(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 285 673**

(51) Int. Cl.:
F01L 13/00 (2006.01)
F01L 1/08 (2006.01)
F01L 1/12 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Número de solicitud europea: **05700827 .8**
(86) Fecha de presentación : **12.01.2005**
(87) Número de publicación de la solicitud: **1716318**
(87) Fecha de publicación de la solicitud: **02.11.2006**

(54) Título: **Mecanismo impulsor de válvula de carrera variable para un motor de combustión interna.**

(30) Prioridad: **20.02.2004 DE 10 2004 008 389**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.11.2007

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.11.2007

(73) Titular/es:
Bayerische Motorenwerke Aktiengesellschaft
Petuelring 130
80809 München, DE

(72) Inventor/es: **Schleusener, Michael;**
Gutzer, Ulrich y
Flenker, Christian

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

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).

Venta de fascículos: Oficina Española de Patentes y Marcas. Pº de la Castellana, 75 – 28071 Madrid

DESCRIPCIÓN

Mecanismo impulsor de válvula de carrera variable para un motor de combustión interna.

La invención concierne a un mecanismo impulsor de válvula de carrera variable para un motor de combustión interna con las características del preámbulo de la reivindicación 1.

La invención parte de la publicación de patente alemana DE 101 23 186 A1. En ésta se describe una regulación mecánica para regular la carrera de una válvula selectora de gas, es decir, un mecanismo impulsor de válvula de carrera variable de un motor de combustión. La regulación mecánica se caracteriza porque la regulación del número de revoluciones y de la carga del motor de combustión interna no se efectúa por medio de una compuerta de estrangulación, sino a través de la carrera de las válvulas de admisión selectoras de gas. Para conseguir esto, la regulación mecánica presenta una palanca intermedia que está montada, por un lado, de manera deslizable sobre una pista de una deslizadera y que presenta, por otro lado, una curva de trabajo con una curva de carrera nula y una curva de carrera. La curva de trabajo está aquí en unión operativa con una válvula selectora de gas a través de un elemento intermedio, es decir, una palanca de arrastre. Asimismo, la regulación mecánica presenta un árbol de levas con el que la palanca intermedia es hecha girar alrededor de un punto próximo a la deslizadera en contra de la fuerza de un muelle de reposición, de modo que se desplazan las proporciones entre curva de carrera nula y curva de carrera que están en unión operativa con el elemento intermedio. En tanto el punto de contacto o la línea de contacto se encuentre entre la palanca intermedia, o un elemento de rodillo dispuesto en ésta, y la curva de carrera nula, se mantiene cerrada la válvula selectora de gas a pesar de que esté girando el árbol de levas. Asimismo, la regulación mecánica presenta un segundo elemento de ajuste, es decir, un árbol de excéntrica, que actúa sobre la palanca intermedia cerca de la deslizadera. Mediante el giro del árbol de excéntrica se desplaza la palanca intermedia en la deslizadera paralelamente a la pista de ésta, con lo que se varía la proporción operativa entre la curva de carrera y la curva de carrera en vacío. Se puede aumentar o reducir así la proporción de la curva de carrera con respecto a la elevación de las levas. Un aumento de la proporción de la curva de carrera corresponde a un aumento de la carrera de la válvula selectora de gas. Una reducción de la proporción de la curva de carrera corresponde a una reducción de la carrera de la válvula selectora de gas hasta que, como se ha descrito anteriormente, tan sólo la proporción de la curva de carrera en vacío esté todavía en unión operativa con la palanca intermedia.

En la ejecución descrita es desventajoso el desgaste relativamente alto de la palanca intermedia en todas las superficies de contacto con compañeros de rozamiento correspondientes, como el muelle de reposición, la deslizadera o la palanca de arrastre.

El cometido de la presente invención consiste en presentar un mecanismo impulsor de válvula de carrera variable del género expuesto con un desgaste minimizado.

Este problema se resuelve por medio de las características de la parte caracterizadora de la reivindicación 1 debido a que, en lugar de un árbol de levas, se emplea un disco de leva cuyo radio a lo largo del perímetro aumenta o disminuye continuamente con respecto al eje de giro.

En el estado de la técnica descrito al principio el árbol de levas presenta un círculo de base, es decir, una zona periférica de la leva con radio constante. En tanto el círculo de base del árbol de levas esté en unión operativa con la palanca intermedia, se mantiene en reposo la palanca intermedia, es decir que ésta no es hecha girar. Debido a esta situación de paro, se presenta en las superficies de contacto de la palanca intermedia con el elemento de muelle, el elemento intermedio y la deslizadera, al pasar del círculo de base de la leva a la elevación de la leva, una transición de deslizamiento adherente que conduce a un fuerte desgaste de las superficies de contacto.

Sin embargo en la ejecución propuesta se mantiene la palanca intermedia permanentemente en movimiento durante el giro del disco de leva según la invención. Debido al movimiento continuo de la palanca intermedia se evita una excitación tangencial del elemento de muelle por desprendimiento del mismo y, por otro lado, se evitan las altas fuerzas de aceleración que se transmiten a través de los sitios de contacto y en las que se presentan condiciones de lubricación desfavorables debido a una compresión superficial estática. En otras palabras, empleando un disco de leva tiene lugar constantemente en primer término de manera ventajosa, debido al movimiento oscilante continuo propuesto de la palanca intermedia, una aportación de aceite entre las superficies de contacto de los compañeros de contacto consistentes en la palanca intermedia, el elemento de muelle y el elemento intermedio. Por tanto, se reducen sensiblemente las pérdidas de rozamiento y el desgaste de los componentes y se alarga netamente la vida útil del mecanismo impulsor de válvula de carrera variable. En segundo lugar, se reducen sensiblemente las aceleraciones de giro de la palanca intermedia por efecto del movimiento de giro ininterrumpido, con lo que se pueden abrir más rápidamente las válvulas selectoras de gas y se pueden mejorar el cambio de alimentación y la preparación de la mezcla. En tercer lugar, se excluyen efectos de resonancia del muelle de reposición debido a longitudes de pata eficaces constantes, como las que se presentan al contacto con el círculo de base al pararse la palanca intermedia, y resulta mecánicamente más estable el mecanismo impulsor de válvula de carrera variable, es decir que, entre otras cosas, es menos delicado en el aspecto técnico de las vibraciones. Como consecuencia de esto, se puede construir también el elemento de muelle con dimensiones más pequeñas, con lo que se pueden conseguir números de revoluciones netamente más altos incluso en combinación con las fuerzas de aceleración reducidas ya descritas de la palanca intermedia.

Por tanto, mediante la utilización del disco de leva según la invención se hace que el mecanismo impulsor de válvula de carrera variable sea sensiblemente más resistente al desgaste y mecánicamente más estable, es decir que se presentan fuerzas de aceleración y de vibración reducidas, con lo que se reducen problemas técnicos relacionados con las vibraciones y se puede aumentar sin problemas el número de revoluciones del motor de combustión interna.

Mediante la ejecución según las características de las reivindicaciones 2 con 9 se reduce sensiblemente una vez más el rozamiento interior en todo el me-

canismo impulsor de válvula de carrera variable. Por tanto, mediante la ejecución propuesta se reduce una vez más el desgaste y se incrementa la vida útil o el tiempo de utilización. Como efecto positivo adicional se puede citar el ahorro de carburante debido al rozamiento interior reducido del mecanismo impulsor de válvula de carrera variable.

Mediante la ejecución según la reivindicación 10 es posible un movimiento rotativo de la palanca intermedia al ser accionado el segundo dispositivo de ajuste. El punto de giro es aquí el punto próximo a la deslizadera, por lo que, empleando el primer elemento de rodillo, este punto es el eje de giro del primer elemento de rodillo. No se presentan movimientos de traslación ni, por tanto, movimientos de deslizamiento que significan desgaste. Asimismo, es posible una apertura y cierre espontáneos, es decir, sin retardo, de la válvula selectora de gas.

Con una ejecución según las reivindicaciones 11 y 12 se simula el círculo de base de un árbol de levas, con lo que se hace posible una válvula selectora de gas cerrada, sin que se originen los inconvenientes anteriormente citados de un árbol de levas convencionalmente conocido.

La ejecución según la reivindicación 13 reduce las fuerzas de aceleración que se presentan en el mecanismo impulsor de válvula de carrera variable al pasar de la curva de carrera en vacío a la curva de carrera. Las aceleraciones de apertura y de cierre constantes resultantes de la palanca intermedia permiten un mayor número de revoluciones del motor de combustión interna.

Debido al empleo de un elemento intermedio según la reivindicación 14, el mecanismo impulsor de válvula de carrera variable está ampliamente desprovisto de holgura y de mantenimiento. Preferiblemente, se utiliza un elemento hidráulico de compensación de la holgura de las válvulas.

Una ejecución según la reivindicación 15 permite una estructura compacta y rígida del mecanismo impulsor de válvula de carrera variable.

Empleando un segundo dispositivo de ajuste según la reivindicación 16 se pueden conseguir sin problemas las fuerzas o pares que han de aplicarse al regular la carrera de la válvula selectora de gas. Por supuesto, el disco de leva puede obtener cualquier contorno técnicamente conveniente.

En lo que sigue, se explica la invención con más detalle haciendo referencia a una representación en sección de un ejemplo de realización preferido en una figura única.

La figura 1 muestra una sección a través de un mecanismo impulsor de válvula de carrera variable según la invención.

El mecanismo impulsor de válvula 1 de carrera variable está constituido sustancialmente por una palanca intermedia 2 que está montada por un lado de forma deslizable sobre una pista 3a de una deslizadera 3 que está dispuesta en posición estacionaria en una culata 16. En el extremo opuesto la palanca intermedia 2 presenta una curva de trabajo 4 con una curva de carrera nula 4a y una curva de carrera 4b, estando conformada una rampa 4c entre la curva de carrera nula 4a y la curva de carrera 4b. En la figura 1 la curva de carrera nula 4a está en unión operativa con un cuarto elemento de rodillo 15, es decir, un rodillo de un elemento intermedio 5, o sea, una palanca de arrastre. La unión operativa es un contacto lineal entre el rodillo y la curva de trabajo 4 ampliamente plana en un plano perpendicular al plano del dibujo. La palanca intermedia 5 está montada, por un lado, sobre un elemento 18 de compensación de holgura, preferiblemente un elemento hidráulico de compensación de holgura de la válvula, y, por otro lado, sobre una válvula selectora de gas 6. La válvula selectora de gas 6 y el elemento 18 de compensación de holgura están montados en una culata 16. La pista 3a de la deslizadera presenta un radio definido. Un eje de giro 15a del cuarto elemento de rodillo 15 es el centro de curvatura de la pista 3a de la deslizadera cuando la curva de carrera nula 4a y el cuarto elemento de rodillo 15 están en unión operativa una con otro.

Por el lado de la deslizadera, la palanca intermedia 2 presenta un primer elemento de rodillo 12 con un primer eje de giro 12a que está también en contacto lineal con la pista 3a de la deslizadera perpendicularmente al plano del dibujo. Coaxialmente al primer eje de giro 12a está dispuesto un segundo elemento de rodillo 13 que está en unión operativa con un segundo dispositivo de ajuste 10. El segundo dispositivo de ajuste 10 lleva en el presente ejemplo de realización un disco de leva con el que puede ser desplazado el extremo de la palanca intermedia 2 del lado de la deslizadera en forma controlada o regulada y paralela a la pista 3a de la deslizadera. Por ejemplo, el disco de leva puede consistir en un disco de excéntrica o en una leva, pero también pueden utilizarse otros contornos sin problemas.

Aproximadamente en el centro entre el primero y el segundo elementos de rodillo 12, 13 y la curva de trabajo 4, la palanca intermedia 2 presenta un tercer elemento de rodillo 14. Sobre este tercer elemento de rodillo 14 actúa un primer dispositivo de ajuste 7. El primer dispositivo de ajuste 7 está constituido sustancialmente por un disco de leva 11 con una superficie periférica 11a que gira alrededor de un eje de giro 11b. El disco de leva 11 presenta un radio que varía continuamente a lo largo de la superficie periférica 11a y, por tanto, se diferencia de un árbol de levas por la falta de un círculo de base, es decir, un tramo de superficie periférica 11a con radio constante.

Con el primer dispositivo de ajuste 7 se abre y se cierra cíclicamente la válvula selectora de gas 6, siempre que, aparte de la curva de carrera nula 4a, también la curva de carrera 4b esté en unión operativa con el cuarto elemento de rodillo 15. Con el segundo dispositivo de ajuste 10 se ajusta la carrera absoluta de la válvula selectora de gas 6. Cuando el contacto lineal (superficie de contacto 17a) del cuarto elemento de rodillo 15 se encuentra sobre la curva de carrera nula 4a, es nula entonces la carrera de la válvula selectora de gas, y si se desplaza el contacto lineal, a través de la rampa 4c, hasta la curva de trabajo 4b, se agranda entonces la carrera de la válvula selectora de gas 6 hasta un valor máximo. Para materializar la carrera nula con la curva de carrera nula 4a, el contorno de ésta está configurado ampliamente en forma de un segmento circular.

Para que se asegure que el primer dispositivo de ajuste 7 esté siempre en unión operativa con el elemento intermedio 2 a través del tercer elemento de rodillo 14, está previsto un elemento de muelle 9, concretamente un muelle de patas, que está fijado por un lado de forma estacionaria en la culata 16 y presiona siempre contra la palanca intermedia 2 con una primera superficie de contacto 17a próxima a la curva

de trabajo 4. Por supuesto, pueden preverse también otros puntos de asiento en el elemento intermedio 2.

La sección mostrada aquí a título de ejemplo a través de una ejecución preferida de un mecanismo impulsor de válvula 1 de carrera variable muestra una sección para una válvula selectora de gas individual 6 del motor de combustión interna. La válvula selectora de gas 6 puede ser tanto una válvula selectora de gas para admisión como una válvula selectora de gas para salida. Asimismo, el motor de combustión interna puede presentar varias válvulas selectoras de gas 6 para los lados de admisión y/o de salida por cada cilindro. Esto quiere decir que el mecanismo impulsor de válvula de carrera variable puede utilizarse tanto por el lado de admisión como por el lado de salida. El número de cilindros del motor de combustión interna no tiene ninguna influencia directa sobre el funcionamiento del mecanismo impulsor de válvula 1 de carrera variable. Combinando varios dispositivos de ajuste 7, 10, por ejemplo empleando un árbol para cada uno de varios discos de leva 11, se puede prever un respectivo mecanismo impulsor de válvula 1 de carrera variable para cada lado de admisión o de salida de un banco de cilindros.

El elemento de compensación de holgura 18, que en el presente ejemplo de realización es un elemento de compensación hidráulico, puede estar materializado también por otras variantes de realización, como, por ejemplo, elementos de compensación mecánicos. Asimismo, el elemento intermedio 5 puede ser, por ejemplo, una palanca basculante en lugar de una palanca oscilante. El elemento intermedio 5 puede estar en contacto directo con la curva de trabajo 4 y la superficie del lado del elemento intermedio puede conformarse entonces con un radio, o bien el contacto se efectúa a través del cuarto elemento de rodillo 15. El segundo dispositivo de ajuste 10, aparte de ser un sistema de regulación de excéntrica, puede ser también un sistema de regulación de biela o un dispositivo de ajuste hidráulico o electromecánico. El elemento de muelle 9, que en el presente ejemplo de realización es un muelle de patas, puede ser sustituido también por elementos de muelle configurados geométricamente de otra forma, como, por ejemplo, un muelle laminar. Los elementos de rodillo 12 a 15 están montados preferiblemente sobre bolas o agujas, y también es posible un montaje sobre cojinete liso. La palanca intermedia 2 puede estar formada preferiblemente de chapa o puede fabricarse por un procedimiento de fundición. La deslizadera 3 puede estar unida de forma soltable o indisoluble con la culata 16.

Durante el funcionamiento del motor de combustión interna, el disco de leva 11 del primer dispositivo de ajuste 7 es hecho girar alrededor del eje de giro 11b con amplia rigidez de fase con respecto a un cigüeñal. Sin embargo, para poder aprovechar completamente el ahorro de carburante del mecanismo impulsor de válvula de carrera variable, puede preverse, por ejemplo, una unidad de regulación del árbol de levas que varíe una posición de giro relativo del primer dispositivo de ajuste 7 dentro de límites determinados con respecto a la posición de giro del cigüeñal. Mediante el movimiento de giro del primer dispositivo de ajuste 7 se hace que gire alrededor del punto 8 próximo a la deslizadera la palanca intermedia 2 presionada por el elemento de muelle 9 contra el disco de leva 11. Si se prescinde del primer elemento de rodillo 12, el punto próximo a la deslizadera se desplaza entonces hacia fuera. Si se emplea el primer elemento de rodillo 12, el centro de giro (punto 8 próximo a la deslizadera) de la palanca intermedia 2 es entonces el centro del primer elemento de rodillo 12, el cual, de manera ventajosa, no se desplaza hacia fuera al producirse un giro de la palanca intermedia 2. De la misma manera, no se desplaza aquí hacia fuera la curva de trabajo 4. La curva de trabajo 4 es empujada aquí en la segunda superficie de contacto 17b hasta dejarla sobre el cuarto elemento de rodillo 15. En tanto la segunda superficie de contacto 17b esté en la zona de la curva de carrera nula 4a, no tiene lugar ningún movimiento de la válvula selectora de gas. Si se regula el segundo dispositivo de ajuste 10 y se desplaza el primer elemento de rodillo 12 en la dirección de la flecha, la segunda superficie de contacto 17b se desplaza, a través de la rampa 4c, hasta la zona de la curva de carrera 4b. En este caso, se abre la válvula selectora de gas 6 y a continuación ésta vuelve a cerrarse.

Empleando un árbol de levas para el primer dispositivo de ajuste 7, tal como se describe en el estado de la técnica, la palanca intermedia 2 está en reposo cuando el círculo de base del árbol de levas está en unión operativa con el tercer elemento de rodillo 14. En este momento se expulsa lubricante especialmente de las superficies de contacto 17a, 17b debido a la compresión superficial estática. Con la elevación de la leva se hace que bascule nuevamente la palanca intermedia 2 y en el primer momento del movimiento tiene lugar un rozamiento en seco o un rozamiento mixto en las superficies de contacto 17a, 17b. Debido a este rozamiento inicial en seco o mixto es enormemente alto el desgaste que se evita con la presente invención.

En lo que sigue, se explica una vez más la característica esencial de la invención con sus ventajas esenciales:

Debido al empleo del disco de leva 11 según la invención, la palanca intermedia 2 está siempre en movimiento, de modo que no se presentan compresiones superficiales estáticas en las superficies de contacto 17a, 17b y queda garantizada continuamente una lubricación suficiente de las superficies de contacto 17a, 17b. Por tanto, la ejecución según la invención conduce a netamente menos rozamiento y netamente menos desgaste. Además, las aceleraciones de apertura y de cierre de la palanca intermedia son sensiblemente reducidas por el empleo del disco de curvas 11, con lo que son posibles números de revoluciones netamente más altos del motor de combustión interna. Como ventaja adicional de esto se puede indicar el menor dimensionamiento posible del elemento de muelle 9. Asimismo, debido al movimiento continuo de la palanca intermedia 2 se evitan efectos de resonancia en el elemento de muelle 9. Debido a la optimización del elemento de muelle 9 se pueden conseguir nuevamente números de revoluciones más altos juntamente con, al mismo tiempo, un rozamiento minimizado y un desgaste minimizado.

Lista de símbolos de referencia

1	Mecanismo impulsor de válvula de carrera variable
2	Palanca intermedia
3	Deslizadera
3a	Pista de deslizadera
4	Curva de trabajo

4a Curva de carrera nula
4b Curva de carrera
4c Rampa
5 Elemento intermedio
6 Válvula selectora de gas
7 Primer dispositivo de ajuste
8 Punto próximo a la deslizadera
9 Elemento de muelle
10 Segundo dispositivo de ajuste
11 Disco de leva
11a Superficie periférica
11b Eje de giro
12 Primer elemento de rodillo
12a Primer eje de giro
13 Segundo elemento de rodillo
14 Tercer elemento de rodillo
15 Cuarto elemento de rodillo
15a Segundo eje de giro
16 Culata
17a Primera superficie de contacto
17b Segunda superficie de contacto
18 Elemento de compensación de holgura

REIVINDICACIONES

1. Mecanismo impulsor de válvula (1) de carrera variable para un motor de combustión interna, que consta de una palanca intermedia (2) que está montada, por un lado, en forma deslizable sobre una pista (3a) de una deslizadera (3) y que, por otro lado, presenta una curva de trabajo (4) con una curva de carrera nula (4a) y una curva de carrera (4b),

en donde la curva de trabajo (4) está en unión operativa con una válvula selectora de gas (6) a través de un elemento intermedio (5) y

en donde un primer dispositivo de ajuste (7) está previsto para hacer girar la palanca intermedia (2) alrededor de un punto (8) próximo a la deslizadera en contra de una fuerza elástica de un elemento de muelle (9),

en donde la palanca intermedia (2) es desplazable con un segundo dispositivo de ajuste (10) a lo largo de la pista (3a) de la deslizadera,

caracterizado porque el primer dispositivo de ajuste (7) presenta un disco de leva (11) cuyo radio aumenta o disminuye continuamente a lo largo de un perímetro (11a) con respecto al eje de giro (11b).

2. Mecanismo impulsor de válvula de carrera variable según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la palanca intermedia (2) está apoyada sobre la pista (3a) de la deslizadera a través de un primer elemento de rodillo (12).

3. Mecanismo impulsor de válvula de carrera variable según la reivindicación 2, **caracterizado** porque el primer elemento de rodillo (12) está dispuesto en la palanca intermedia (2).

4. Mecanismo impulsor de válvula de carrera variable según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque el primer dispositivo de ajuste (7) está en unión operativa con la palanca intermedia (2) a través de un segundo elemento de rodillo (13).

5. Mecanismo impulsor de válvula de carrera variable según la reivindicación 4, **caracterizado** porque el segundo elemento de rodillo (13) está dispuesto en la palanca intermedia (2).

6. Mecanismo impulsor de válvula de carrera variable según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el segundo dispositivo de ajuste (10) está en unión operativa con la palanca intermedia (2) a través del primer elemento de rodillo (12) o un tercer elemento de rodillo (14).

7. Mecanismo impulsor de válvula de carrera variable según la reivindicación 6, **caracterizado** porque el tercer elemento de rodillo (14) está dispuesto en la palanca intermedia (2).

8. Mecanismo impulsor de válvula de carrera variable según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el elemento intermedio (5) está en unión operativa con la curva de trabajo (4) en una segunda superficie de contacto (17b).

9. Mecanismo impulsor de válvula de carrera variable según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el elemento intermedio (5) presenta un cuarto elemento de rodillo (15) que está en unión operativa con la curva de trabajo (4) en la segunda superficie de contacto (17b).

10. Mecanismo impulsor de válvula de carrera variable según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la pista (3a) de la deslizadera es un arco de círculo.

11. Mecanismo impulsor de válvula de carrera variable según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el cuarto elemento de rodillo (15) presenta un eje de giro (15a), **caracterizado** porque el eje de giro (15a) es un centro de círculo de la pista (3a) de la deslizadera cuando la curva de carrera nula (4a) está en unión operativa con el cuarto elemento de rodillo (15).

12. Mecanismo impulsor de válvula de carrera variable según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la curva de carrera nula (4a) es un arco de círculo.

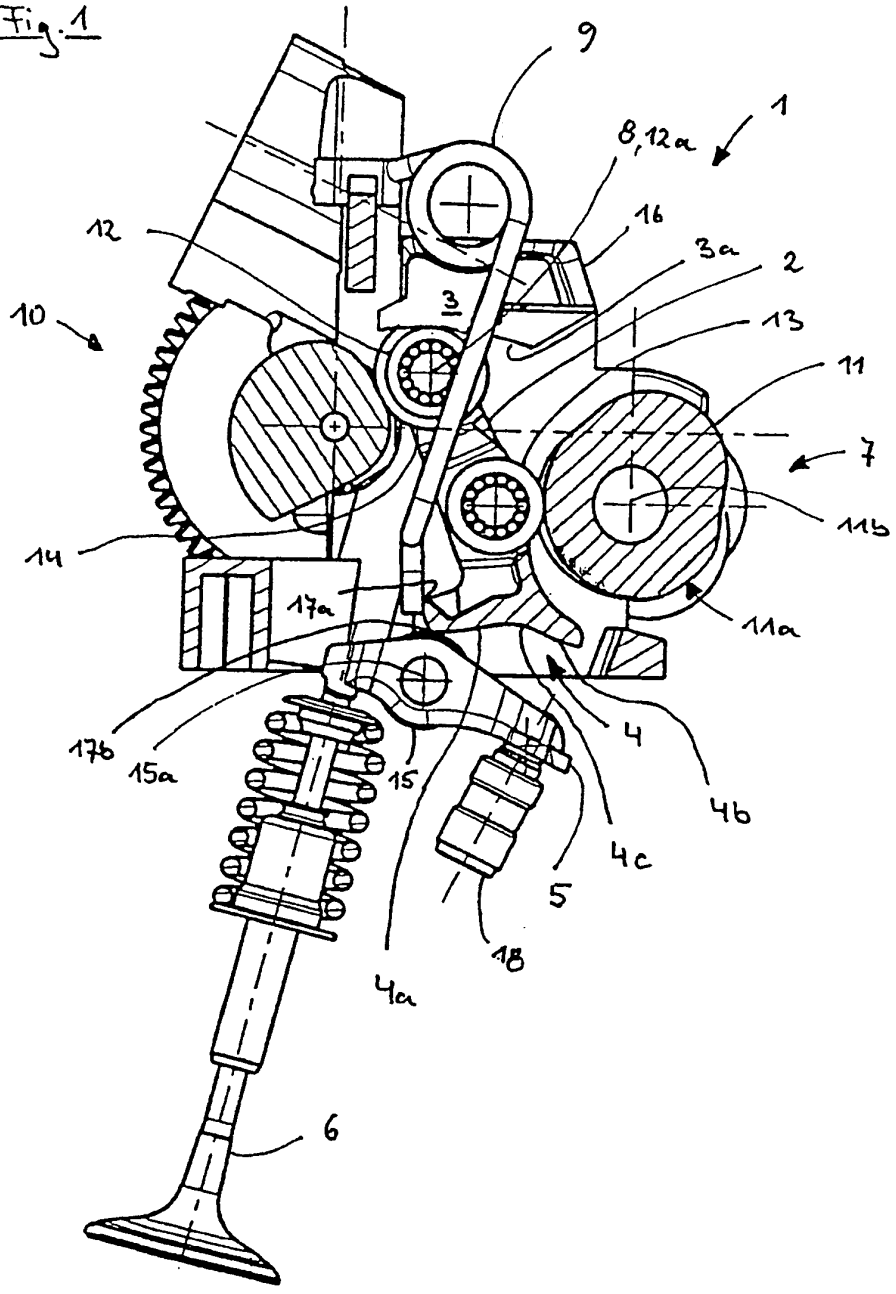
13. Mecanismo impulsor de válvula de carrera variable según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque entre la curva de carrera nula (4a) y la curva de carrera (4b) está conformada una rampa (4c).

14. Mecanismo impulsor de válvula de carrera variable según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el elemento intermedio (5) es una palanca oscilante o basculante.

15. Mecanismo impulsor de válvula de carrera variable según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el motor de combustión interna presenta una culata, **caracterizado** porque la deslizadera (3) está dispuesta en la culata.

16. Mecanismo impulsor de válvula de carrera variable según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el segundo dispositivo de ajuste (10) es un segundo disco de leva.

Fig. 1


9
1
8,12a
16
12
3a
2
10
3
13
11
7
11b
14
17a
11a
17b
15a
15
4
4b
4c
5
18
4a
6