



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 335 119**

51 Int. Cl.:
F02N 17/08 (2006.01)
F01L 13/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06001951 .0**
96 Fecha de presentación : **31.01.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1703123**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **20.09.2006**

54 Título: **Sistema de descompresión para un motor de combustión interna.**

30 Prioridad: **21.02.2005 JP 2005-44078**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
22.03.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
22.03.2010

73 Titular/es: **HONDA MOTOR Co., Ltd.**
1-1, Minami-Aoyama 2-chome
Minato-ku, Tokyo, JP

72 Inventor/es: **Saito, Shigeru;**
Suzuki, Takashi y
Moriyama, Hiroshi

74 Agente: **Ungría López, Javier**

ES 2 335 119 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 descompresión para un motor de combustión interna.

5 Antecedentes de la invención**Campo de la invención**

La presente invención se refiere a una mejora de un sistema de descompresión de motor, en el que un árbol de levas de descompresión está previsto sobre un árbol de levas de accionamiento de la válvula, que está equipado con una leva de accionamiento de la válvula para abrir y cerrar una válvula de motor o está previsto sobre un miembro giratorio conectado integralmente al árbol de levas de accionamiento de la válvula. El árbol de levas de descompresión es capaz de girar entre una posición de funcionamiento, en la que la leva de descompresión se proyecta por encima de una superficie de base de la leva de accionamiento de la válvula para abrir ligeramente la válvula del motor durante una carrera de compresión del motor, y una posición de liberación, en la que la leva de descompresión está introducida debajo de la superficie de base para permitir que se cierre la válvula del motor. Un mecanismo centrífugo está conectado al árbol de levas de descompresión para mantener el árbol de levas de descompresión en la posición de apertura en una región de rotación de arranque del motor, y para hacer girar el árbol de levas de descompresión a la posición de liberación en una región de funcionamiento normal.

Descripción de la técnica relacionada

Ya se conocen sistemas de descompresión del motor, como se describe, por ejemplo, en la Publicación de Registro de Modelo de Utilidad Japonés Nº 51-41974. En tal sistema de descompresión del motor convencional, la rotación de un árbol de levas de descompresión desde una posición de funcionamiento hasta una posición de liberación está controlada proporcionalmente de acuerdo con un incremento en la velocidad de rotación del árbol de levas de funcionamiento de la válvula.

Sin embargo, en el sistema de descompresión del motor, con el fin de reducir al mínimo la carga de arranque cuando se arranca el motor, es deseable que la altura de la proyección de una leva de descompresión desde una superficie de base de una leva de funcionamiento de la válvula sea relativamente grande, y también con el fin de estabilizar un estado de combustión completa en el motor, es deseable que se reduzca la altura de la proyección de la leva de descompresión, de manera que es difícil que el mecanismo centrífugo convencional cumpla tales características de descompresión.

En el documento EP 0411238 A, en el que se basa el preámbulo de la reivindicación 1, el segundo peso 50 es más pesado que el primer peso 44, 48, de manera que la leva de descompresión 44 no se mantendrá en su posición de punto medio, sino que pasará a través de esta posición media (el centro de gravedad del primer peso 44, 48 se encuentra sobre la línea del radio del eje del árbol de cigüeñal 30 en un estado de transición entre las figuras 2 y 3) sólo momentáneamente a una manera de transición.

En el documento US 5.943.992, no se describe la relación en peso entre el peso centrífugo 26 (segundo peso) y la palanca 31 (primer peso) y la palanca solamente oscila entre dos posiciones extremas de la misma.

En el documento US 5711264, el segundo peso 7 es más pesado que el primer peso 6.

Resumen de la invención

La presente invención ha sido realizada en tales circunstancias y un objeto de la misma es proporcionar un sistema de descompresión del motor que puede asegurar que una altura de la proyección de una leva de descompresión desde una superficie de base de una leva de accionamiento de la válvula sea relativamente grande en una región de rotación de arranque del motor, y mantener un estado, en el que el peso en proyección se reduce en una región de rotación de combustión completa del motor.

Con el fin de conseguir el objeto anterior, de acuerdo con una primera característica de la presente invención, se proporciona un sistema de descompresión del motor para un motor que tiene un árbol de levas de funcionamiento de la válvula y una leva de funcionamiento de la válvula para abrir y cerrar una válvula del motor, comprendiendo dicho sistema de descompresión del motor: un árbol de levas de descompresión montado sobre un miembro de rotación acoplado al árbol de levas de funcionamiento de la válvula y una leva de descompresión montada sobre el árbol de levas de descompresión cuando el árbol de levas de descompresión gira entre una posición de funcionamiento, en la que la leva de descompresión se proyecta por encima de una superficie de base de la leva de funcionamiento de la válvula para abrir ligeramente la válvula del motor durante una carrera de compresión del motor, y una posición de liberación, en la que la leva de descompresión está introducida debajo de la superficie de base para permitir que se cierre la válvula del motor; y un mecanismo centrífugo conectado al árbol de levas de descompresión para mantener el árbol de levas de descompresión en la posición de funcionamiento durante la región de rotación de arranque del motor, y para hacer girar el árbol de levas de descompresión hasta la posición de liberación en una región de funcionamiento normal, en el que el árbol de levas de descompresión comprende una posición media, en la que la altura de la proyección de la leva de descompresión por encima de la superficie de base es menor que la altura de la proyección en la posición de funcionamiento, en el que el mecanismo centrífugo comprende: un primer peso que incluye un brazo, estando

conectado el primer peso al árbol de levas de descompresión a través del brazo; un segundo peso soportado axialmente sobre el miembro de rotación para hacer girar el árbol de levas de descompresión desde la posición media hasta la posición de liberación por medio de fuerza centrífuga que actúa sobre el segundo peso en la región de funcionamiento normal del motor, teniendo el segundo peso una parte extrema conectada al primer peso; y un muelle de recuperación para impulsar al menos uno del primer peso o el segundo peso en una dirección hacia la posición de funcionamiento del árbol de levas de descompresión y para mantener la leva de descompresión en la posición de funcionamiento en la región de rotación de arranque del motor, caracterizado porque el segundo peso es más ligero que el primer peso, y en la posición media, el centro de gravedad del primer peso se encuentra sobre la línea del radio del miembro de rotación que se extiende a través del eje del árbol de levas de descompresión, de tal manera que el árbol de levas de descompresión se mantiene en la posición media por medio de fuerza centrífuga que actúa sobre el primer peso en una región de rotación de combustión completa del motor entre la región de rotación de arranque del motor y la región de funcionamiento normal.

Puesto que en la región de rotación de combustión completa del motor, el árbol de levas de descompresión se mantiene en la posición central, en la que la altura de la proyección de la leva de descompresión por encima de la superficie de base de la leva de funcionamiento de la válvula es menor que la altura de la proyección en la posición de funcionamiento, es posible estabilizar el estado de combustión completa, mejorando de esta manera las características de arranque bajo carga. Además, debido a esta disposición, en la región de rotación de arranque del motor, la altura de la proyección de la leva de descompresión se puede ajustar a un nivel más alto que el de la disposición convencional y esto permite que la presión dentro de un taladro de cilindro durante una carrera de compresión se reduzca suficientemente y, por lo tanto, no sólo se puede reducir en gran medida la carga de funcionamiento de arranque, sino que es posible prevenir el autoencendido efectivamente cuando se detiene el motor.

Además, por medio de la disposición sencilla formada por el primer peso, el segundo peso y el muelle de retorno, es posible obtener características de descompresión de dos fases adecuadas, en las que el peso en proyección de la leva de descompresión se puede hacer diferente entre la región de rotación de arranque y la región de rotación de combustión total.

Preferentemente, el miembro de rotación es un engranaje de sincronización accionado que está conectado integralmente al árbol de levas de funcionamiento de la válvula; el árbol de levas de descompresión está soportado de forma giratoria sobre el engranaje de sincronización accionado; el primer peso conectado al árbol de levas de descompresión está dispuesto sobre un lado del engranaje de sincronización accionado; el segundo peso está dispuesto sobre el otro lado del mismo; y una parte extrema del segundo peso está conectada al primer peso a través de un taladro alargado previsto en el engranaje de sincronización accionado.

Por lo tanto, el árbol de levas de descompresión y el primero y segundo pesos pueden estar soportados utilizando el engranaje de sincronización accionado, y el sistema de descompresión se puede realizar compacto disponiendo el primero y el segundo pesos sobre lados opuestos del engranaje de sincronización accionado.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista lateral de la sección vertical de un motor equipado con un sistema de descompresión de acuerdo con la presente invención.

La figura 2 es una vista en sección a lo largo de la línea 2-2 en la figura 1.

La figura 3 es una vista ampliada de una parte esencial de la figura 2.

La figura 4 es una vista en sección a lo largo de la línea 4-4 en la figura 3 (que muestra un estado en el que un árbol de levas de descompresión está en una posición de funcionamiento).

La figura 5 es un diagrama que corresponde a la figura 4 y que muestra un estado en el que el árbol de levas de descompresión está en una posición media.

La figura 6 es un diagrama que corresponde a la figura 4 y que muestra un estado en el que el árbol de levas de descompresión está en una posición de liberación.

La figura 7 es una vista desde la flecha 7 en la figura 3.

La figura 8 es un grafo que muestra las características de apertura de una válvula de escape por una leva de descompresión.

La figura 9 es un grafo que muestra la relación entre la velocidad de rotación del motor y el par de torsión (posición de rotación del árbol de levas de descompresión) hacia una posición de liberación del árbol de levas de descompresión debido a la fuerza centrífuga del primero y segundo pesos.

La figura 10 es un grafo que muestra la relación entre la velocidad de rotación del motor y la presión dentro de un cilindro durante una carrera de compresión.

ES 2 335 119 T3

Descripción de la forma de realización preferida

Con referencia en primer lugar a las figuras 1 y 2, un cuerpo principal de motor 4 de un motor de cuatro tiempos E comprende: un cárter 1 dividido oblicuamente en dos; un bloque de cilindros 2 conectado integralmente al extremo superior del cárter 1; y una culata 3 conectada integralmente al extremo superior del bloque de cilindros 2. Un árbol de cigüeñal 5 está soportado sobre el cárter 1, y está conectado a través de una barra de conexión a un pistón 6 que se mueve hacia arriba y hacia abajo dentro de un taladro cilíndrico 2a del bloque de cilindros 2. Un orificio de admisión 8 y un orificio de escape 9 están formados lado a lado en la culata 3, y abiertos en una cámara de combustión 3a de la culata 3. Una válvula de admisión 10 y una válvula de escape 11 para abrir y cerrar los orificios de admisión y de escape 8 y 9 están montadas sobre la culata 3. La válvula de admisión 10 y la válvula de escape 11 son impulsadas en una dirección de cierre de la válvula por medio de muelles de válvula 12 y 13 correspondientes.

Un mecanismo de accionamiento de la válvula 20 está previsto sobre la culata 3 para provocar que la válvula de admisión 10 y la válvula de escape 11 se abran y se cierren. Este mecanismo de funcionamiento de la válvula 20 se explica por referencia a las figuras 3 y 4 juntas.

El mecanismo de funcionamiento de la válvula 20 incluye un árbol de soporte 21 que está montado sobre la culata 3 en paralelo al árbol de cigüeñal 5, y un árbol de levas de funcionamiento de la válvula 22 soportado de forma giratoria sobre el árbol de soporte 21. El árbol de levas de funcionamiento de la válvula 22 tiene una leva de funcionamiento de la válvula 22a en una parte extrema y un engranaje de sincronización 24 accionado formado integralmente con la otra parte extrema. Una correa de sincronización 25 está arrollada alrededor del engranaje de sincronización 24 accionado y un engranaje de sincronización 23 de accionamiento está asegurado al árbol de cigüeñal 5. El árbol de cigüeñal 5 acciona el árbol de levas de funcionamiento de la válvula 22 en una relación de reducción de 1/2 a través del engranaje de sincronización 23 de accionamiento, la correa de sincronización 25, y el engranaje de sincronización 24 accionado.

Además, un brazo oscilante de admisión 26 y un brazo oscilante de escape 27 están montados de forma oscilante sobre la culata 3 a través de una pareja de árboles oscilantes 35 y 36, estando dispuestos el brazo oscilante de admisión 26 y el brazo oscilante de escape 27 simétricamente sobre lados radialmente opuestos del árbol de levas de funcionamiento de la válvula 22. Estos brazos oscilantes de admisión y de escape 26 y 27 están configurados en forma de gancho e incluyen: bulones de ajuste 29 y 30 del intersticio de la cabeza de la válvula enroscados en uno de sus extremos para apoyarse contra partes de la cabeza de las válvulas de admisión y de escape 10 y 11; y patines 26a y 27a formados sobre el otro extremo de los brazos oscilantes para contactar de forma deslizante sobre una superficie periférica exterior de la leva de funcionamiento de la válvula 22a. Los brazos oscilantes de admisión y de escape 26 y 27 oscilan por rotación de la leva de funcionamiento de la válvula 22a, y abren y cierran las válvulas de admisión y de escape 10 y 11, respectivamente, en cooperación con los muelles de la válvula 12 y 13.

Un volante 33 incluye integralmente un rotor de generador 31 y un ventilador de refrigeración 32 y está asegurado a una parte extrema del árbol de cigüeñal 5. Un motor de arranque 34 del tipo de retroceso conocido (ver la figura 2) capaz de arrancar el árbol de cigüeñal 5 a través del volante 33 está montado sobre el cuerpo principal del motor 4. La otra parte extrema del árbol de cigüeñal 5 sirve como una parte de salida.

Un sistema de descompresión 40 de la presente invención está previsto sobre el árbol de cigüeñal de funcionamiento de la válvula 22 y se extiende desde la leva de funcionamiento de la válvula 22a hasta el engranaje de sincronización 24 accionado.

El sistema de descompresión 40 se explica por referencia a las figuras 3 a 6.

En las figuras 3 y 4, el sistema de descompresión 40 comprende un árbol de levas de descompresión 42 y un mecanismo centrífugo 43 para el funcionamiento del árbol de levas de descompresión 42. El árbol de levas de descompresión 42 está soportado de forma giratoria en un taladro de cojinete 41 formado en el engranaje de sincronización 24 accionado para estar paralelo al árbol de levas de funcionamiento de la válvula 22. El árbol de levas de descompresión 42 se extiende hacia ambos lados interior y exterior del engranaje de sincronización 24 accionado. Una leva de descompresión 42a que tiene una sección configurada en forma de media luna está formada sobre una parte extrema interior del árbol de levas de descompresión 42 que se extiende hasta el lado interior. El árbol de levas de descompresión 42 es capaz de girar desde una posición de funcionamiento O (ver la figura 4), en la que una superficie de arco de la leva de descompresión 42a se proyecta por encima de una superficie de base de la leva de funcionamiento de la válvula 22a hasta un grado máximo, a través de una posición media M (ver la figura 5), en la que la altura de la proyección de la leva de descompresión 42a por encima de la superficie de base (llamada a continuación simplemente la altura de la proyección de la leva de descompresión 42a) es menor que la altura de la proyección en la posición de funcionamiento O, hasta una posición de liberación N, en la que la altura de la proyección de la leva de descompresión 42a es cero (ver la figura 6). En la posición de liberación N del árbol de levas de descompresión 42, la leva de descompresión 42a penetra en una depresión 45 formada en la leva de funcionamiento de la válvula 22a, y la altura de proyección de la leva de descompresión 42a es cero.

Como se muestra en la figura 7, la depresión 45 está prevista en una porción de la superficie de base de la leva de funcionamiento de la válvula 22a con la que una parte del patín 27a del brazo oscilante de escape 27 entra en contacto deslizante, evitando al mismo tiempo que una porción con la que el patín 26a del brazo oscilante de admisión 26

ES 2 335 119 T3

entra en contacto deslizante. Por lo tanto, la leva de descompresión 42 dispuesta en la depresión 45 solamente abre la válvula de escape 11 a través del brazo oscilante de escape 27 cuando se proyecta.

La figura 8 muestra características de apertura de la válvula de escape 11 cuando el árbol de levas de descompresión 42 está en la posición de funcionamiento O y en la posición media M. Es decir, que cuando el árbol de levas de descompresión 42 está en la posición O, la elevación de apertura de la válvula y el periodo de apertura de la válvula de escape 11 debido a la leva de descompresión 42a son máximos, y en la posición media M, se reducen la elevación de apertura de la válvula y el periodo de apertura de la válvula de escape 11 debido a la leva de descompresión 42a.

El mecanismo centrífugo 43 comprende: un primer peso 46 que hace girar predominantemente el árbol de levas de descompresión 42 desde la posición de funcionamiento O hasta la posición media M por medio de la fuerza centrífuga que actúa sobre sí mismo; un segundo peso 47 hace girar predominantemente el árbol de levas de descompresión 42 desde la posición media M hasta la posición de liberación N por medio de la fuerza centrífuga que actúa sobre sí mismo; y un muelle de retorno 48 que empuja el primer peso 46 o el segundo peso 47 hacia la posición de funcionamiento O del árbol de levas de descompresión 42.

El primer peso 46 está conectado integralmente, a través de un brazo 49, con una parte extrema exterior de primer árbol de levas de descompresión 42 que se proyecta sobre el lado exterior del engranaje de sincronización 24 accionado. Cuando el árbol de levas de descompresión 42 está en la posición de funcionamiento O, el centro de gravedad G1 del primer peso 46 se desvía desde una línea de radio R del engranaje de sincronización 24 accionado que se extiende a través del eje del árbol de levas de descompresión 42; y cuando el árbol de levas de descompresión 42 gira hasta la posición media M predeterminada entre la posición de funcionamiento O y la posición de liberación N, el centro de gravedad G1 se encuentra sobre la línea de radio R. El centro de gravedad G1 del primer peso 46 que se encuentra sobre la línea de radio R significa que una distancia L1 desde el eje del árbol de levas de funcionamiento de la válvula 22 hasta el centro de gravedad G1 es máxima.

En el segundo peso 47, una porción de base 47a configurada en forma de árbol está montada de forma giratoria en un taladro de soporte 44 del engranaje de sincronización 24 accionado, y una parte extrema 47b configurada en forma de pasador está acoplada de forma deslizante con un taladro de acoplamiento largo 50 formado para extenderse desde el brazo 49 hasta el primer peso 46. De esta manera, el primero y segundo pesos 46 y 47 están conectados operativamente entre sí a través de toda la gama de rotación desde la posición de funcionamiento O hasta la posición de liberación N del árbol de levas de descompresión 42.

El segundo peso 47 está formado a partir de un alambre de acero individual, curvado como un arco para rodear la mitad de la periferia del árbol de levas de funcionamiento de la válvula 22 sobre el lado interior del engranaje de sincronización 24 accionado, y proporciona un par hacia la posición de liberación N, a través del primer peso 46, hasta el árbol de levas de descompresión 42 por medio de la fuerza centrífuga que actúa sobre el centro de gravedad G2 del segundo peso 47. La posición de liberación N del árbol de levas de descompresión 42 se define por el segundo peso 47 que oscila radialmente hacia fuera para apoyarse a tope contra la superficie periférica interior de una porción de reborde 24a del engranaje de sincronización 24 accionado.

El peso del segundo peso 47 se ajusta para que sea menor que el del primer peso 46, y la distancia L1 desde el eje del árbol de levas de funcionamiento de la válvula 22 hasta el centro de gravedad G1 del primer peso 46 es siempre menor que la distancia L2 desde el mismo eje hasta el centro de gravedad G2 del segundo peso 47.

En el ejemplo de realización, el muelle de recuperación 48 está previsto en un estado tensionado, con una carga de ajuste predeterminada, entre el segundo peso 47 y el engranaje de sincronización 24 accionado, impulsando de esta manera el segundo peso 47 hacia la posición de funcionamiento O del árbol de levas de descompresión 42.

Como se ha descrito anteriormente, el primero y segundo pesos 46 y 47, que están dispuestos sobre los lados interior y exterior del engranaje de sincronización 24 accionado, están alojados sobre el lado periférico interior de la porción de reborde 24a del engranaje de sincronización 24 accionado. Con el fin de permitir que estos pesos 46 y 47 sean conectados operativamente entre sí, el engranaje de sincronización 24 accionado está provisto con un taladro alargado 51 en forma de arco con el taladro de soporte 44 como su centro, y la parte extrema 47b configurada en forma de pasador del segundo peso 47 está acoplado con el taladro de acoplamiento 50 del primer peso 46 a través del taladro largo 51.

En la figura 1, el número de referencia 55 designa un carburador, 56 designa un filtro de aire y 57 designa un silencioso de escape, y en la figura 2, el número de referencia 58 designa una bujía de encendido.

A continuación se explica el funcionamiento de esta forma de realización.

Como se muestra en la figura 4, en la región giratoria de arranque del motor, el muelle de recuperación 48 mantiene, por medio de la fuerza de impulsión, el árbol de levas de compresión 42 en la posición abierta O a través del primero y segundo pesos 46 y 47. Por lo tanto, la altura de la proyección de la leva de descompresión 42a del árbol de levas de descompresión 42 alcanza un máximo.

Cuando el motor de arranque 34 del tipo de retroceso es accionado manualmente para mover el árbol de cigüeñal 5 con el fin de arrancar el motor E, la leva de descompresión 42a impulsa el patín 27a del brazo oscilante de escape 27

ES 2 335 119 T3

para abrir ligeramente la válvula de escape 11 en una carrera de compresión, de manera que parte del gas comprimido dentro del taladro cilíndrico 2a es liberado en el orificio de escape 9 y se alivia el incremento de la presión del taladro cilíndrico 2a. Por consiguiente, se reduce la carga de arranque, realizando de esta manera una operación de arranque fácil.

La figura 9 es un grafo que muestra la relación entre la velocidad de rotación del motor y el par de torsión (= posición de rotación del árbol de levas de descompresión 42) hacia la posición de liberación N del árbol de levas de descompresión 42 debido a la fuerza centrífuga del primero y segundo pesos 46 y 47. En esta figura, como se muestra por la línea A, el par de torsión del árbol de levas de descompresión 42 debido a la fuerza centrífuga del primer peso 46 se incrementa en respuesta a un incremento en la velocidad de rotación del motor después de arrancar el motor hasta que la velocidad de rotación del motor alcanza una región de rotación de combustión completa; y cuando alcanza la región de rotación de combustión completa, el centro de gravedad G1 del primer peso 46 se encuentra sobre la línea de radio R del engranaje de sincronización 24 accionado que se extiende a través del eje del árbol de levas de descompresión 42, es decir, que la distancia L1 desde el eje del árbol de levas de descompresión 42 hasta el centro de gravedad G1 alcanza un máximo, de manera que el par de rotación alcanza un par de mantenimiento para mantener el árbol de levas de descompresión 42 en la posición media M.

Por otra parte, puesto que el segundo peso 47 es más ligero que el primer peso 46, el par de rotación del árbol de levas de descompresión 42 debido a la fuerza centrífuga del segundo peso 47 se incrementa en respuesta a un incremento en la velocidad de rotación del motor mucho más lentamente que debido al primer peso 46, como se muestra por la línea B, peso hasta que la velocidad de rotación del motor alcanza la región de rotación de combustión completa, se gira el árbol de levas de descompresión 42, como se muestra por la línea C, hacia la posición media M por medio de la suma de los pares de rotación que actúan sobre el árbol de levas de descompresión 42 proporcionados por las fuerzas centrífugas del primero y segundo pesos 46 y 47.

No obstante, puesto que el par de rotación del árbol de levas de descompresión 42 debido a la fuerza centrífuga del segundo peso 47 no se acopla con el par de mantenimiento, debido a la fuerza centrífuga del primer peso 46, manteniendo el árbol de levas de descompresión 42 en la posición media M, incluso cuando la velocidad de rotación del motor alcanza la región de rotación de combustión completa, el árbol de levas de descompresión 42 se mantiene en la posición media M por medio de la fuerza centrífuga del primer peso 46 en el estado de combustión completa.

De esta manera, cuando el árbol de levas de descompresión 42 se mantiene en la posición media M, la altura de la proyección de la leva de descompresión 42a se mantiene en un estado rebajado, como se muestra en la figura 5, y de acuerdo con ello se reducen la elevación de apertura de la válvula y el periodo de apertura de la válvula de escape 11. Como resultado, la liberación del gas comprimido desde el taladro del cilindro 2a se suprime eficientemente durante la carrera de compresión del motor, de manera que se recupera la reducción de la presión dentro del taladro del cilindro 2a hasta un grado adecuado para incrementar la salida del motor, estabilizando de esta manera el estado de combustión completa. Por lo tanto, después del arranque, incluso si se impone inmediatamente una carga sobre el árbol de cigüeñal 5, el motor no se para, es decir, que se mejoran las características de arranque bajo carga.

Aproximadamente el tiempo en que la velocidad de rotación del motor excede la región de rotación de combustión completa, en virtud de la relación de la palanca de cambio así como del efecto de la distancia L2 entre el árbol de levas de funcionamiento de la válvula 22 y el centro de gravedad G2 del segundo peso que es mayor que la distancia entre el mismo eje y el centro de gravedad G1 del primer peso 46, el par de rotación del árbol de levas de descompresión 42 debido a la fuerza centrífuga del segundo peso 47 excede el par, debido a la fuerza centrífuga del primer peso 46, manteniendo el árbol de levas de descompresión 42 en la posición media M. De acuerdo con ello, el árbol de levas de descompresión 42 es girado de nuevo hacia la posición de liberación N como se muestra por la línea C en la figura 9, y el segundo peso 47 se apoya a tope contra la superficie periférica interior de la porción de reborde 24a del engranaje de sincronización 24 accionado antes de que la velocidad de rotación del motor alcance la velocidad de rotación de ralentí normal, de manera que el árbol de levas de descompresión 42 se mantiene en la posición de liberación N. Es decir, que la leva de descompresión 42a es introducida debajo de la superficie de base, como se muestra en la figura 5 para hacer que la altura de la proyección sea cero.

Cuando la velocidad de rotación del motor excede la región de rotación de combustión completa y como resultado el árbol de levas de descompresión 42 gira desde la posición media M hasta la posición de liberación N, el primer peso 46 gira adicionalmente de manera correspondiente, de modo que el centro de gravedad G1 se desvía de la línea de radio R. Por lo tanto, la fuerza centrífuga que actúa sobre el centro de gravedad G1 genera un par de rotación (ver la parte de línea de puntos de la línea A) que trata de hacer retornar el árbol de levas de descompresión 42 en la dirección opuesta, pero dado que el par de rotación del árbol de levas de descompresión 42 debido a la fuerza centrífuga del segundo peso 47 en este estado excede con mucho el par de rotación mencionado anteriormente en la dirección opuesta, el árbol de levas de descompresión 42 puede ser girado de manera fiable hasta la posición de liberación N. Por lo tanto, la fuerza centrífuga del segundo peso 47 domina la rotación del árbol de levas de descompresión 42 desde la posición media M hasta la posición de liberación N.

En condiciones normales de funcionamiento, después de la marcha en ralentí del motor, la leva de funcionamiento de la válvula 22a puede abrir y cerrar de manera adecuada las válvulas de admisión y de escape 10 y 11 de acuerdo con el perfil natural de la leva sin interferencia desde la leva de descompresión 42a.

ES 2 335 119 T3

La figura 10 es un grafo que muestra características en la relación entre la velocidad de rotación del motor y la presión interna del cilindro durante la carrera de compresión: una línea a muestra las características de un sistema de descompresión convencional, y una línea b muestra las características del sistema de descompresión 40 de la presente invención. Como se deduce a partir de la figura 10, puesto que la altura de la proyección de la leva de descompresión 42a en la región de rotación de combustión completa del motor en la presente invención se ajusta a un nivel más bajo que el del sistema convencional, la altura de la proyección de la leva de descompresión 42a se puede ajustar a un nivel más alto que el del sistema convencional cuando se arranca el motor. Por lo tanto, la presión dentro del taladro del cilindro 2a se puede reducir en una medida suficiente durante la carrera de compresión, de manera que no sólo se puede reducir en gran medida la carga de la operación de arranque, sino que se puede prevenir también de una manera efectiva el autoencendido cuando se para el motor. Además, en la región de rotación de combustión completa del motor, puesto que se mantiene la reducción de la altura de la proyección de la leva de descompresión 42a, se recupera la reducción de la presión en el taladro del cilindro 2a hasta un grado apropiado durante la carrera de compresión, estabilizando de esta manera el estado de combustión completo para mejorar las características de arranque bajo carga.

De esta manera, por la disposición sencilla formada por el primer peso 46, segundo peso 47, y el muelle de retorno 48, es posible obtener características de descompresión de dos etapas adecuadas, es decir, que la altura de la proyección de la leva de descompresión 42a llega a ser diferente entre la región de rotación de arranque y la región de rotación de combustión completa.

Además, el árbol de levas de descompresión 42 así como el primero y segundo pesos 46 y 47 son soportados utilizando el engranaje de sincronización 24 accionado, y el primero y segundo pesos 46 y 47 están dispuestos sobre lados opuestos del engranaje de sincronización 24 accionado y sobre el lado periférico interior de la porción de reborde 24a, haciendo compacto el sistema de descompresión.

En la forma de realización mencionada anteriormente, la leva de descompresión 42a actúa sobre el brazo oscilante de escape 27, pero puede actuar sobre los dos brazos oscilantes de admisión y de escape 26 y 27 o solamente sobre el brazo oscilante de admisión 26. En este caso, puesto que la elevación de apertura de la válvula y el periodo de apertura de la válvula de admisión 10 se reducen en la posición media M del árbol de levas de descompresión 42 durante la carrera de compresión, se puede suprimir efectivamente el petardeo. Además, en el mecanismo de funcionamiento de la válvula 20 del ejemplo ilustrado, la leva de funcionamiento de la válvula 22a actúan sobre ambas válvulas de admisión y de escape 10 y 11 en común, pero las levas de admisión y de escape pueden estar dispuestas en correspondencia con cada una de las válvulas 10 y 11. En este caso, es deseable que la leva de descompresión 42a esté dispuesta adyacente a la leva de escape. Adicionalmente, el muelle de retorno 48 puede estar previsto en el estado tensionado entre el primer peso 46 y el engranaje de sincronización 24 accionado.

La presente invención no está limitada a la forma de realización mencionada anteriormente, y su diseño se puede modificar en una variedad de manera sin apartarse del objeto de las reivindicaciones adjuntas.

Se describe un sistema de descompresión del motor que puede asegurar que una altura de la proyección de una leva de descompresión desde una superficie de base de una leva de funcionamiento de la válvula sea relativamente grande en una región de rotación de arranque del motor, y mantener un estado en el que la altura de la proyección se reduce en una región de rotación de combustión completa del motor. El sistema de descompresión incluye un árbol de levas de descompresión previsto sobre un árbol de levas de funcionamiento de la válvula o un miembro de rotación acoplado integralmente al mismo, siendo capaz el árbol de levas de descompresión de girar entre una posición de funcionamiento, en la que la leva de descompresión se proyecta por encima de una superficie de base de una leva de funcionamiento de la válvula para abrir ligeramente las válvulas del motor durante la carrera de compresión y una posición de liberación en la que la leva de descompresión está introducida para permitir que se cierren las válvulas del motor. Un mecanismo centrífugo conectado al árbol de levas de descompresión mantiene el árbol de levas de descompresión en una posición operativa en una región de rotación de arranque, y hace girar el árbol de levas de descompresión a la posición de liberación en una región de funcionamiento normal. El mecanismo centrífugo está dispuesto de tal manera que, en una región de rotación de combustión completa entre la región de rotación de arranque y la región de funcionamiento normal, el árbol de levas de descompresión se mantiene en una posición media en la que la altura de la proyección de la leva de descompresión es menor que la altura de la proyección en la posición operativa.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de descompresión del motor para un motor que tiene un árbol de levas de funcionamiento de la válvula (21) y una leva de funcionamiento de la válvula (22a) para abrir y cerrar una válvula del motor (10, 11), comprendiendo dicho sistema de descompresión del motor: un árbol de levas de descompresión (42) montado sobre un miembro de rotación (24) acoplado al árbol de levas de funcionamiento de la válvula (21) y una leva de descompresión (42a) montada sobre el árbol de levas de descompresión (42) cuando el árbol de levas de descompresión (42) gira entre una posición de funcionamiento (O), en la que la leva de descompresión (42a) se proyecta por encima de una superficie de base de la leva de funcionamiento de la válvula (22a) para abrir ligeramente la válvula del motor (10, 11) durante una carrera de compresión del motor, y una posición de liberación (N), en la que la leva de descompresión (42a) está introducida debajo de la superficie de base para permitir que se cierre la válvula del motor (10, 11); y un mecanismo centrífugo (43) conectado al árbol de levas de descompresión (42) para mantener el árbol de levas de descompresión (42) en la posición de funcionamiento (O) durante la región de rotación de arranque del motor, y para hacer girar el árbol de levas de descompresión (42) hasta la posición de liberación (N) en una región de funcionamiento normal,

en el que el árbol de levas de descompresión (42) comprende una posición media (M), en la que la altura de la proyección de la leva de descompresión (42a) por encima de la superficie de base es menor que la altura de la proyección en la posición de funcionamiento (O),

en el que el mecanismo centrífugo comprende: un primer peso (46) que incluye un brazo (49), estando conectado el primer peso (46) al árbol de levas de descompresión (42) a través del brazo (49); un segundo peso (47) soportado axialmente sobre el miembro de rotación (24) para hacer girar el árbol de levas de descompresión (42) desde la posición media (M) hasta la posición de liberación (N) por medio de fuerza centrífuga que actúa sobre el segundo peso (47) en la región de funcionamiento normal del motor, teniendo el segundo peso (47) una parte extrema (47b) conectada al primer peso (46); y un muelle de recuperación (48) para impulsar al menos uno del primer peso (46) o el segundo peso (47) en una dirección hacia la posición de funcionamiento (O) del árbol de levas de descompresión (42) y para mantener la leva de descompresión (42a) en la posición de funcionamiento (O) en la región de rotación de arranque del motor, **caracterizado** porque el segundo peso (47) es más ligero que el primer peso (46), y en la posición media (M), el centro de gravedad (G1) del primer peso (46) se encuentra sobre la línea del radio (R) del miembro de rotación (24) que se extiende a través del eje del árbol de levas de descompresión (42), de tal manera que el árbol de levas de descompresión (42) se mantiene en la posición media (M) por medio de fuerza centrífuga que actúa sobre el primer peso (46) en una región de rotación de combustión completa del motor entre la región de rotación de arranque del motor y la región de funcionamiento normal.

2. El sistema de descompresión del motor de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el miembro de rotación (24) es un engranaje de sincronización (24) accionado conectado integralmente al árbol de levas de funcionamiento de la válvula (21); el árbol de levas de descompresión (42) está soportado de forma giratoria sobre el engranaje de sincronización (24) accionado; el primer peso (46) conectado al árbol de levas de descompresión (42) está dispuesto sobre un lado del engranaje de sincronización (24) accionado; el segundo peso (47) está dispuesto sobre su otro lado, en el que la parte extrema (47b) del segundo peso (47) está conectada al primer peso (46) a través de un taladro largo (50) previsto en el engranaje de sincronización (24) accionado.

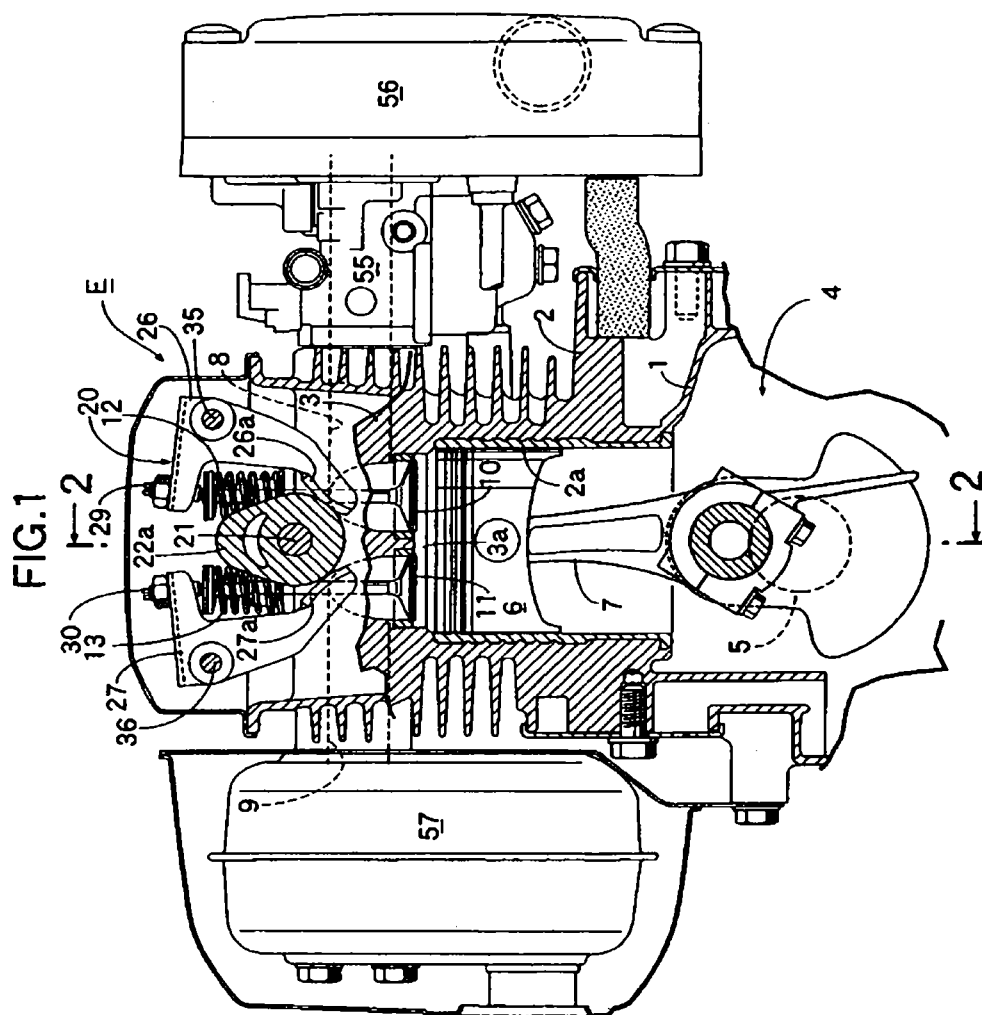


FIG.2

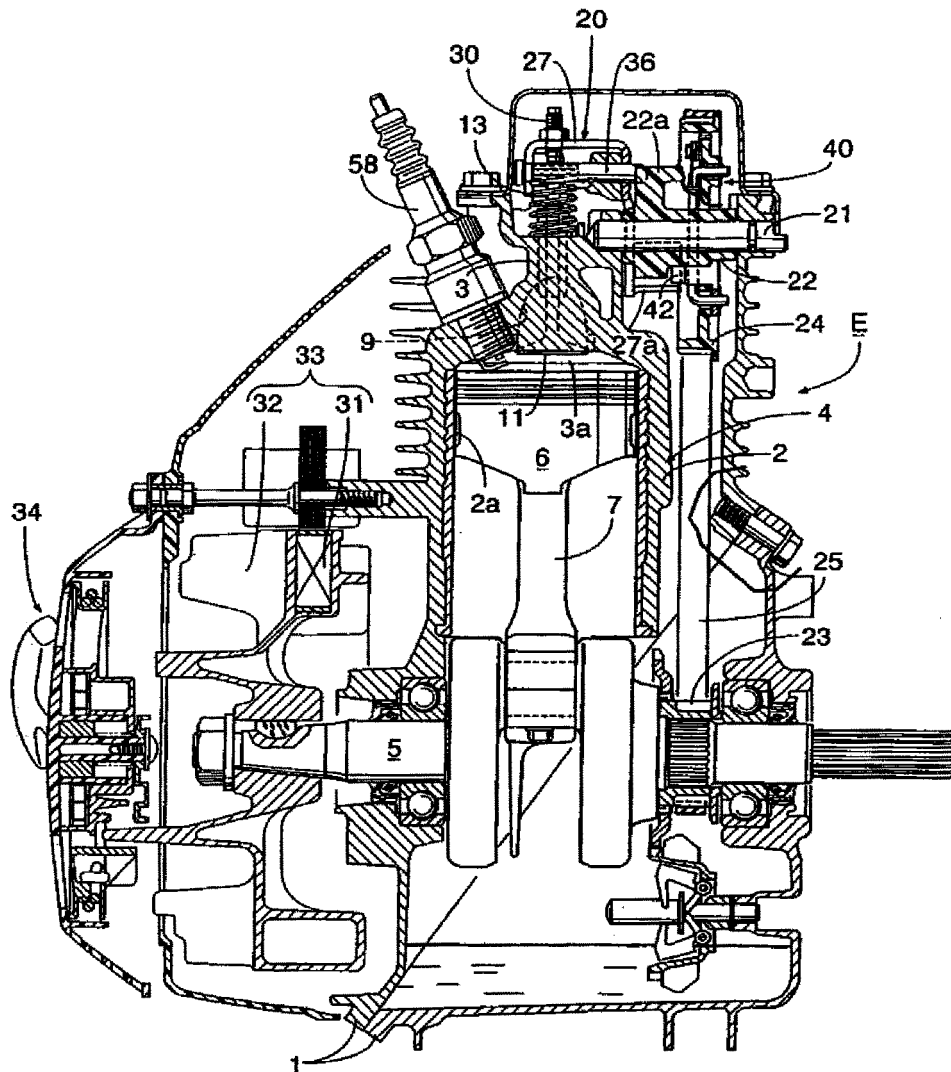


FIG.3

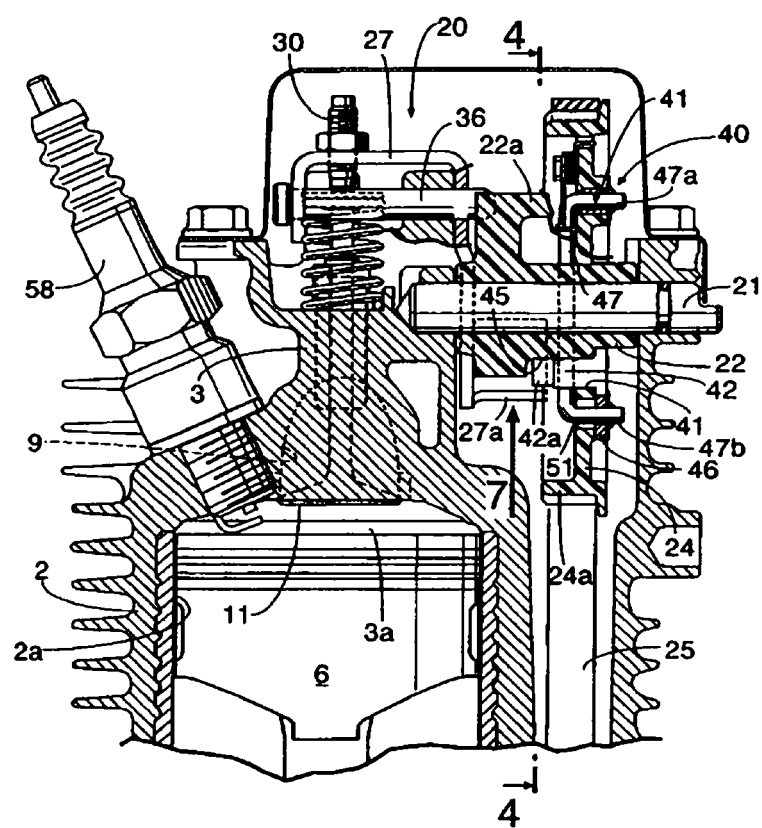


FIG.4

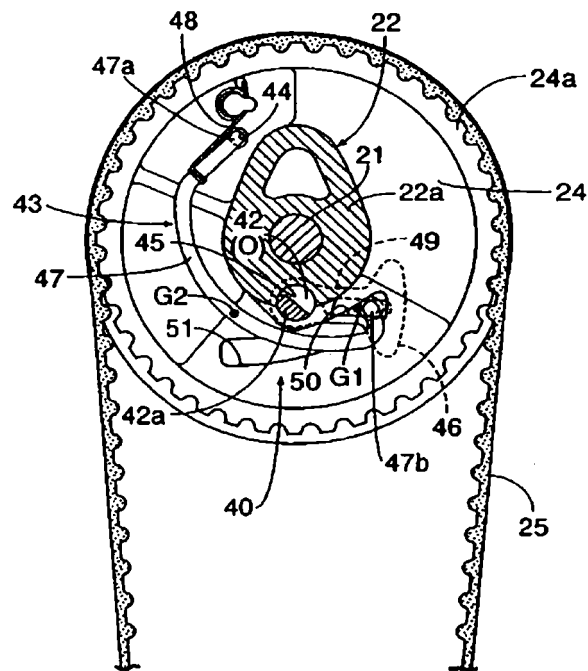


FIG.5

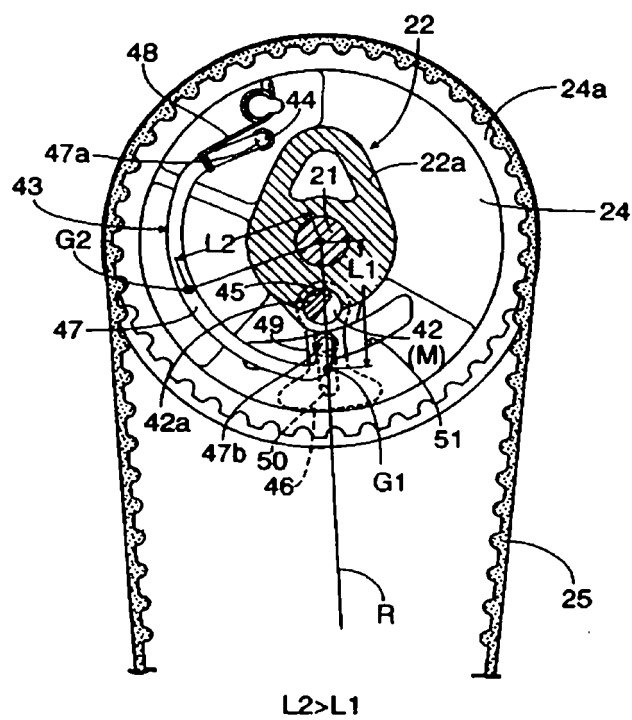


FIG.6

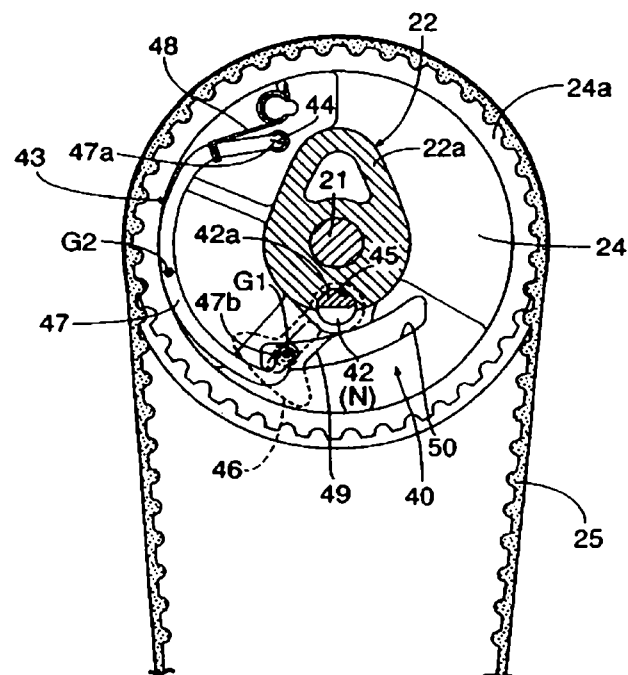


FIG.7

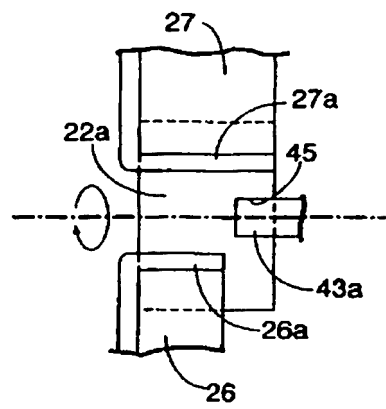


FIG.8

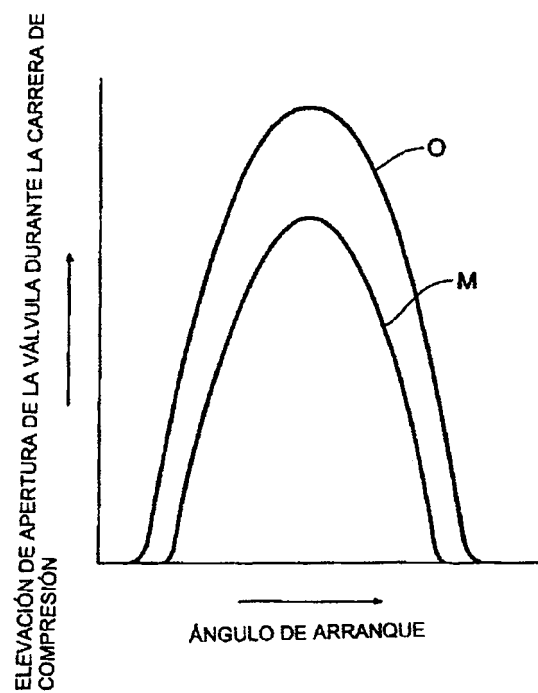


FIG.9

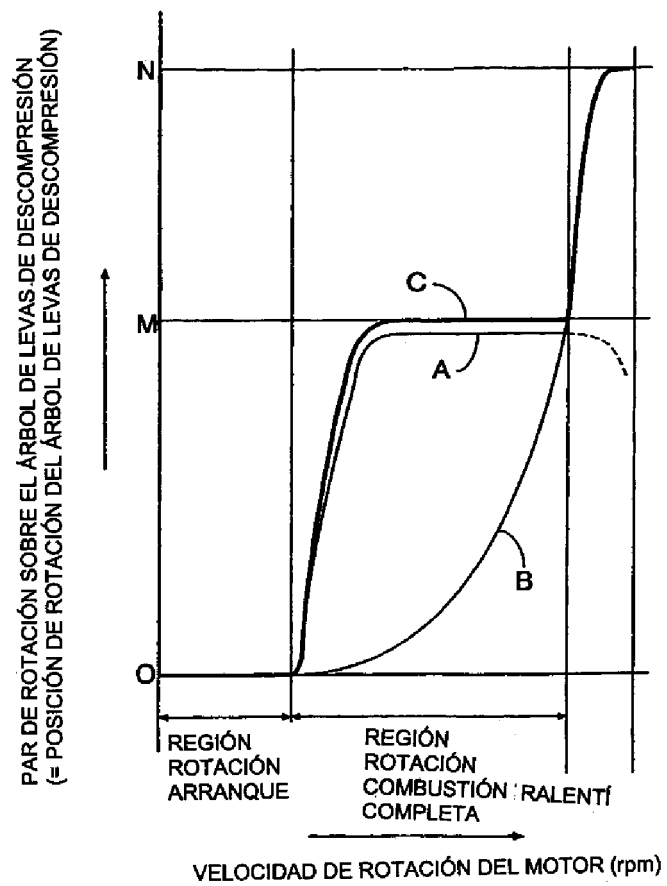


FIG.10

