del árbol de accionamiento durante la cual tanto las válvulas de admisión como las válvulas de escape permanecen simultáneamente abiertas. El punto de cruce es causado por el retraso en el cierre del escape y la abertura temprana de la admisión. Esto ocurre cuando el pistón está ubicado en el punto muerto superior, al inicio de la fase de admisión y al final de la fase de escape. En algunos casos, particularmente a revoluciones elevadas, un ángulo del punto de cruce pequeño podría reducir la duración de la fase de admisión de la mezcla fresca y la fase de descarga de los gases quemados, evitando que los cilindros se llenen óptimamente, con el resultado de que la energía distribuida por el motor sería inferior a la que normalmente se puede obtener. Por supuesto, con cargas altas (las válvulas de admisión abiertas), la abertura temprana de las válvulas de admisión, esto es teniendo un valor grande del ángulo del punto de cruce, permite que sea mejorado el llenado de los cilindros, obteniendo de este modo un momento de torsión mayor con una ganancia sustancial en todas las velocidades de funcionamiento. Por otra parte, un punto de cruce excesivo puede causar un funcionamiento irregular del motor a bajas revoluciones y con cargas bajas, particularmente en el mínimo, con retroceso de la llama, desperdicio de combustible sin quemar que podría salir de las válvulas de escape y por consiguiente un incremento en las emisiones contaminantes, así como el riesgo de deterioro del catalizador.

30 Resumiendo, se puede decir por lo tanto que el variador de fase, si se gestiona correctamente, ofrece la ventaja de que es capaz de hacer un ángulo del punto de cruce cuando el motor funciona a bajas velocidades de funcionamiento, para reducir las emisiones de hidrocarburos y asegurar que el motor tiene una velocidad de funcionamiento en vacío de buena calidad. En algunos casos, este ajuste de la fase con un ángulo del punto de cruce pequeño también se utiliza a velocidades de funcionamiento muy altas, utilizando la ventaja del cierre retardado para obtener las más elevadas prestaciones en esta zona de funcionamiento del motor. En la gama intermedia de revoluciones la posición del variación también puede depender de cuánto se abre la válvula de admisión. El sistema de distribución del ajuste de fase variable descrito hasta el momento, conocido como "primera generación", se utiliza ahora ampliamente en los motores de altas prestaciones fabricados por la mayor parte de la industria del automóvil.

35 Los sistemas de distribución del ajuste de fase variable actuales más desarrollados, aplicados a los motores de automóvil de la denominada "segunda generación", contemplan dispositivos que optimizan las características de las prestaciones del motor, modificando adecuadamente tanto el ajuste de fase como la elevación de las válvulas en los diversos puntos de funcionamiento del motor. Con estas posibilidades, es claramente más fácil combinar, en el mismo motor, características de las prestaciones muy buenas con características de buen comportamiento cuando funciona en vacío y en la presencia de cargas parciales, con las máximas ventajas en términos de rendimiento y reducción de las emisiones contaminantes.

40 El sistema de ajuste de fase variable fue concebido y desarrollado principalmente con relación a los motores de automóviles, los cuales fueron los primeros en tener que afrontar los problemas de las normas anticontaminación, en particular en el mercado americano desde los años 1980.

En el campo de los vehículos automóviles de dos o tres ruedas el mismo problema afloró más o menos diez años después y el problema ha sido parcialmente resuelto interviniendo principalmente en el tratamiento de los gases de escape en el tubo de escape, con catalizadores y aire secundario y, más recientemente, con la adopción de conjuntos de inyección como los de la industria del automóvil o conjuntos derivados de los mismos.

El objetivo de la presente invención es, por lo tanto, fabricar un dispositivo electrohidráulico automático para la variación de la fase y de la elevación de las válvulas en un motor de combustión interna, particularmente pensado para utilizarlo en un vehículo automóvil, el cual sea más ligero, más compacto, rentable y más fácil de construir y de mantener en comparación con las soluciones actualmente conocidas en la industria del automóvil.

Otro objetivo de la invención es fabricar un dispositivo electrohidráulico automático para la variación de la fase y de la elevación de las válvulas en un motor de combustión interna que sea capaz de cumplir las normas anticontaminación más restrictivas en vigor en la mayoría de los países industrializados, con particular referencia a la categoría del vehículo automóvil.

Todavía otro objetivo de la invención es fabricar un dispositivo electrohidráulico automático para la variación de la fase y de la elevación de las válvulas en un motor de combustión interna que sea compatible con la necesidad de fabricar motores, particularmente para motocicletas, con unas prestaciones crecientemente altas.

Estos objetivos según la presente invención se alcanzan mediante la fabricación de un dispositivo electrohidráulico automático para la variación de la fase y de la elevación de las válvulas en un motor de combustión interna como se detalla en la reivindicación 1.

Características adicionales de la invención se destacan en las reivindicaciones subordinadas, las cuales forman parte de la presente descripción.

Las características y las ventajas de un dispositivo electrohidráulico para la variación de la fase y de la elevación de las válvulas en un motor de combustión interna de la presente invención se pondrán de manifiesto a partir de la siguiente descripción, proporcionada a título de ejemplo no limitativo, haciendo referencia a los dibujos esquemáticos adjuntos en los cuales:

- la figura 1 es una vista en sección de la culata completa de un motor de combustión interna provisto de una primera forma de realización de un dispositivo electrohidráulico automático para la variación de la fase y de la elevación de las válvulas según la invención;
- la figura 1A es una vista en sección del árbol de levas, obtenida a lo largo de la línea D de la figura 1;
- la figura 2 es otra vista en sección de la culata completa de un motor de combustión interna provisto del dispositivo de la figura 1;
- la figura 2A es una vista en sección del árbol de levas, obtenida a lo largo de la línea E de la figura 2;
- la figura 3 es un diagrama que ilustra los gráficos de la elevación de las válvulas según el ángulo del motor en un motor de combustión interna provisto del dispositivo de la figura 1;
- la figura 4 es una vista en sección adicional de una parte del motor de combustión interna provisto del dispositivo de la figura 1;
- la figura 5 es una vista en sección de la culata completa de un motor de combustión interna provisto de una segunda forma de realización de un dispositivo electrónico automático para la variación de la fase y de la elevación de las válvulas según la invención;
- la figura 5A es una vista en sección del árbol de levas, obtenida a lo largo de la línea F de la figura 5;
- la figura 6 es otra vista en sección de la culata completa de un motor de combustión interna provisto del dispositivo de la figura 5; y
- la figura 6A es una vista en sección del árbol de levas obtenida a lo largo de la línea G de la figura 6.

En primer lugar, se debe especificar que todas las formas de realización de los ejemplos de los dispositivos ilustrados en las figuras, descritos en detalle a continuación en la presente memoria, se pueden aplicar a motores con uno o más cilindros, así como a culatas provistas tanto de dos como de cuatro válvulas por cada cilindro.

Las figuras adjuntas muestran una vista en sección de una culata completa de un motor de combustión interna 10, el sistema de distribución del cual está provisto de un dispositivo electrohidráulico electrónicamente gestionado para la

variación de la elevación de las válvulas de admisión y de escape, con la posibilidad de la variación simultánea de la fase de una o ambas de las levas incluso en cantidades diferentes. Para obtener la variación de la elevación de las válvulas se necesita utilizar levas cónicas y existe la necesidad de que haya un acoplamiento de leva y balancín a través de una rótula esférica.

5 La figura 3 muestra los gráficos de la elevación de la válvula según el ángulo del motor, con la posibilidad de la variación de la elevación y la fase de las válvulas de admisión y de descarga, en donde las dos curvas con una elevación más grande representan una condición de funcionamiento típica de un motor convencional, con el punto de cruce de la elevación cerca del punto muerto superior. Las dos curvas con la elevación más baja y sin punto de cruce, por otra parte, representan condiciones de funcionamiento con válvulas de admisión grandemente parciales o a mínimas revoluciones. Finalmente, las dos curvas intermedias representan una de las numerosas condiciones transitorias posibles entre las dos curvas extremas.

15 Como se representa en la forma de realización del ejemplo de la figura 1, el motor 10 está provisto de un árbol de levas que consta de dos o más elementos, en el que un primer elemento central 12 mantiene el conjunto completo alineado y guiado. En uno de los extremos del primer elemento 12 de árbol de levas se obtiene el soporte alojado en la culata del motor 10. El árbol de levas por lo tanto comprende por lo menos una leva de admisión cónica 14, solidaria o unida con un acoplamiento estable en el primer elemento 12 del árbol de levas.

20 La otra leva cónica (escape) 16 está alojada de tal modo que sea libre de girar con respecto al primer elemento 12 del árbol de levas y está limitada angularmente, con algunas ranuras rectas o helicoidales 18 (según si se desea o no tener una variación de la fase de esta leva 16), a un segundo elemento 20 del árbol de levas. Un segundo elemento de este tipo 20 tiene el otro soporte alojado en la culata del motor 10 y tiene la corona dentada de sincronización 24, en fase oportuna, fija en el mismo por medio de los tornillos 22.

25 En el otro extremo del primer elemento 12 del árbol de levas está ajustado por lo menos un pistón hidráulico 28, en fase oportuna por medio de un tornillo de ajuste de 26 y completado con una junta de estanqueidad dinámica 30 y con una o más ranuras helicoidales 32, para la variación de la fase de la leva 14, forzada a este primer elemento 12 del árbol de levas.

30 En las ranuras helicoidales 32 que realizan la variación de fase de las levas 14 y 16 actúan algunos pasadores 34, los cuales forman una sola pieza con el segundo elemento 20 del árbol de levas en el cual está fijada la corona dentada de sincronización 24.

35 En la parte central del árbol de levas, está alojado un elemento elástico 36, fabricado en forma de un resorte de torsión que funciona por compresión, el cual mantiene a los dos elementos 12 y 20 del árbol de levas previamente cargados en la posición de la recuperación del juego y del tamaño de máxima extensión del propio árbol de levas, con el taqué articulado 38 (esto es, obtenido a través de articulaciones esféricas) solidario con un extremo de los balancines 40 que trabajan en la posición de elevación mínima de las levas 14 y 16.

40 El pistón hidráulico 28 es accionado, en la dirección axial del árbol de levas, por la presión del aceite del motor 10, el cual llega desde el bloque del motor a través de una tubería 42 y que normalmente es canalizado sobre la culata para lubricar y refrigerar los elementos que se mueven de la distribución. La trayectoria del aceite sobre la culata ha sido modificada adecuadamente de modo que asegure, además de la lubricación de los diversos elementos del motor 10, también el accionamiento del dispositivo electrohidráulico según la invención.

45 También están alojados en la culata del motor 10 un electroimán 44, el cual acciona una válvula deslizante 46 para la activación del pistón hidráulico 28 y un grupo mecánico 48 para ajustar la presión del aceite, calibrado por medio de un resorte 50 a una presión inferior que aquella presente en el bloque del motor, de modo que no altere las características del sistema de lubricación del motor 10.

50 La figura 1 representa el dispositivo variador en condiciones de reposo, esto es, cuando el electroimán 44 no está excitado. En unas condiciones de este tipo, la distribución trabaja con la elevación mínima de las dos levas 14 y 16.

55 El aceite a presión, que procede del bloque del motor 10, llega a la culata a través de la tubería 42, en la que encuentra la válvula deslizante 46 que, a través de una primera garganta 52 que está enfrentada a un conducto 54, realiza un paso calibrado que asegura justo la lubricación de los soportes del árbol de levas y de los taqués 38, pero no la alimentación del pistón hidráulico 28 que podría accionar el dispositivo variador.

60 El exceso de aceite, que llega desde el bloque del motor, acciona el grupo mecánico 48 para el ajuste de la presión del aceite, compuesto de un cilindro pequeño provisto de un resorte antagonista relativo 50.

65 La figura 4 muestra cómo la presión de aceite creciente, a medida que aumentan las revoluciones del motor 10, empuja el pequeño cilindro del grupo mecánico 48 que, en su carrera de elevación, en primer lugar descubre un orificio 56 para la lubricación adicional del taqué 38 del árbol de levas, con las articulaciones esféricas dispuestas en el extremo de los balancines 40 y entonces descubre otro orificio 58 para descargar el exceso de aceite.

- La figura 2 muestra el dispositivo variador en la configuración de la elevación máxima de las válvulas. Cuando se requiere esta condición, se activa el electroimán 44, el cual, superando la fuerza del resorte antagonista 50, empuja a la válvula deslizante 46 hacia el conmutador de límite y crea el paso libre para el aceite, con una segunda garganta 60 de la válvula deslizante 46 enfrentada al conducto 54 y simultáneamente alimenta las cámaras 62 y 64 del pistón hidráulico 28 funcionalmente conectado al árbol de levas. Se puede ver que la primera cámara 62 consiste en el soporte del árbol de levas, mientras la otra cámara 64 está formada en el otro extremo del mismo árbol de levas, en otras palabras en la culata del pistón hidráulico 28.
- La presión de aceite aplicada al interior de las cámaras 62 y 64 excede la carga previa del elemento elástico 36, causando el deslizamiento axial del grupo entero del árbol de levas, con las levas 14 y 16 y el pistón hidráulico 28 simultáneamente saliendo de fase sobre la base de las características de las ranuras helicoidales 18 y 32 que controlan este movimiento.
- Una característica especial de esta forma de realización del dispositivo según la invención es el hecho de que el accionamiento y el sistema de gestión pueden ser del tipo electrónico, por ejemplo a través del conjunto de control electrónico del vehículo, de modo que sea capaz de obtener la máxima ventaja de las ventajas de todas las condiciones de funcionamiento del motor 10. En particular, el funcionamiento del dispositivo puede estar supeditado, así como a la velocidad de giro del motor 10, también a la posición de la válvula de admisión del propio motor 10. Esto posibilita obtener las dos condiciones extremas de fase y elevación de la válvula, representadas en la figura 3, en una amplia gama de utilización del motor 10, con la utilización de una combinación de la elevación y la fase que pueda promover la regularidad a las cargas mínimas y bajas y pueda reducir el consumo y la contaminación, con grandes ventajas también para el ciclo de emisión del escape, para ir a ángulos del punto de cruce mayores y una elevación de la válvula cuando la válvula de admisión está abierta, de modo que se promueva el llenado y por consiguiente se consiga una ganancia sustancial del momento de torsión del motor 10.
- Las figuras 5 y 6 muestran la culata completa de un motor de combustión interna 10 provisto de una segunda forma de realización del dispositivo según la invención para la variación de la fase y de la elevación de las válvulas de admisión y de escape, en el que se contempla un descompresor automático hidráulicamente accionado para facilitar el arranque del propio motor 10.
- La utilización del descompresor automático hace más fácil el arranque, obteniendo una presión de compresión reducida y por lo tanto un momento de torsión resistente inferior. Esto permite que sea utilizado un sistema de arranque más ligero, más rentable y menos voluminoso, las cuales no son ventajas despreciables para motores con un desplazamiento del pistón medio - alto pensado para vehículos de dos o de tres ruedas en los que la rentabilidad, la ligereza y el bajo volumen son características dominantes.
- En resumen, un descompresor automático, a la velocidad de encendido y en la fase de compresión del motor, permite que sea abierta la válvula de escape, en una cierta cantidad y con una fase y una temporización bien definidas, para causar una caída de presión que consiga las ventajas descritas anteriormente en la presente memoria, con el proceso de combustión en cualquier caso asegurado por la presión residual.
- La aplicación de un dispositivo de descompresión en un motor convencional es bastante simple. Más complicaciones se encuentran en los motores con sistemas de variación del avance y la elevación de las válvulas. Sin embargo, todavía es importante hacer posible aplicarlo en este último tipo de motor para poder explotar las ventajas descritas anteriormente en la presente memoria.
- En el presente caso, a diferencia de las soluciones conocidas en las que el accionamiento está controlado por las masas centrífugas, el dispositivo de descompresión necesita estar integrado con el dispositivo electrohidráulico que permite la variación de la fase y de la elevación de las válvulas del motor 10.
- La figura 5 muestra una vista en sección de la culata completa del motor 10, provista de un dispositivo de descompresión que consiste en un pistón pequeño conformado 66 y un pasador 68, representados en el estado de reposo (el motor parado).
- El pistón pequeño conformado 66 está alojado en el interior del elemento central 12 del árbol de levas, en donde es libre de deslizar axialmente y se mantiene previamente cargado en la posición de conmutación de límite por un resorte 70.
- El pasador 68 es un elemento cilíndrico que acciona el balancín 40 de la válvula de escape y está alojado y guiado en un orificio en fase oportuna formado en la dirección radial del radio de la base de la leva de escape 16. Un orificio ranurado está formado en el elemento central 12 del árbol de levas que permite el paso libre del pasador 68 y la libertad de movimiento angular cuando se acciona el dispositivo variador de fase entre las dos levas 14 y 16.
- Los dos extremos opuestos del pasador 68 son de forma esférica. Uno de estos extremos se apoya, a través del efecto de un resorte 72 (figuras 5A y 6A), en una superficie cilíndrica inclinada del pistón pequeño 66. El otro

extremo, en las condiciones de reposo y arranque del motor 10, se prolonga desde el radio de la base de la leva 16 (como se representa más claramente en la vista en sección parcial a mayor escala de la figura 5A) y acciona el balancín 40.

5 Como se ha descrito anteriormente en la presente memoria, la figura 5 muestra el descompresor en la condición con el motor 10 parado y arrancando. Por supuesto, el pistón pequeño 66 está en la posición de conmutación de límite, empujado por el resorte 70 y el pasador 68 se apoya en el punto alto del plano inclinado, con el extremo que se prolonga desde el radio de la base de la leva 16. Una prolongación de este tipo determina el contacto con el balancín 40 y, por consiguiente, la abertura de la válvula de escape en la fase de compresión del motor 10 durante un tiempo bien definido para conseguir el final deseado de la presión de compresión.

10 La figura 6 muestra el comportamiento del descompresor con el motor 10 arrancado. El descompresor está alimentado con aceite a presión, el cual llega desde el bloque del motor a la culata a través de las tubería 42, es canalizado al interior del conducto 54 y fluye entonces en el interior del elemento central 12 del árbol de levas, en donde la presión de aceite empuja el pistón pequeño 66 hasta que supera la fuerza del resorte 70. Un pistón pequeño de este tipo 66 se apoya contra el otro conmutador de límite contemplado para esta condición de funcionamiento, formado en un extremo por un tornillo 74, que permite que el pasador 68 baje por debajo del radio de la base de la leva 16 y, por consiguiente, permitiendo el paso libre del balancín 40.

15 Por lo tanto, se ha observado que el dispositivo electrohidráulico automático para la variación de la fase y de la elevación de las válvulas en un motor de combustión interna según la presente invención, consigue los propósitos perfilados anteriormente en la presente memoria.

20 El dispositivo electrohidráulico automático para la variación de la fase y de la elevación de las válvulas en un motor de combustión interna de la presente invención concebido de ese modo en cualquier caso puede experimentar numerosas modificaciones y variantes, todas ellas comprendidas dentro del concepto inventivo, además todos los detalles pueden ser sustituidos por elementos técnicamente equivalentes. En la práctica, los materiales utilizados, así como las formas y los tamaños, pueden ser cualesquiera según los requisitos técnicos.

25 El alcance de protección de la invención, por lo tanto, está definido por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para la variación de la fase y de la elevación de las válvulas en un motor de combustión interna (10) del tipo que comprende por lo menos un árbol de levas de control de las válvulas compuesto por un primer elemento (12), funcionalmente conectado por lo menos a una primera leva (14) y por un segundo elemento (20), funcionalmente conectado por lo menos a una segunda leva (16), estando dicho primer elemento (12) y dicho segundo elemento (20) del árbol de levas funcionalmente conectados entre sí, caracterizado porque comprende por lo menos un pistón hidráulico (28), solidario con dicho primer elemento (12) del árbol de levas en un extremo del mismo, accionado en la dirección axial del árbol de levas por la presión de aceite del motor (10) y provisto de una o más ranuras helicoidales (32), para realizar la variación de la fase y/o de elevación de por lo menos una de dichas levas (14, 16) a través del deslizamiento axial de dicho primer elemento (12) del árbol de levas en relación con dicho segundo elemento (20) del árbol de levas.
2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho segundo elemento (20) del árbol de levas está provisto de uno o más pasadores (34), los cuales se acoplan en dichas ranuras helicoidales (32) previstas en dicho pistón hidráulico (28).
3. Dispositivo según la reivindicación 2, caracterizado porque en la parte central del árbol de levas, está alojado por lo menos un elemento elástico (36), el cual mantiene a dichos dos elementos (12, 20) del árbol de levas previamente cargados en la posición de la dimensión de extensión máxima del árbol de levas.
4. Dispositivo según la reivindicación 2, caracterizado porque dicho elemento elástico (36) está fabricado en forma de un resorte de torsión que funciona por compresión.
5. Dispositivo según la reivindicación 3, caracterizado porque comprende un electroimán (44) que acciona una válvula deslizante (46) para la activación de dicho pistón hidráulico (28).
6. Dispositivo según la reivindicación 5, que comprende asimismo un grupo mecánico (48) para el ajuste de la presión del aceite, que comprende un cilindro pequeño provisto de un resorte antagonista (50) correspondiente, estando calibrado dicho grupo mecánico (48) por medio de dicho resorte (50) a una presión inferior a la presente en el bloque del motor (10).
7. Dispositivo según la reivindicación 5 ó 6, caracterizado porque dicha válvula deslizante (46) está provista de una primera garganta (52) que está enfrentada a un conducto (54) para realizar un paso calibrado que garantice únicamente la lubricación de los soportes del árbol de levas pero no el suministro de aceite a dicho pistón hidráulico (28).
8. Dispositivo según la reivindicación 7, caracterizado porque dicha válvula deslizante (46) está provista de una segunda garganta (60) que está enfrentada a dicho conducto (54) para el suministro de aceite a una o más cámaras (62, 64) de dicho pistón hidráulico (28), excediendo la presión del aceite ejercida en el interior de dichas cámaras (62, 64) la carga previa de dicho elemento elástico (36) y causando el deslizamiento axial del árbol de levas.
9. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha segunda leva (16) está montada de modo que gira libremente con relación a dicho primer elemento (12) del árbol de levas y está limitada angularmente, a través de una o más ranuras rectas o helicoidales (18), a dicho segundo elemento (20) del árbol de levas.
10. Dispositivo según la reivindicación 9, caracterizado porque la corona dentada de sincronización (24) del motor (10) está fijada en dicho segundo elemento (20) del árbol de levas por medio de por lo menos unos elementos de fijación (22).
11. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque el taqué de cada leva (14, 16) comprende una rótula esférica (38) solidaria con un extremo de los balancines (40) los cuales funcionan en la posición de elevación mínima de dichas levas (14, 16).
12. Dispositivo según la reivindicación 11, caracterizado porque dichas levas (31, 32) son de tipo cónico.
13. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende un dispositivo descompresor automático de accionamiento hidráulico para facilitar el arranque del motor (10).
14. Dispositivo según la reivindicación 13, caracterizado porque dicho descompresor está compuesto por un pistón pequeño conformado (66), alojado en el interior de dicho primer elemento (12) del árbol de levas en el que es libre de deslizarse axialmente y se mantiene cargado previamente en la posición de conmutación de límite por un resorte (70) y por un pasador (68), el cual acciona el balancín (40) de la válvula de escape del motor (10) y el cual está alojado y guiado en un orificio realizado en dirección radial sobre el radio de la base de la leva de escape (16).
15. Dispositivo según la reivindicación 14, caracterizado porque los dos extremos opuestos de dicho pasador (68)

tienen una forma esférica, apoyándose un primer extremo, como resultado de un resorte (72), sobre una superficie inclinada y cilíndrica de dicho pistón pequeño (66) y sobresaliendo el otro extremo, en condiciones de reposo y arranque del motor (10), desde el radio de la base de dicha leva de escape (16) para accionar dicho balancín (40) de la válvula de escape.

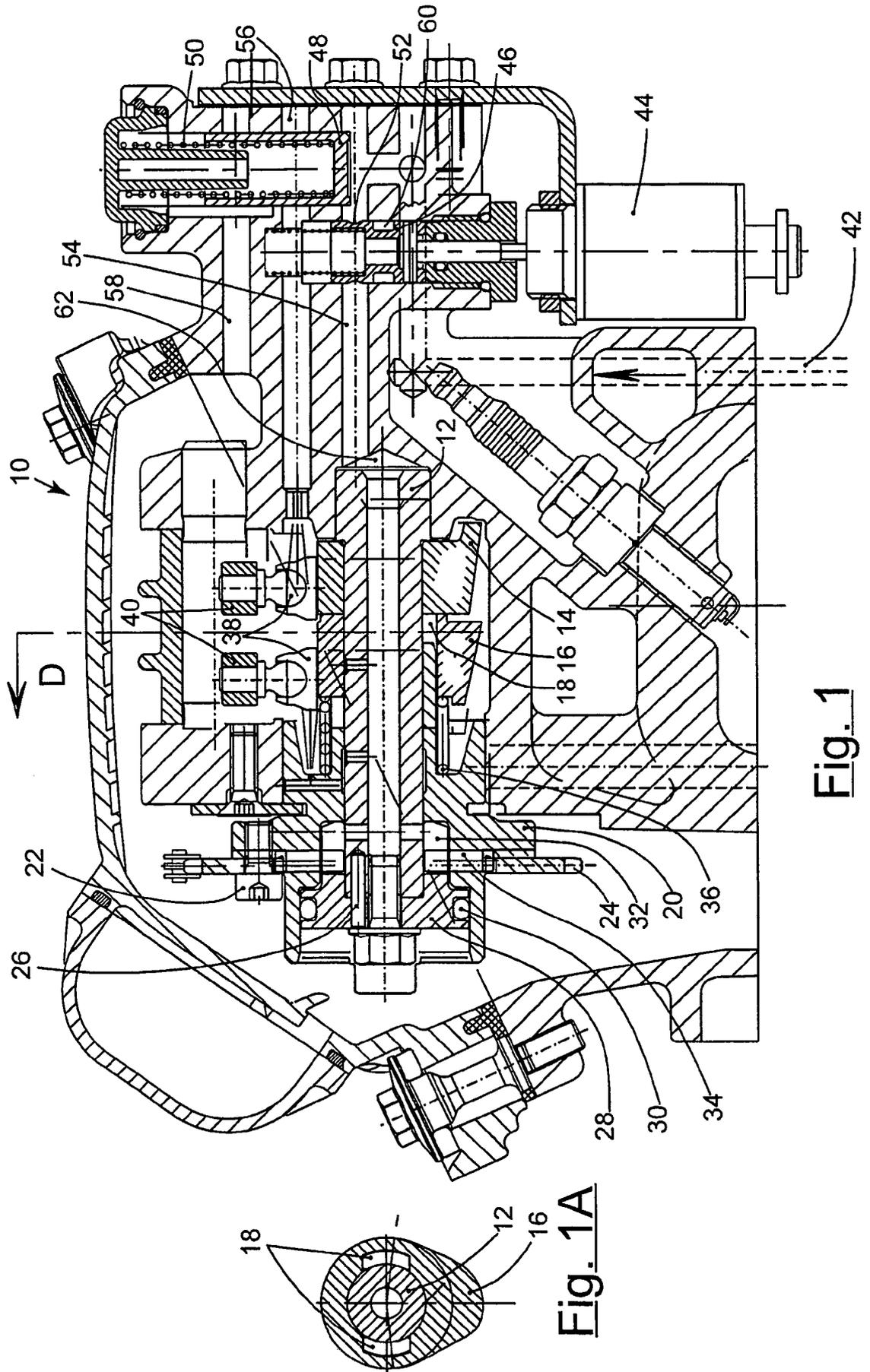
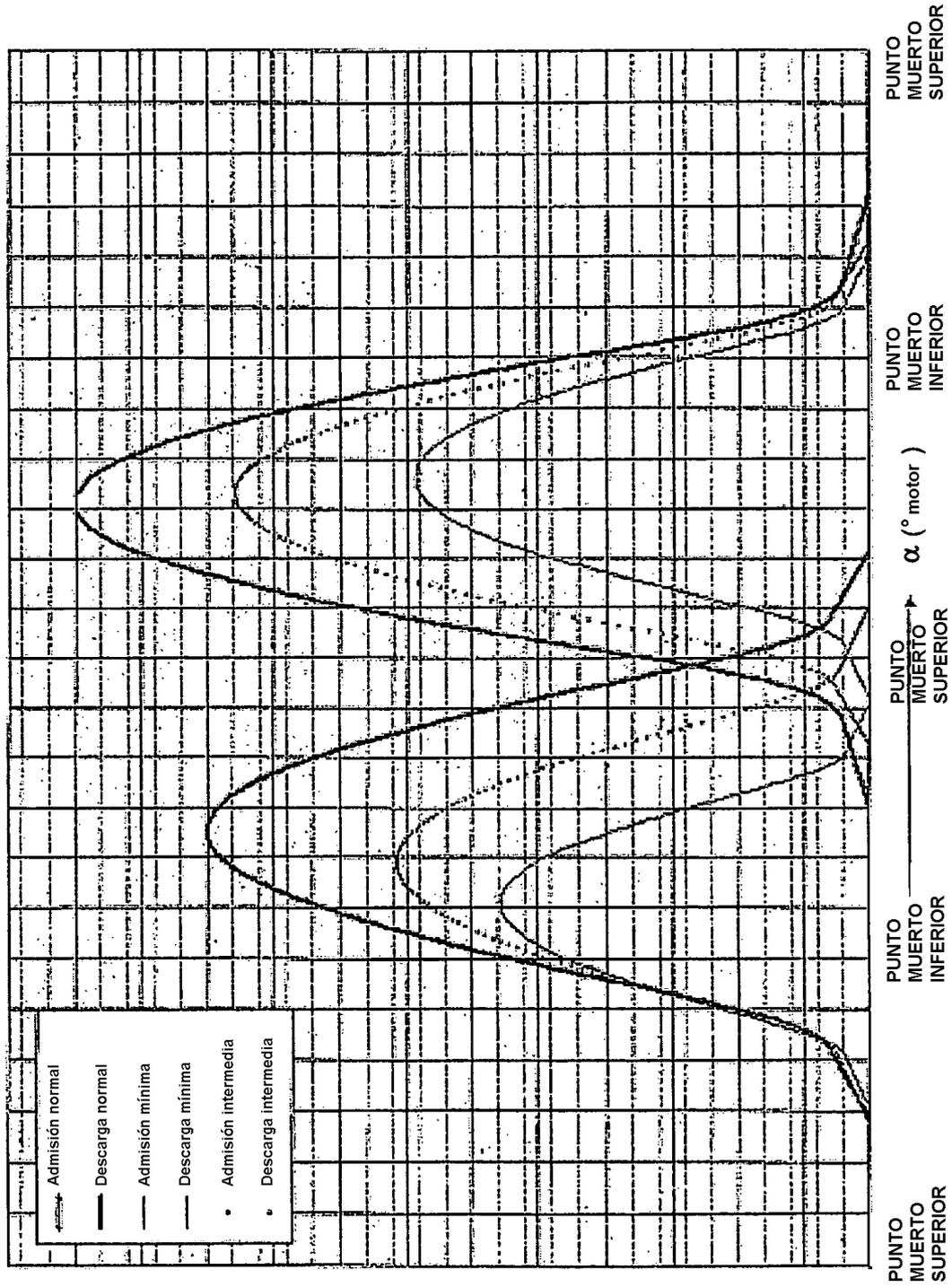


Fig. 3



Elevación de las válvulas

Fig. 4

