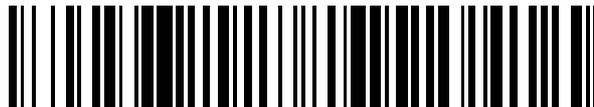


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 441 040**

51 Int. Cl.:

F01L 13/00 (2006.01)

F01L 1/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.10.2009 E 09828764 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.10.2013 EP 2224106**

54 Título: **Mecanismo de distribución por válvulas variable, dispositivo de motor con el mismo, y dispositivo de transporte**

30 Prioridad:

25.11.2008 JP 2008299891

25.11.2008 JP 2008299892

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

31.01.2014

73 Titular/es:

**YAMAHA HATSUDOKI KABUSHIKI KAISHA
(100.0%)**

**2500 Shingai
Iwata-shi, Shizuoka 438-8501, JP**

72 Inventor/es:

TAKAHASHI, TOSHIHIKO

74 Agente/Representante:

ARIZTI ACHA, Monica

ES 2 441 040 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

Mecanismo de distribución por válvulas variable, dispositivo de motor con el mismo, y dispositivo de transporte.

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION**1. Campo de la invención**

10 La presente invención se refiere a un aparato de válvula variable, en un motor de combustión interna que incluye válvulas, que controla la apertura y el cierre de las válvulas, y un aparato de motor y una máquina de transporte que lo incluye, y más particularmente a una técnica para conmutar una cantidad de elevación de las válvulas entre un momento de baja velocidad y un momento de alta velocidad.

2. Descripción de la técnica relacionada

15 De manera convencional, como este tipo de aparato, hay un aparato de válvula variable que incluye un árbol de levas que tiene una leva para baja velocidad y una leva para alta velocidad, un árbol de balancín interpuesto entre el árbol de levas y una válvula, y que tiene un brazo de balancín para baja velocidad y un brazo de balancín para alta velocidad, estando previstas perforaciones en el brazo de balancín para baja velocidad y el brazo de balancín para alta velocidad, y formadas en posiciones cerca del árbol de balancín tal como se observa desde la dirección axial del árbol de balancín, un perno de conmutación montado de manera deslizante en las perforaciones, y un pistón hidráulico para accionar este perno de conmutación (véase la publicación de patente pendiente de examen H11-141322 (figuras 2- 5), por ejemplo).

20 Este aparato, con el perno de conmutación desplazado por la fuerza de resorte de un resorte helicoidal, hace que el brazo de balancín para alta velocidad se balancee de manera inactiva, y hace que sólo el brazo de balancín para baja velocidad actúe sobre una superficie de extremo de vástago de la válvula. Con el perno de conmutación avanzado mediante el pistón hidráulico, el brazo de balancín para alta velocidad y el brazo de balancín para baja velocidad se interbloquean para hacer que el brazo de balancín para baja velocidad actúe sobre la superficie de extremo de vástago de la válvula con sincronización de operación del brazo de balancín para alta velocidad. Esto puede conmutar el brazo de balancín para baja velocidad y el brazo de balancín para alta velocidad para actuar sobre la válvula.

25 Sin embargo, con la construcción anterior, el extremo delantero del perno de conmutación puede chocar con un borde de abertura de una perforación, no consiguiendo así realizar una operación de conexión normal. Un chaflán a modo de sección decreciente está formado en el borde de abertura de la perforación de modo que el perno de conmutación puede avanzar hacia la perforación fácilmente (véase la patente n.º 2617343 (figura 5), por ejemplo).

30 Sin embargo, el ejemplo convencional con tal construcción tiene el siguiente problema.

35 Es decir, el aparato convencional, con el chaflán a modo de sección decreciente de la perforación, facilita el avance del extremo delantero del perno de conmutación. Sin embargo, cuando se hace avanzar el perno de conmutación, el brazo de balancín para alta velocidad puede empujarse mediante la leva para alta velocidad para voltear el extremo delantero del perno de conmutación en el momento en el que el extremo delantero del perno de conmutación entra en contacto con la superficie de sección decreciente. Por tanto, existe el problema de que se produce fácilmente una situación en la que el brazo de balancín para baja velocidad y el brazo de balancín para alta velocidad no pueden conectarse. Con tal baja certeza en la conexión, se vuelve imposible alcanzar un estado operativo deseado.

40 El documento JP 2002 303109 A da a conocer un sistema de válvula para un motor de combustión interna configurado para mejorar el rendimiento del motor realizando con precisión el enganche de leva mutuo de una válvula con un brazo de balancín y el enganche de leva mutuo del brazo de balancín con un árbol de levas. Unos brazos de balancín primero y segundo están articulados a una culata de manera oscilante alrededor de un primer núcleo de árbol. El árbol de levas articulado a la culata de manera rotatoria alrededor de un segundo núcleo de árbol en paralelo al primer núcleo de árbol tiene salientes de leva inferior y superior. Un extremo oscilante del primer brazo de balancín se engancha con el saliente de leva inferior mediante una leva, y un extremo oscilante del segundo brazo de balancín se engancha con el saliente de leva superior mediante una leva. Cuando se fija otro plano virtual que pasa entre respectivos extremos oscilantes de los brazos de balancín primero y segundo y que es ortogonal al primer núcleo de árbol, otro plano virtual se coloca a lo largo del primer núcleo de árbol y sustancialmente dentro del ancho de un vástago de válvula de la válvula.

SUMARIO DE LA INVENCION

50 En vista del estado de la técnica indicado anteriormente, realizaciones preferidas de la presente invención proporcionan un aparato de válvula variable, y un aparato de motor y una máquina de transporte que lo incluye, que incluye una superficie de guía para mejorar la certeza en la conexión entre un brazo de balancín para baja velocidad y un brazo de balancín para alta velocidad para conseguir de este modo un estado operativo deseado.

55 Según una realización preferida de la presente invención, un aparato de válvula variable para conmutar una cantidad de elevación de una válvula entre un momento de baja velocidad y un momento de alta velocidad incluye un árbol de levas soportado de manera giratoria y que incluye, dispuestas alrededor de un eje del mismo, una leva para baja velocidad y una leva para alta velocidad; un árbol de balancín separado del árbol de levas y que se extiende en paralelo o

- 5 sustancialmente en paralelo al árbol de levas; un brazo de balancín para baja velocidad montado en el árbol de balancín para poder balancearse alrededor de un eje del mismo, que se balancea en respuesta a la leva para baja velocidad y empuja una superficie de extremo de vástago de la válvula; un orificio pasante previsto en el brazo de balancín para baja velocidad para ser paralelo o sustancialmente paralelo al árbol de balancín; un perno de conexión insertado de manera deslizante en el orificio pasante; un actuador dispuesto para mover el perno de conexión adelante y atrás dentro del orificio pasante; un brazo de balancín para alta velocidad montado en el árbol de balancín para poder balancearse alrededor del eje del mismo, que se balancea en respuesta a la leva para alta velocidad; y una parte de enganche prevista en el brazo de balancín para alta velocidad para engancharse con el perno de conexión que sobresale del orificio pasante; en el que el brazo de balancín para baja velocidad incluye un primer receptor de leva que incluye una superficie de resbalamiento que puede deslizarse sobre la leva para baja velocidad, y una primera superficie lateral dispuesta en una dirección que depende de un extremo de la superficie de resbalamiento; y un primer conector que incluye una segunda superficie lateral ubicada más cerca de la válvula que la primera superficie lateral y perpendicular o sustancialmente perpendicular al árbol de balancín, y que incluye el orificio pasante previsto en el mismo; el brazo de balancín para alta velocidad incluye un segundo receptor de leva que incluye una superficie de resbalamiento que puede deslizarse sobre la leva para alta velocidad, y una tercera superficie lateral dispuesta en una dirección que depende de un extremo de la superficie de resbalamiento; y un segundo conector solidario con el segundo receptor de leva y que incluye una cuarta superficie lateral en una posición opuesta a la segunda superficie lateral del primer conector, y que incluye la parte de enganche prevista en el mismo; la parte de enganche incluye un orificio de enganche cilíndrico que tiene un eje central que se extiende axialmente a lo largo del árbol de balancín; y el segundo conector incluye una quinta superficie lateral ubicada debajo de la cuarta superficie lateral para estar más lejos de la segunda superficie lateral que la cuarta superficie lateral, de manera que un ancho en una dirección del árbol de balancín es más estrecho en una parte inferior adyacente a la válvula que en una parte superior adyacente a la superficie de resbalamiento, y una superficie de guía ubicada en una parte inferior de la cuarta superficie lateral y que incluye un arco más corto que un semicírculo, y coaxial e igual en su radio con respecto al orificio de enganche.
- 10
- 15
- 20
- 25 Según la presente realización preferida, se prevé una superficie de guía en una parte inferior de la cuarta superficie lateral e incluye un arco más corto que un semicírculo. Por tanto, aunque el perno de conexión se haga avanzar en un estado en el que el orificio pasante y el orificio de enganche no estén alineados de manera precisa, el extremo delantero del perno de conexión se guía a través de la superficie de guía al interior del orificio de enganche. Por tanto, puede garantizarse un periodo prolongado para hacer avanzar el perno de conexión, para mejorar la certeza en la conexión entre el brazo de balancín para baja velocidad y el brazo de balancín para alta velocidad. Como resultado puede alcanzarse un estado operativo deseado. Como se prevé un orificio de enganche cilíndrico como orificio de enganche, no sólo es fácil de fabricar sino que puede mejorarse la precisión de fabricación, en comparación con el caso en el que el orificio de enganche es semicircular o arqueado. Además, el segundo conector incluye la quinta superficie lateral de manera que el ancho en la dirección del árbol de balancín es más estrecho en la parte inferior que en la parte superior. Por tanto, no existe la posibilidad de que el brazo de balancín para alta velocidad, en un momento de balanceo inactivo, interfiera con un asiento de resorte superior, un resorte o similar. Como resultado, el brazo de balancín para alta velocidad puede balancearse en gran medida en el momento de balanceo inactivo, lo que permite una libertad de diseño aumentada para la leva para alta velocidad.
- 30
- 35
- 40 Se prefiere que el orificio pasante se ubique delante de un extremo trasero de la superficie de resbalamiento del brazo de balancín para alta velocidad, tal como se observa desde una dirección axial del árbol de balancín. Como resultado, el perno de conexión que se engancha con el brazo de balancín para alta velocidad y el brazo de balancín para baja velocidad se hace avanzar desde el orificio pasante ubicado delante de un extremo trasero de la superficie de resbalamiento del brazo de balancín para alta velocidad, tal como se observa desde la dirección axial del árbol de balancín. Por tanto, puede acortarse la distancia, en una dirección perpendicular o sustancialmente perpendicular al eje, del perno de conexión a la superficie de resbalamiento del brazo de balancín para alta velocidad sobre el que actúa la leva para alta velocidad. Por tanto, puede reducirse una cantidad de desviación que se produce con el brazo de balancín para alta velocidad. Como resultado, como puede mejorarse la rigidez de conexión en la parte de enganche, puede reducirse una diferencia entre el perfil de la leva para alta velocidad y el perfil de elevación de la válvula para alcanzar un estado operativo ideal.
- 45
- 50 Se prefiere que, tal como se observa desde una dirección axial del árbol de balancín, al menos una parte del orificio pasante se ubique dentro de una zona de un sector que se define por una parte arqueada, sobre la que se desliza la leva para alta velocidad, de la superficie de resbalamiento del brazo de balancín para alta velocidad, y un centro de un círculo que proporciona un arco de la superficie de resbalamiento del brazo de balancín para alta velocidad. Por tanto, el perno de conexión que se engancha con el brazo de balancín para alta velocidad y el brazo de balancín para baja velocidad se hace avanzar desde el orificio pasante que se ubica adyacente a un extremo delantero del brazo de balancín para alta velocidad lejos del árbol de balancín y debajo de la superficie de resbalamiento del brazo de balancín para alta velocidad, tal como se observa desde la dirección axial del árbol de balancín. Por tanto, puede acortarse la distancia, en una dirección perpendicular o sustancialmente perpendicular al eje, del perno de conexión a la superficie de resbalamiento del brazo de balancín para alta velocidad sobre el que actúa la leva para alta velocidad en comparación con la técnica anterior. Por tanto, puede reducirse una cantidad de desviación que se produce con el brazo de balancín para alta velocidad. Como resultado, como puede mejorarse la rigidez de conexión en la parte de enganche, puede reducirse una diferencia entre el perfil de la leva para alta velocidad y el perfil de elevación de la válvula para alcanzar un estado operativo deseado.
- 55
- 60

5 Se prefiere que, tal como se observa desde una dirección axial del árbol de balancín, al menos una parte del orificio pasante se ubique dentro de una zona de un sector que se define por una parte arqueada, sobre la que se desliza la superficie de extremo de vástago de la válvula, de una superficie de resbalamiento de lado de válvula del brazo de balancín para baja velocidad, y un centro de un círculo que proporciona un arco de la superficie de resbalamiento de lado de válvula del brazo de balancín para baja velocidad. Como resultado, el perno de conexión que se engancha con el brazo de balancín para alta velocidad y el brazo de balancín para baja velocidad se hace avanzar desde el orificio pasante que se ubica adyacente a un extremo delantero del brazo de balancín para alta velocidad lejos del árbol de balancín, y encima de la superficie de resbalamiento de lado de válvula del brazo de balancín para baja velocidad, tal como se observa desde la dirección axial del árbol de balancín. Por tanto, puede acortarse la distancia, en una dirección perpendicular o sustancialmente perpendicular al eje, del perno de conexión a la superficie de resbalamiento del brazo de balancín para baja velocidad que empuja la superficie de extremo de vástago de la válvula en comparación con la técnica anterior. Por tanto, puede reducirse una cantidad de desviación que se produce con el brazo de balancín para baja velocidad. Como resultado, como puede mejorarse la rigidez de conexión en la parte de enganche, puede reducirse una diferencia entre el perfil de la leva para alta velocidad y el perfil de elevación de la válvula para alcanzar un estado operativo deseado.

20 Se prefiere que, tal como se observa desde una dirección axial del árbol de balancín, al menos una parte del orificio pasante se ubique dentro de una zona de un sector que se define por una parte arqueada, sobre la que se desliza la leva para alta velocidad, de la superficie de resbalamiento del brazo de balancín para alta velocidad, y un centro de un círculo que proporciona un arco de la superficie de resbalamiento del brazo de balancín para alta velocidad; y tal como se observa desde una dirección axial del árbol de balancín, al menos una parte del orificio pasante se ubica dentro de una zona de un sector que se define por una parte arqueada, sobre la que se desliza la superficie de extremo de vástago de la válvula, de una superficie de resbalamiento de lado de válvula del brazo de balancín para baja velocidad, y un centro de un círculo que proporciona un arco de la superficie de resbalamiento de lado de válvula del brazo de balancín para baja velocidad. Por consiguiente, el perno de conexión que se engancha con el brazo de balancín para alta velocidad y el brazo de balancín para baja velocidad se hace avanzar desde el orificio pasante que se ubica adyacente a un extremo delantero del brazo de balancín para alta velocidad lejos del árbol de balancín y debajo de la superficie de resbalamiento del brazo de balancín para alta velocidad, y adyacente a un extremo delantero del brazo de balancín para baja velocidad lejos del árbol de balancín y encima de la superficie de resbalamiento de lado de válvula del brazo de balancín para baja velocidad, tal como se observa desde la dirección axial del árbol de balancín. Por tanto, puede acortarse la distancia, en una dirección perpendicular o sustancialmente perpendicular al eje, del perno de conexión a la superficie de resbalamiento del brazo de balancín para alta velocidad sobre el que actúa la leva para alta velocidad, y la distancia, en una dirección perpendicular o sustancialmente perpendicular al eje, del perno de conexión a la superficie de resbalamiento del brazo de balancín para baja velocidad que se empuja mediante la superficie de extremo de vástago de la válvula, en comparación con la técnica anterior. Por tanto, pueden reducirse las cantidades de desviación que se producen tanto con el brazo de balancín para alta velocidad como con el brazo de balancín para baja velocidad. Como resultado, como puede mejorarse adicionalmente la rigidez de conexión en la parte de enganche, puede reducirse adicionalmente una diferencia entre el perfil de la leva para alta velocidad y el perfil de elevación de la válvula para alcanzar un estado operativo deseado.

40 Se prefiere que un aparato de motor comprenda el aparato de válvula variable descrito anteriormente. Como el aparato de motor incluye el aparato de válvula variable que puede mejorar la certeza en la conexión entre el brazo de balancín para baja velocidad y el brazo de balancín para alta velocidad, puede conseguirse el aparato de motor que puede alcanzar un estado operativo deseado.

45 Según otra realización preferida de la presente invención, una máquina de transporte incluye el aparato de motor descrito anteriormente, un depósito de combustible dispuesto para almacenar combustible; una rueda delantera y una rueda trasera; y un mecanismo de transmisión dispuesto para transmitir la potencia generada por el aparato de motor a la rueda trasera. Como el aparato de motor tiene el aparato de válvula variable que puede mejorar la certeza en la conexión entre el brazo de balancín para baja velocidad y el brazo de balancín para alta velocidad, puede conseguirse una máquina de transporte que puede alcanzar un estado operativo deseado.

50 La "máquina de transporte" en el presente documento se refiere a, por ejemplo, un automóvil, vehículo de motor de dos ruedas, moto de agua, moto de nieve, embarcación, etc., que están equipados con el aparato de motor y pueden transportar personas, equipaje, etc.

55 Con el aparato de válvula variable según una realización preferida de la presente invención, una superficie de guía está dispuesta en una parte inferior de una cuarta superficie lateral para incluir un arco más corto que un semicírculo. Por tanto, aunque un perno de conexión se haga avanzar en un estado en el que un orificio pasante y un orificio de enganche no estén alineados de manera precisa, el extremo delantero del perno de conexión se guía a través de la superficie de guía al interior del orificio pasante. Por tanto, puede garantizarse un periodo prolongado para hacer avanzar el perno de conexión, para mejorar la certeza en la conexión. Como resultado puede alcanzarse un estado operativo deseado. Como se proporciona un orificio de enganche cilíndrico como orificio pasante, no sólo es fácil de fabricar sino que puede mejorarse la precisión de fabricación, en comparación con el caso en el que el orificio pasante es semicircular o arqueado. Además, un segundo conector incluye una quinta superficie lateral de manera que el ancho en la dirección del árbol de balancín es más estrecho en una parte inferior que en una parte superior. Por tanto, no existe la posibilidad de que un brazo de balancín para alta velocidad, en un momento de balanceo inactivo, interfiera con

un asiento de resorte superior, un resorte o similar. Por tanto, el brazo de balancín para alta velocidad puede balancearse en gran medida en el momento de balanceo inactivo, lo que permite una libertad de diseño aumentada para una leva para alta velocidad.

- 5 Estos y otros elementos, propiedades, etapas, características y ventajas de la presente invención serán más evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de las realizaciones preferidas con referencia a los dibujos adjuntos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es una vista en sección vertical que muestra una construcción esbozada de un motor que tiene un aparato de válvula variable según una realización preferida de la presente invención.

- 10 La figura 2 es una vista en perspectiva que muestra un aspecto externo de un brazo de balancín para baja velocidad y un brazo de balancín para alta velocidad según la realización preferida de la presente invención.

La figura 3 es una vista en perspectiva en despiece ordenado del brazo de balancín para baja velocidad, el brazo de balancín para alta velocidad y un perno de conexión.

- 15 Las figuras 4A-4C son vistas que muestran el brazo de balancín para alta velocidad, siendo la figura 4A una vista lateral del brazo de balancín para alta velocidad, la figura 4B una sección tomada a lo largo de la línea 301-301 de la figura 4A y la figura 4C una vista frontal.

Las figuras 5A y 5B son vistas que muestran un árbol de levas en un estado de círculo de base, siendo la figura 5A una sección tomada a lo largo de la línea 302-302 de la figura 5B y la figura 5B una vista observada desde la dirección axial de un brazo de balancín.

- 20 Las figuras 6A y 6B son vistas que muestran un estado de cantidad de elevación máxima mediante levas para alta velocidad, siendo la figura 6A una sección tomada a lo largo de la línea 303-303 de la figura 6B y la figura 6B una vista observada desde la dirección axial del brazo de balancín.

Las figuras 7A y 7B son vistas que muestran un estado de cantidad de elevación máxima mediante levas para baja velocidad, siendo la figura 7A una sección tomada a lo largo de la línea 304-304 de la figura 7B y la figura 7B una vista observada desde la dirección axial del brazo de balancín.

- 25 La figura 8 es una vista en sección vertical que muestra un estado en el que el brazo de balancín para alta velocidad experimenta un balanceo inactivo.

Las figuras 9A-9C son vistas esquemáticas que ilustran una ventaja cuando un orificio de enganche es cilíndrico, mostrando la figura 9A un caso en el que es simplemente cilíndrico, la figura 9B un estado en el que se hace avanzar un perno de conexión en el caso de una modificación, y la figura 9C un estado en el que el avance se ha completado.

- 30 La figura 10 es una vista que muestra el ejemplo 1 deseable de relación de posición de un orificio pasante.

La figura 11 es una vista que muestra el ejemplo 2 deseable de relación de posición del orificio pasante.

La figura 12 es una vista que muestra el ejemplo 3 deseable de relación de posición del orificio pasante.

La figura 13 es una vista en perspectiva que muestra un aspecto externo de un brazo de balancín para baja velocidad y un brazo de balancín para alta velocidad según otra realización preferida de la presente invención.

- 35 La figura 14 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de un brazo de balancín para baja velocidad, un brazo de balancín para alta velocidad y un perno de conexión.

Las figuras 15A-15C son vistas que muestran el brazo de balancín para alta velocidad, siendo la figura 15A una vista lateral del brazo de balancín para alta velocidad, la figura 15B una sección tomada a lo largo de la línea 305-305 de la figura 15A y la figura 15C una vista frontal.

- 40 La figura 16 es una vista que muestra una construcción esbozada de un aparato de motor según una realización preferida de la presente invención.

La figura 17 es una vista que muestra una construcción esbozada de un vehículo de motor de dos ruedas según una realización preferida de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

- 45 A continuación, en el presente documento con referencia a los dibujos y en orden, se describirán un “aparato de válvula variable”, un “aparato de motor” que incluye el aparato de válvula variable, y una “motocicleta de dos ruedas” que es un ejemplo de una máquina de transporte que incluye el aparato de motor.

Realización preferida 1

A continuación en el presente documento con referencia a los dibujos se describirá un aparato de válvula variable según la realización preferida 1. En esta memoria descriptiva, el aparato de válvula variable se describirá tomando como ejemplo un motor DOHC (doble árbol de levas en la culata).

5 La figura 1 es una vista en sección vertical que muestra una construcción esbozada de un motor que incluye el aparato de válvula variable según la realización preferida 1. La figura 2 es una vista en perspectiva que muestra un aspecto externo de un brazo de balancín para baja velocidad y un brazo de balancín para alta velocidad según la realización preferida 1. La figura 3 es una vista en perspectiva en despiece ordenado del brazo de balancín para baja velocidad, el brazo de balancín para alta velocidad y un perno de conexión. Las figuras 4A-4C son vistas que muestran el brazo de balancín para alta velocidad, siendo la figura 4A una vista lateral del brazo de balancín para alta velocidad, la figura 4B una sección tomada a lo largo de la línea 301-301 de la figura 4A y la figura 4C una vista frontal. Las figuras 5A y 5B son vistas que muestran un árbol de levas en un estado de círculo de base, siendo la figura 5A una sección tomada a lo largo de la línea 302-302 de la figura 5B y la figura 5B una vista observada desde la dirección axial de un brazo de balancín. Las figuras 6A y 6B son vistas que muestran un estado de elevación máxima mediante levas para alta velocidad, siendo la figura 6A una sección tomada a lo largo de la línea 303-303 de la figura 6B y la figura 6B una vista observada desde la dirección axial de un brazo de balancín. Las figuras 7A y 7B son vistas que muestran un estado de elevación máxima mediante levas para baja velocidad, siendo la figura 7A una sección tomada a lo largo de la línea 304-304 de la figura 7B y la figura 7B una vista observada desde la dirección axial del brazo de balancín.

20 Un motor 1 incluye un bloque 3 de cilindros, una culata 5 y un portador 7 de levas. La culata 5 está unida de manera separable a la parte superior del bloque 3 de cilindros. Aunque no se muestra, el portador 7 de levas está cubierto realmente por una cubierta de levas. El bloque 3 de cilindros está previsto para corresponder con el número de cilindros, y están dispuestos cuatro bloques 3 de cilindros para cuatro cilindros, por ejemplo. Este motor 1 tiene sustancialmente la misma construcción para cada cilindro, y se describirá a continuación en el presente documento prestando atención a un cilindro.

25 El portador 7 de levas corresponde al "aparato de válvula variable" según una realización preferida de la presente invención.

30 La culata 5 incluye un orificio 9 de admisión, un orificio 11 de escape, una válvula 13 de admisión, una válvula 15 de escape, resortes 17, 18 de válvula y espacios 19, 20 de alojamiento de resorte de válvula. Este motor 1 es preferiblemente de tipo de cuatro válvulas, y la válvula 13 de admisión y la válvula 15 de escape están unidas dos a dos. El resorte 17 de válvula está enrollado alrededor de un vástago 21 de válvula de la válvula 13 de admisión, mientras que el resorte 18 de válvula está enrollado alrededor de un vástago 22 de válvula de la válvula 15 de escape. El resorte 17 de válvula está unido mediante un asiento 23 de resorte superior unido adyacente a una superficie de extremo de vástago (extremo de vástago de válvula) del vástago 21 de válvula. El resorte 18 de válvula está unido mediante un asiento 24 de resorte superior unido adyacente a una superficie de extremo de vástago (extremo de vástago de válvula) del vástago 22 de válvula.

35 Se prevé una división 25 entre los espacios 19 de alojamiento de resorte de válvula adyacentes a las válvulas 13 de admisión y los espacios 20 de alojamiento de resorte de válvula adyacentes a las válvulas 15 de escape. Tal como se muestra en la figura 5A, también se prevé una división 26 entre los espacios 19 de alojamiento de resorte de válvula de dos válvulas 13 de admisión. Aunque no se muestra, también se prevé una división 26 similar entre dos válvulas 15 de escape.

40 Como la construcción del portador 7 de levas es la misma en los lados de las válvulas 13 de admisión y válvulas 15 de escape, la siguiente descripción se realizará tomando el lado de las válvulas 13 de admisión por ejemplo, según proceda.

45 Tal como se muestra en la figura 1, el portador 7 de levas incluye dos árboles 27, 28 de levas, y cada uno de los árboles 27, 28 de levas tiene, dispuestas alrededor de un eje de los mismos, levas 29 para baja velocidad con una pequeña cantidad de desplazamiento y levas 30 para alta velocidad con una gran cantidad de desplazamiento. El portador 7 de levas incluye cojinetes 31, 32 de árbol de levas, soportes 35, 36 de árbol de balancín y, tal como se muestra en la figura 5A, un soporte 37 de cilindro hidráulico. El soporte 37 de cilindro hidráulico también se prevé para el lado del cilindro de escape 15, pero se omite por conveniencia de ilustración. Los cojinetes 31, 32 de árbol de levas soportan de manera giratoria los dos árboles 27, 28 de levas. Los soportes 35, 36 de árbol de balancín soportan los árboles 33, 34 de balancín de manera que los árboles 33, 34 de balancín están separados de los árboles 27, 28 de levas y sustancialmente en paralelo a los árboles 27, 28 de levas. Los cojinetes 31, 32 de árbol de levas, soportes 35, 36 de árbol de balancín y el soporte 37 de cilindro hidráulico están contruidos preferiblemente de manera solidaria. El portador 7 de levas se dispone individualmente para cada cilindro. Un motor de cuatro cilindros, por ejemplo, tiene cuatro portadores 7 de levas unidos al mismo.

Los árboles 33, 34 de balancín incluyen brazos 39, 40 de balancín para baja velocidad unidos para poder balancearse alrededor de los ejes de los mismos. Los brazos 39, 40 de balancín para baja velocidad incluyen superficies 43 de

ES 2 441 040 T3

- resbalamiento de lado de válvula previstas en partes inferiores adyacentes a regiones de extremo distal de los mismos para empujar las superficies de extremo de vástago (extremos 41, 42 de vástago de válvula) de los vástagos 21, 22 de válvula, y superficies 44 de resbalamiento previstas en partes superiores adyacentes a las regiones de extremo distal sobre las que actúan las levas 29 para baja velocidad. El brazo 39 de balancín para baja velocidad se balancea en respuesta a la leva 29 para baja velocidad del árbol 27 de levas, para empujar así el extremo 41 de vástago de válvula directamente y hacer funcionar la válvula 13 de admisión. El brazo 40 de balancín para baja velocidad se balancea en respuesta a la leva 29 para baja velocidad del árbol de levas 28, para empujar así el extremo 42 de vástago de válvula directamente y hacer funcionar la válvula 15 de escape.
- Los árboles 33, 34 de balancín incluyen brazos 45, 46 de balancín para alta velocidad unidos para poder balancearse alrededor de los ejes de los mismos. Los brazos 45, 46 de balancín para alta velocidad están unidos adyacentes a los brazos 39, 40 de balancín para baja velocidad, respectivamente. Aunque pueden balancearse en respuesta a las levas 30 para alta velocidad, los brazos 45, 46 de balancín para alta velocidad nunca empujan los extremos 41, 42 de vástago de válvula directamente.
- Los brazos 39, 40 de balancín para baja velocidad están dispuestos más cerca de los cojinetes 31, 32 de árbol de levas que los brazos 45, 46 de balancín para alta velocidad. Los brazos 39, 40 de balancín para baja velocidad tienen orificios 47 pasantes formados en los mismos para ser sustancialmente paralelos a los árboles 33, 34 de balancín y para tener una sección vertical circular. Tal como se muestra en la figura 3, este orificio 47 pasante incluye un orificio 48 de deslizamiento y un orificio 49 de recepción. Un perno 50 de conexión se inserta de manera deslizante en el orificio 47 pasante. El perno 50 de conexión incluye un cuerpo 51 y un resalte 52. El cuerpo 51 es más largo que la longitud del orificio 48 de deslizamiento, y el resalte 52 tiene un diámetro mayor que el orificio 49 de recepción. El perno 50 de conexión tiene un resorte 53 de compresión insertado en el cuerpo 51. El cuerpo 51 está insertado en el orificio 49 de recepción con un extremo del resorte 53 de compresión en contacto con el resalte 52 y el otro extremo en contacto con el orificio 49 de recepción. Es decir, el perno 50 de conexión se desvía en el orificio 47 pasante en una dirección de desplazamiento alejándose del brazo 45 de balancín para alta velocidad. Por tanto, en un momento normal, el extremo delantero del perno 50 de conexión se desplaza en el orificio 48 de deslizamiento, y cuando el perno 50 de conexión se empuja desde el lado del resalte 52, el extremo delantero del perno 50 de conexión avanza desde el orificio 48 de deslizamiento hacia el brazo 45 de balancín para alta velocidad.
- Tal como se muestra en las figuras 1 - 3, el orificio 47 pasante en esta realización preferida 1 se ubica delante de un extremo trasero de una superficie 59 de resbalamiento tal como se observa desde la dirección axial del árbol 33 de balancín. Como el orificio 47 pasante se ubica en una posición de este tipo, puede mejorarse la rigidez de conexión tal como se describe a continuación en el presente documento.
- Tal como se muestra en la figura 5A, un actuador 55 está dispuesto en el soporte 37 de cilindro hidráulico opuesto a los brazos 45 de balancín para alta velocidad a través de los orificios 47 pasantes. El actuador 55 incluye un cilindro 56 hidráulico y pistones 57 hidráulicos. Los pistones 57 hidráulicos incluyen resaltes 58 adyacentes a los brazos 39 de balancín para baja velocidad. Los resaltes 58 de los pistones 57 hidráulicos están en contacto con los resaltes 52 de los pernos 50 de conexión descritos anteriormente.
- Tal como se muestra en la figura 1, los brazos 45 y 46 de balancín para alta velocidad incluyen superficies 59 de resbalamiento previstas en partes superiores adyacentes a regiones de extremo distal sobre las que actúan las levas 30 para alta velocidad. Tal como se muestra en las figuras 2 - 4, una parte 60 de enganche se ubica debajo de la superficie 59 de resbalamiento. Esta parte 60 de enganche está dispuesta para corresponder al eje del orificio 47 pasante para poder engancharse con el extremo delantero del perno de conexión insertado en el orificio 47 pasante del brazo 39, 40 de balancín para baja velocidad cuando el extremo delantero avanza hacia el brazo 45, 46 de balancín para alta velocidad tal como se describe en detalle a continuación en el presente documento.
- Tal como se muestra en las figuras 1 y 5B, un árbol 61 de resorte de marcha en vacío está unido al soporte 35, 36 de árbol de balancín en paralelo o sustancialmente en paralelo al árbol 27 de levas. El árbol 61 de resorte de marcha en vacío incluye un resorte 62 de marcha en vacío enrollado alrededor del mismo, con un extremo enganchado a un gancho 63 ubicado en una parte trasera del brazo 45, 46 de balancín para alta velocidad, y el otro extremo enganchado a una parte superior del soporte 35, 36 de brazo de balancín. Por tanto, el brazo 45, 46 de balancín para alta velocidad se desvía hacia la leva 30 para alta velocidad.
- Tal como se muestra en las figuras 1 y 5, el portador 7 de levas está unido a la parte superior de la culata 5, y las superficies inferiores de los cojinetes 31, 32 de árbol de levas se unen a la superficie superior de la culata 5. Unas ranuras 64 que se comunican con el cilindro 56 hidráulico están formadas en las superficies inferiores de los cojinetes 31, 32 de árbol de levas. Estas ranuras 64 constituyen un conducto de aceite de control. Por tanto, el aceite de control suministrado desde una bomba hidráulica, no mostrada, fluye desde las ranuras 64 al interior del cilindro 56 hidráulico a través de una OCV (válvula de control de aceite) no mostrada. Tal como se muestra en la figura 5A, las ranuras 64 alimentan el aceite a lados opuestos, lo que presiona y hace avanzar los pistones 57 hidráulicos en lados opuestos hacia los pernos 50 de conexión.

Tal como se observa en las figuras 2-4, la parte 60 de enganche del brazo 45 de balancín para alta velocidad incluye un orificio 91 de enganche. Este orificio 91 de enganche es preferiblemente cilíndrico y tiene un eje largo en la dirección longitudinal que se extiende axialmente del árbol 33 de balancín.

5 El brazo 39 de balancín para baja velocidad incluye un primer receptor 95 de leva que incluye una primera superficie 93 lateral dispuesta en una dirección que depende de un extremo de la superficie 44 de resbalamiento. El brazo 39 de balancín para baja velocidad incluye también un primer conector 99 que es solidario con el primer receptor 95 de leva, que incluye una segunda superficie 97 lateral con un ancho mayor que el primer receptor 95 de leva y que sobresale más hacia el brazo 45 de balancín para alta velocidad que la primera superficie 93 lateral, y que define el orificio 48 de deslizamiento del orificio 47 pasante. La segunda superficie 97 lateral puede preverse sólo más cerca de la válvula 13 de admisión que la primera superficie 93 lateral, y no tiene que ser necesariamente más ancha que el primer receptor 95 de leva o sobresalir más que la primera superficie 93 lateral.

10 El brazo 45 de balancín para alta velocidad incluye un segundo receptor 103 de leva que incluye una tercera superficie 101 lateral dispuesta en una dirección que depende de un extremo de la superficie 59 de resbalamiento. El brazo 45 de balancín para alta velocidad incluye también un segundo conector 107 que es solidario con el segundo receptor 103 de leva, que incluye una cuarta superficie 105 lateral opuesta a la segunda superficie 97 lateral del primer conector 99, y que define la parte 60 de enganche (orificio 91 de enganche).

15 Tal como se muestra en las figuras 4B y 4C, el segundo conector 107 incluye una quinta superficie 109 lateral ubicada debajo de la cuarta superficie 105 lateral y más lejos de la segunda superficie 97 lateral que la cuarta superficie 105 lateral, de modo que el ancho en la dirección a lo largo del árbol 33 de balancín es más estrecho en una parte inferior adyacente a la válvula 13 de admisión que en una parte superior adyacente a la superficie 59 de resbalamiento. Una superficie 111 de guía está ubicada en una parte inferior de la cuarta superficie 105 lateral e incluye un arco que es más corto que un semicírculo, y coaxial e igual en su radio con respecto al orificio 91 de enganche. Dicho de otro modo, el segundo conector 107 tiene una sección decreciente para tener una sección vertical que converge hacia abajo.

20 Como el portador 7 de levas incluye el segundo conector 107 que incluye el orificio 91 de enganche cilíndrico tal como se describió anteriormente, no sólo se fabrica fácilmente sino que puede mejorarse la precisión de fabricación, en comparación con el caso en el que es semicircular o arqueado.

Teniendo el motor 1 la construcción anterior, las válvulas 13 de admisión se hacen funcionar de la siguiente manera. Aunque se omite la descripción, lo mismo se aplica también a las válvulas 15 de escape.

25 Tal como se muestra en las figuras 6A y 6B, la presión hidráulica en la ranura 64 se aumenta abriendo la OCV prevista en el conducto de aceite de control en un momento de alta velocidad. Por tanto, los pistones 57 hidráulicos se hacen avanzar hacia los pernos 50 de conexión, los pernos 50 de conexión se empujan al interior de los orificios 47 pasantes, y los extremos delanteros de los cuerpos 51 se salen de los orificios 47 pasantes hacia los brazos 45 de balancín para alta velocidad. Como los brazos 45 de balancín para alta velocidad se desvían mediante los resortes 62 de marcha en vacío hacia las levas 30 para alta velocidad, las partes 60 de enganche se engranan con los cuerpos 51 de los pernos 50 de conexión. Como resultado, se conectan los brazos 39 de balancín para baja velocidad y los brazos 45 de balancín para alta velocidad. Cuando los brazos 45 de balancín para alta velocidad se balancean en gran medida mediante las levas 30 para alta velocidad con una gran cantidad de desplazamiento, los brazos 39 de balancín para baja velocidad también se balancearán en conjunto en gran medida. Mediante esta serie de operaciones, los brazos 39 de balancín para baja velocidad empujan los extremos 41 de vástago de válvula para elevar las válvulas 13 de admisión en gran medida.

30 Tal como se indicó anteriormente en el presente documento, los orificios 47 pasantes de los brazos 39 de balancín para baja velocidad se ubican delante de los extremos traseros de las superficies 59 de resbalamiento de los brazos 45 de balancín para alta velocidad. Por tanto, incluso en un estado de elevación máxima mediante las levas 30 para alta velocidad, se produce una desviación mínima en los extremos distales de los brazos 45 de balancín para alta velocidad, actuando los pernos 50 de conexión como árboles. De manera similar, se produce una desviación mínima en los extremos distales de los brazos 39 de balancín para baja velocidad cuando se empujan de nuevo mediante las válvulas 13 de admisión. Por tanto, como puede mejorarse la rigidez de conexión de los brazos 39 de balancín para baja velocidad y los brazos de balancín para alta velocidad, puede reducirse una diferencia entre el perfil de las levas 30 para alta velocidad y el perfil de elevación de las válvulas 13 de admisión y las válvulas 15 de escape para alcanzar un estado operativo deseado.

35 Tal como se observa en las figuras 7A y 7B, en un momento de velocidad de flujo, se reduce la presión hidráulica en la ranura 64 cerrando la OCV prevista en el conducto de aceite de control en un momento de baja velocidad. Por tanto, los pistones 57 hidráulicos se empujan de nuevo al interior del cilindro 56 hidráulico mediante los pernos 50 de conexión desviados por los resortes 53 de compresión, y los cuerpos 51 de los pernos 50 de conexión se desplazan al interior de los orificios 47 pasantes. Como resultado, los brazos 39 de balancín para baja velocidad y los brazos 45 de balancín para alta velocidad se separan. Cuando los brazos 39 de balancín para baja velocidad se balancean en una pequeña medida mediante las levas 29 para baja velocidad con una pequeña cantidad de desplazamiento, los brazos 39 de balancín para baja velocidad empujarán los extremos 41 de vástago de válvula directamente, y elevarán las válvulas 13 de admisión en una pequeña medida. Aunque los brazos 45 de balancín para alta velocidad se balancean en gran

medida mediante las levas 30 para alta velocidad en este momento, como los pernos 50 de conexión están desenganchados, los brazos 45 de balancín para alta velocidad no ejercen ninguna acción sobre los extremos 41 de vástago de válvula. Es decir, los brazos 45 de balancín para alta velocidad realizan sólo un "balanceo inactivo".

5 Ahora se hace referencia a la figura 8. La figura 8 es una vista en sección vertical que muestra un estado en el que el brazo de balancín para alta velocidad experimenta un "balanceo inactivo".

10 El segundo conector 107 incluye la quinta superficie 109 lateral que es más estrecha en una parte inferior que en una parte inferior adyacente a la válvula 13 que en una parte superior adyacente a la superficie 59 de resbalamiento. Por tanto, no existe la posibilidad de que el brazo 45 de balancín para alta velocidad, en un momento de balanceo inactivo, interfiera con el asiento 23 de resorte superior o el resorte 17 de válvula. Por tanto, el brazo 45 de balancín para alta velocidad puede balancearse en gran medida en el momento de balanceo inactivo, lo que permite una libertad de diseño aumentada para la leva 30 para alta velocidad.

15 Con referencia a las figuras 9A-9C se describirá una ventaja del orificio 91 de enganche. Las figuras 9A-9C son vistas esquemáticas que ilustran una ventaja cuando la perforación de enganche es cilíndrica, mostrando la figura 9A muestra un caso en el que es simplemente cilíndrica, la figura 9B un estado del perno de conexión que avanza en el caso de una modificación y la figura 9C un estado en el que el avance se ha completado.

20 Cuando el orificio 91 de enganche es simplemente cilíndrico tal como se muestra en la figura 9A, el perno 50 de conexión no puede avanzar al interior del orificio 91 de enganche a menos que el orificio 47 pasante y el orificio 91 de enganche estén alineados de manera precisa. Mientras que el brazo 45 de balancín para alta velocidad se desvía mediante el resorte 62 de marcha en vacío hacia la leva 30 para alta velocidad, existe un huelgo del empujavalvulas entre el brazo 39 de balancín para baja velocidad y el extremo 41 de vástago de válvula o la leva 29 para baja velocidad, y por tanto puede producirse una desalineación correspondiente al huelgo del empujavalvulas entre el orificio 47 pasante y el orificio 91 de enganche. Por tanto, se acortará la sincronización del orificio 47 pasante y el orificio 91 de enganche que se alinean de manera precisa para poder engancharse. Sin embargo, la superficie 111 de guía está ubicada en una parte inferior de la cuarta superficie 105 lateral e incluye un arco más corto que un semicírculo. Por tanto, aunque el perno 50 de conexión se haga avanzar en un estado en el que el orificio 47 pasante y el orificio 91 de enganche no estén alineados de manera precisa tal como se muestra en las figuras 9B y 9C, el extremo delantero del perno 50 de conexión se guía a través de la superficie 111 de guía al interior del orificio 91 de enganche. Por tanto, puede garantizarse un periodo prolongado para hacer avanzar el perno 50 de conexión, para mejorar la certeza en la conexión.

30 A continuación se describirán posiciones deseables para formar el orificio 47 pasante y el orificio 91 de enganche anteriores en el portador 7 de levas, con referencia a las figuras 10-12. La figura 10 es una vista que muestra el ejemplo deseable 1 de la relación de posición del orificio pasante. La figura 11 es una vista que muestra el ejemplo deseable 2 de la relación de posición del orificio pasante. La figura 12 es una vista que muestra el ejemplo deseable 3 de la relación de posición del orificio pasante.

35 Tal como se muestra en la figura 10, que muestra un primer ejemplo de una relación de posición, el portador 7A de levas incluye un brazo 39A de balancín para baja velocidad y un brazo 45A de balancín para alta velocidad. Además, es deseable disponer un orificio 47A pasante formado en el brazo 39A de balancín para baja velocidad y un orificio 91A de enganche formado en el brazo 45A de balancín para alta velocidad para tener la siguiente relación de posición.

40 Es decir, tal como se observa desde la dirección axial del árbol 33 de balancín, se forma en una posición para tener al menos una parte del mismo ubicada dentro de la zona de un sector f1 que se define por una parte 71 arqueada, sobre la que se desliza la leva 30 para alta velocidad, de una superficie 59A de resbalamiento del brazo 45A de balancín para alta velocidad, y el centro c1 de un círculo que proporciona el arco de la superficie 59A de resbalamiento del brazo 45A de balancín para alta velocidad. Dicho de otro modo, el perno 50 de conexión se monta en una posición en la que una parte del mismo se ubica dentro de la zona del sector f1 anterior.

45 Siempre que sea una posición en la que partes del orificio 47A pasante y el orificio 91A de enganche estén ubicadas en el sector f1, puede ser diferente de la posición mostrada en la figura 10.

50 Según la construcción con tal ejemplo 1 de relación de posición, puede acortarse la distancia del perno 50 de conexión al punto de contacto con la leva 30 para alta velocidad en una dirección perpendicular o sustancialmente perpendicular al eje en comparación con la técnica anterior, y puede reducirse la cantidad de desviación del brazo 45A de balancín para alta velocidad que se produce del perno 50 de conexión a la región de extremo delantero del brazo 45A de balancín para alta velocidad. Como resultado, como puede mejorarse la rigidez de conexión en una parte 60A de enganche, puede reducirse una diferencia entre el perfil de la leva 30 para alta velocidad y el perfil de elevación de la válvula 13 de admisión y la válvula 15 de escape para alcanzar un estado operativo deseado.

55 Tal como se muestra en la figura 11, que muestra un segundo ejemplo de una relación de posición, el portador 7B de levas incluye un brazo 39B de balancín para baja velocidad y un brazo 45B de balancín para alta velocidad. Además, es deseable que un orificio 47B pasante formado en el brazo 39B de balancín para baja velocidad y un orificio 91B de enganche formado en el brazo 45B de balancín para alta velocidad tengan la siguiente relación de posición.

5 Es decir, tal como se observa desde la dirección axial del árbol 33 de balancín, se forma en una posición para tener al menos una parte del mismo ubicada dentro de la zona de un sector f2 que se define por una parte 81 arqueada, sobre la que se desliza el extremo 41 de vástago de válvula de la válvula 13 de admisión, de una superficie 43B de resbalamiento de lado de válvula del brazo 39B de balancín para baja velocidad, y el centro c2 de un círculo que proporciona el arco de la parte 81 arqueada. Dicho de otro modo, el perno 50 de conexión se monta en una posición en la que una parte del mismo se ubica dentro de la zona del sector f2 anterior. Según esta posición, se proporciona una parte 60B de enganche del brazo 45B de balancín para alta velocidad.

10 Según la construcción del ejemplo 2 de la relación de posición, puede acortarse la distancia del perno 50 de conexión al punto de contacto con el extremo 41 de vástago de válvula en una dirección perpendicular o sustancialmente perpendicular al eje en comparación con la técnica anterior, y puede reducirse la cantidad de desviación que se produce del perno 50 de conexión a la región de extremo delantero del brazo 39B de balancín para baja velocidad. Como resultado, como puede mejorarse la rigidez de conexión en la parte 60B de enganche, puede reducirse una diferencia entre el perfil de la leva 30 para alta velocidad y el perfil de elevación de la válvula 13 de admisión y la válvula 15 de escape para alcanzar un estado operativo deseado.

15 Siempre que sea una posición en la que partes del orificio 47B pasante y el orificio 91B de enganche se ubiquen en el sector f2, puede ser diferente de la posición mostrada en la figura 11.

20 Tal como se muestra en la figura 12, que muestra un tercer ejemplo de una relación de posición, el portador 7C de levas incluye un brazo 39C de balancín para baja velocidad y un brazo 45C de balancín para alta velocidad. Además, es deseable que un orificio 47C pasante formado en el brazo 39C de balancín para baja velocidad y un orificio 91C de enganche formado en el brazo 45C de balancín para alta velocidad tengan la siguiente relación de posición.

25 Es decir, tal como se observa desde la dirección axial del árbol 33 de balancín, se dispone en una posición para tener al menos una parte del mismo ubicada dentro de la zona de un sector f3 que se define por una parte 83 arqueada, sobre la que se desliza el extremo 41 de vástago de válvula de la válvula 13 de admisión, de una superficie 43C de resbalamiento de lado de válvula del brazo 39C de balancín para baja velocidad, y el centro c3 de un círculo que proporciona el arco de la parte 83 arqueada. Dicho de otro modo, el perno 50 de conexión se dispone en una posición en la que una parte del mismo se ubica dentro de la zona del sector f3 anterior.

30 Además, tal como se observa desde la dirección axial del árbol 33 de balancín, el orificio 47C pasante se forma en una posición para tener al menos una parte del mismo ubicada dentro de la zona de un sector f4 que se define por una parte 85 arqueada, sobre la que se desliza la leva 30 para alta velocidad, de una superficie 59C de resbalamiento del brazo 45C de balancín para alta velocidad, y el centro c4 de un círculo que proporciona el arco de la superficie 59C de resbalamiento del brazo 45C de balancín para alta velocidad. Dicho de otro modo, el perno 50 de conexión se dispone en una posición en la que una parte del mismo se ubica dentro de las zonas de los sectores f3 y f4 anteriores.

35 Según la construcción con tal ejemplo 3 de relación de posición, como el orificio 47C pasante se forma en el sector f3, el sentido de la fuerza aplicada desde el punto de contacto con el extremo 41 de vástago de válvula se cambia hacia el perno 50 de conexión. El punto de contacto en el que la leva 30 para alta velocidad actúa sobre la superficie 59C de resbalamiento del brazo 45C de balancín para alta velocidad se mueve. Sin embargo, como el orificio 47C pasante se forma en el sector f4, el sentido de la fuerza aplicada desde el punto de contacto con la leva 30 para alta velocidad se cambiará hacia el perno 50 de conexión. Por tanto, puede acortarse la distancia del perno 50 de conexión al punto de contacto con la leva 30 para alta velocidad en una dirección perpendicular o sustancialmente perpendicular al eje en comparación con la técnica anterior. Como resultado, puede reducirse la cantidad de desviación que se produce del perno 50 de conexión a la región de extremo delantero del brazo 39C de balancín para baja velocidad, y puede reducirse la cantidad de desviación del brazo 45C de balancín para alta velocidad que se produce del perno 50 de conexión a la región de extremo delantero del brazo 45C de balancín para alta velocidad. Como resultado, como puede mejorarse adicionalmente la rigidez de conexión en la parte 60C de enganche, puede reducirse adicionalmente una diferencia entre el perfil de la leva 30 para alta velocidad y el perfil de elevación de la válvula 13 de admisión y la válvula 15 de escape para alcanzar un estado operativo deseado.

45 Siempre que sea una posición en la que partes del orificio 47C pasante y el orificio de enganche 47C se ubiquen en el sector f3 y el sector f4, puede ser diferente de la posición mostrada en la figura 12.

Realización preferida 2

50 A continuación, con referencia a los dibujos se describirá la realización preferida 2 de la presente invención. Mientras que los componentes que duplican a aquéllos de la realización preferida 1 anterior se muestran con los mismos símbolos de referencia, y no se describirán particularmente, sólo se describirán en detalle los componentes principales diferentes de la realización preferida 1 anterior.

55 Se hace referencia a las figuras 13-15C. La figura 13 es una vista en perspectiva que muestra un aspecto externo de un brazo de balancín para baja velocidad y un brazo de balancín para alta velocidad según la realización preferida 2. La figura 14 es una vista en perspectiva en despiece ordenado del brazo de balancín para baja velocidad, el brazo de balancín para alta velocidad y un perno de conexión. Las figuras 15A-15C son vistas que muestran el brazo de balancín

para alta velocidad, siendo la figura 15A una vista lateral del brazo de balancín para alta velocidad, la figura 15B una sección tomada a lo largo de la línea 305-305 de la figura 15A y la figura 15C una vista frontal.

5 Un portador 7D de levas en esta realización preferida 2 incluye un brazo 39D de balancín para baja velocidad y un brazo 45D de balancín para alta velocidad. En esta realización preferida 2, un orificio 47D pasante del brazo 39D de balancín para baja velocidad se forma en una posición diferente de la realización preferida 1 anterior. Específicamente, tal como se observa desde el árbol 33 de balancín, el orificio 47D pasante se proporciona en una posición entre una parte de extremo trasero de la superficie 59 de resbalamiento del brazo 45D de balancín para alta velocidad y el árbol 33 de balancín. Una parte 60D de enganche, la quinta superficie 109 lateral y la superficie 111 de guía se forman como en la realización preferida 1, y sus posiciones, tal como se observa desde el árbol 33 de balancín, están entre la parte de extremo trasero de la superficie 59 de resbalamiento del brazo 45 de balancín para alta velocidad y el árbol 33 de balancín.

Según esta realización preferida 2, pueden producirse los mismos efectos entre los efectos de la realización preferida 1 anterior, excepto la mejora en la rigidez de conexión.

15 La presente invención no se limita a las configuraciones de los brazos 45, 45A-45D, 46 de balancín para alta velocidad y los brazos 39, 39A-39D, 40 de balancín para baja velocidad en las realizaciones preferidas 1 y 2 anteriores. Es decir, pueden producirse los mismos efectos si la parte 60 de enganche incluye el orificio 91 de enganche cilíndrico, e incluye la superficie 111 de guía prevista en el brazo 39, 39A-39D, 40 de balancín para baja velocidad y que tiene un arco más corto que un semicírculo.

20 Con referencia a la figura 16 se describirá un ejemplo de aparato de motor que tiene el portador 7 (7A-7D) de levas anterior. La figura 16 es una vista que muestra una construcción esbozada de un aparato de motor según una realización preferida de la presente invención.

Un motor 1 de este aparato de motor incluye bloques 3 de cilindros, la culata 5 anterior, uno de los portadores 7 y 7A-7D de levas anteriores, un cigüeñal 113, pistones 115 y bujías 117 de encendido.

25 El pistón 115 en el bloque 3 de cilindros se conecta al cigüeñal 113 mediante una biela 121. Un inyector 125 de combustible está unido a un tubo 123 de admisión que se comunica con un orificio 9 de admisión. Un agarre o similar (no mostrado) incluye, dispuesto sobre el mismo, un sensor 127 de acelerador que emite señales correspondientes a variables manipuladas del acelerador. Las señales de este sensor 127 de acelerador se introducen en una ECU 129, y el inyector 125 de combustible se hace funcionar mediante la ECU 129 en respuesta a las señales.

30 El bloque 3 de cilindros incluye un codificador 131 giratorio unido al mismo para detectar el ángulo de giro del cigüeñal 113. Además, el bloque 3 de cilindros incluye un sensor 133 de la temperatura de agua dispuesto para medir la temperatura del agua de enfriamiento del motor. Se detecta un ángulo de giro (ángulo del cigüeñal) del cigüeñal 113 a partir de una señal de escape del codificador 131 giratorio, y se detecta una temperatura del motor 1 a partir de una señal de escape del sensor 133 de la temperatura del agua. Basándose en éstos, la ECU 129 puede determinar las condiciones de funcionamiento (estados operativos) del motor 1.

35 La ECU 129 controla un sistema 135 de encendido según las condiciones de funcionamiento para ajustar la sincronización de encendido. Además, una OCV 137 se controla según los estados de funcionamiento para controlar la conmutación entre el brazo 45 de balancín para alta velocidad y el brazo 39 de balancín para baja velocidad tal como se describió anteriormente.

40 Este aparato de motor incluye el motor 1 que tiene el portador 7 (7A-7D) de levas que puede mejorar la seguridad en la conexión entre el brazo 39 de balancín para baja velocidad y el brazo 45 de balancín para alta velocidad. Por tanto, se consigue el aparato de motor que puede obtener estados operativos deseados.

45 Con referencia a la figura 17A se describirá un vehículo de motor de dos ruedas, como ejemplo de máquina de transporte que incluye el portador 7 (7A-7D) de levas y el aparato de motor anteriores. La figura 17 es una vista que muestra una construcción esbozada de un vehículo de motor de dos ruedas según una realización preferida de la presente invención.

Un bastidor 201 principal incluye un tubo 203 principal dispuesto en su extremo frontal. Una horquilla 205 frontal está unida al tubo 203 principal para poder balancearse a la derecha e izquierda. Una rueda 207 delantera está unida de manera giratoria a los extremos inferiores de la horquilla 205 frontal. Un manillar 209 de dirección está unido al extremo superior de tubo 203 principal.

50 Un depósito 210 de combustible está montado en el bastidor 201 principal detrás del manillar 209 de dirección. Un asiento 211 está montado adicionalmente detrás del depósito 210 de combustible. Unos brazos 213 oscilantes están unidos al bastidor 201 principal debajo del asiento 211 para poder oscilar en relación con el bastidor 201 principal. Una rueda 215 trasera está unida a los extremos traseros de los brazos 213 oscilantes para poder girar con una rueda 217 dentada impulsada. Una suspensión 219 trasera está dispuesta adyacente a un punto de apoyo de los brazos 213 oscilantes para su sujeción entre el bastidor 201 principal y los brazos 213 oscilantes.

La rueda 215 trasera corresponde a la “rueda motriz” en la presente realización preferida de la presente invención.

Un motor 1 y un engranaje 221 de cambio están dispuestos en el lado opuesto del depósito 210 de combustible enfrente del bastidor 201 principal. Un radiador 223 está unido a la parte anterior del motor 1. Un silenciador 225 que suprime el ruido de escape está unido al extremo trasero de un conducto de escape que se extiende detrás del motor 1.

5 Una rueda 229 dentada motriz está unida a un árbol 227 motriz del engranaje 221 de cambio. Una cadena 231 se extiende entre la rueda 229 dentada motriz y la rueda 217 dentada impulsada. Un pedal 233 de cambio está unido adyacente al engranaje 221 de cambio para hacer funcionar el engranaje 221 de cambio. La ECU 129 y una batería 235 están unidas a una parte inferior del depósito 210 de combustible.

10 El engranaje 221 de cambio, árbol 227 motriz, la rueda 229 dentada motriz y cadena 231 anteriores corresponden al “mecanismo de transmisión” en esta realización preferida de la presente invención.

La construcción anterior puede conseguir un vehículo de motor de dos ruedas que puede obtener estados operativos deseados transmitiendo la potencia generada mediante el aparato de motor a la rueda 215 trasera a través del árbol 227 motriz, etc.

15 Aunque se muestra un vehículo de motor de dos ruedas como ejemplo de la máquina de transporte en esta realización preferida de la presente invención, la presente invención puede aplicarse a automóviles, motos de agua, motos de nieve, embarcaciones, etc. que están equipados con el aparato de motor y pueden transportar personas, equipaje, etc.

Tal como se describió anteriormente, diversas realizaciones preferidas de la presente invención son adecuadas para un aparato de control de válvula variable para abrir y cerrar válvulas previstas para un motor, un aparato de motor y una máquina de transporte tal como un vehículo de motor de dos ruedas.

REIVINDICACIONES

1. Aparato de válvula variable para conmutar una cantidad de elevación de una válvula (13, 15) entre un momento de baja velocidad y un momento de alta velocidad, comprendiendo el aparato de válvula variable:
- un árbol (27, 28) de levas soportado de manera giratoria y que incluye, dispuestas alrededor de un eje del mismo, una leva (29) de baja velocidad y una leva (30) de alta velocidad;
- 5 un árbol (33, 34) de balancín separado del árbol (27, 28) de levas y que se extiende en paralelo o sustancialmente en paralelo al árbol (27, 28) de levas;
- un brazo (39, 39A-39D, 40) de balancín de baja velocidad montado en el árbol (33, 34) de balancín para poder balancearse alrededor de un eje del mismo, y que se balancea en respuesta a la leva (29) de baja velocidad y empuja una superficie de extremo de vástago de la válvula (13, 15);
- 10 un orificio (47, 47A-47D) pasante formado en el brazo (39, 39A-39D, 40) de balancín de baja velocidad y dispuesto para ser paralelo o sustancialmente paralelo al árbol (33, 34) de balancín;
- un perno (50) de conexión dispuesto de manera deslizante en el orificio (47, 47A-47D) pasante;
- un actuador (55) dispuesto para mover el perno (50) de conexión adelante y atrás dentro del orificio (47, 47A-47D) pasante;
- 15 un brazo (45, 45A-45D, 46) de balancín de alta velocidad montado en el árbol (33, 34) de balancín para poder balancearse alrededor del eje del mismo, y que se balancea en respuesta a la leva (30) de alta velocidad; y
- una parte (60) de enganche dispuesta en el brazo (45, 45A-45D, 46) de balancín de alta velocidad para engancharse con el perno (50) de conexión que sobresale del orificio (47, 47A-47D) pasante; en el que
- el brazo (39, 39A-39D, 40) de balancín de baja velocidad incluye:
- 20 un primer receptor (95) de leva que incluye una superficie (43, 43B, 43C) de resbalamiento que puede deslizarse sobre la leva (29) de baja velocidad, y una primera superficie (93) lateral dispuesta en una dirección que depende de un extremo de la superficie (43, 43B, 43C) de resbalamiento; y
- un primer conector (99) que incluye una segunda superficie (97) lateral ubicada más cerca de la válvula (13, 15) que la primera superficie (93) lateral y que se dispone en perpendicular o
- 25 sustancialmente en perpendicular al árbol (33, 34) de balancín, incluyendo el primer conector (99) el orificio (47, 47A-47D) pasante;
- el brazo (45, 45A-45D, 46) de balancín de alta velocidad incluye:
- un segundo receptor (103) de leva que incluye una superficie (59, 59A, 59C) de resbalamiento que puede deslizarse sobre la leva (30) de alta velocidad, y una tercera superficie (101) lateral dispuesta
- 30 en una dirección que depende de un extremo de la superficie (101) de resbalamiento; y
- un segundo conector (107) solidario con el segundo receptor (103) de leva y que incluye una cuarta superficie (105) lateral en una posición opuesta a la segunda superficie (97) lateral del primer conector (99), incluyendo el segundo conector (107) la parte (60) de enganche;
- 35 la parte (60) de enganche incluye un orificio (91) de enganche cilíndrico que incluye un eje central que se extiende axialmente del árbol (33, 34) de balancín; caracterizado porque
- el segundo conector (107) incluye una quinta superficie lateral (109) ubicada debajo de la cuarta superficie (105) lateral para estar más lejos de la segunda superficie (97) lateral que la cuarta superficie (105) lateral, de manera que un ancho en una dirección del árbol (33, 34) de balancín es más estrecho en una parte inferior
- 40 adyacente a la válvula (13, 15) que en una parte superior adyacente a la superficie (59, 59A, 59C) de resbalamiento, y una superficie (111) de guía ubicada en una parte inferior de la cuarta superficie (105) lateral y que incluye un arco que es más corto que un semicírculo, y coaxial e igual en su radio con respecto al orificio (91) de enganche.
2. Aparato de válvula variable según la reivindicación 1, en el que el orificio (47, 47A-47D) pasante se ubica delante de un extremo trasero de la superficie (59, 59A, 59C) de resbalamiento del brazo (45, 45A-45D, 46) de balancín de alta velocidad, tal como se observa desde una dirección axial del árbol (33, 34) de balancín.
- 45 3. Aparato de válvula variable según la reivindicación 1, en el que, tal como se observa desde una dirección axial del árbol (33, 34) de balancín, al menos una parte del orificio (47A) pasante se ubica dentro de una zona de un sector (f1) que se define por una parte (71) arqueada, sobre la que se desliza la leva (30) de alta velocidad, de la superficie (59A) de resbalamiento del brazo (45A) de balancín de alta velocidad, y un

centro (c1) de un círculo que proporciona un arco de la superficie (59A) de resbalamiento del brazo (45A) de balancín de alta velocidad.

5 4. Aparato de válvula variable según la reivindicación 1, en el que, tal como se observa desde una dirección axial del árbol (33, 34) de balancín, al menos una parte del orificio (47D) pasante se ubica dentro de una zona de un sector (f2) que se define por una parte (81) arqueada, sobre la que se desliza la superficie de extremo de vástago de la válvula (13, 15), de una superficie (43B) de resbalamiento de lado de válvula del brazo (39B) de balancín de baja velocidad, y un centro (c2) de un círculo que proporciona un arco de la superficie (43B) de resbalamiento de lado de válvula del brazo (39B) de balancín de baja velocidad.

10 5. Aparato de válvula variable según la reivindicación 1, en el que:
tal como se observa desde una dirección axial del árbol (33, 34) de balancín, al menos una parte del orificio (47A) pasante se ubica dentro de una zona de un sector (f1) que se define por una parte (71) arqueada, sobre la que se desliza la leva (30) de alta velocidad, de la superficie (59A) de resbalamiento del brazo (45A) de balancín de alta velocidad, y un centro (c1) de un círculo que proporciona un arco de la superficie (59A) de resbalamiento del brazo (45A) de balancín de alta velocidad; y

15 tal como se observa desde una dirección axial del árbol (33, 34) de balancín, al menos una parte del orificio (47D) pasante se ubica dentro de una zona de un sector (f2) que se define por una parte (81) arqueada, sobre la que se desliza la superficie de extremo de vástago de la válvula (13, 15), de una superficie (43B) de resbalamiento de lado de válvula del brazo (39B) de balancín de baja velocidad, y un centro (c2) de un círculo que proporciona un arco de la superficie (43B) de resbalamiento de lado de válvula del brazo (39B) de balancín de baja velocidad.

20 6. Aparato de motor que comprende el aparato de válvula variable según una de las reivindicaciones 1 a 5.

25 7. Máquina de transporte que comprende:
el aparato de motor según la reivindicación 6;
un depósito (210) de combustible dispuesto para almacenar combustible;
un rueda (207) delantera y una rueda (215) trasera; y
un mecanismo (221, 227, 229, 231) de transmisión dispuesto para transmitir la potencia generada por el aparato de motor a la rueda (215) trasera.

Fig. 1

1

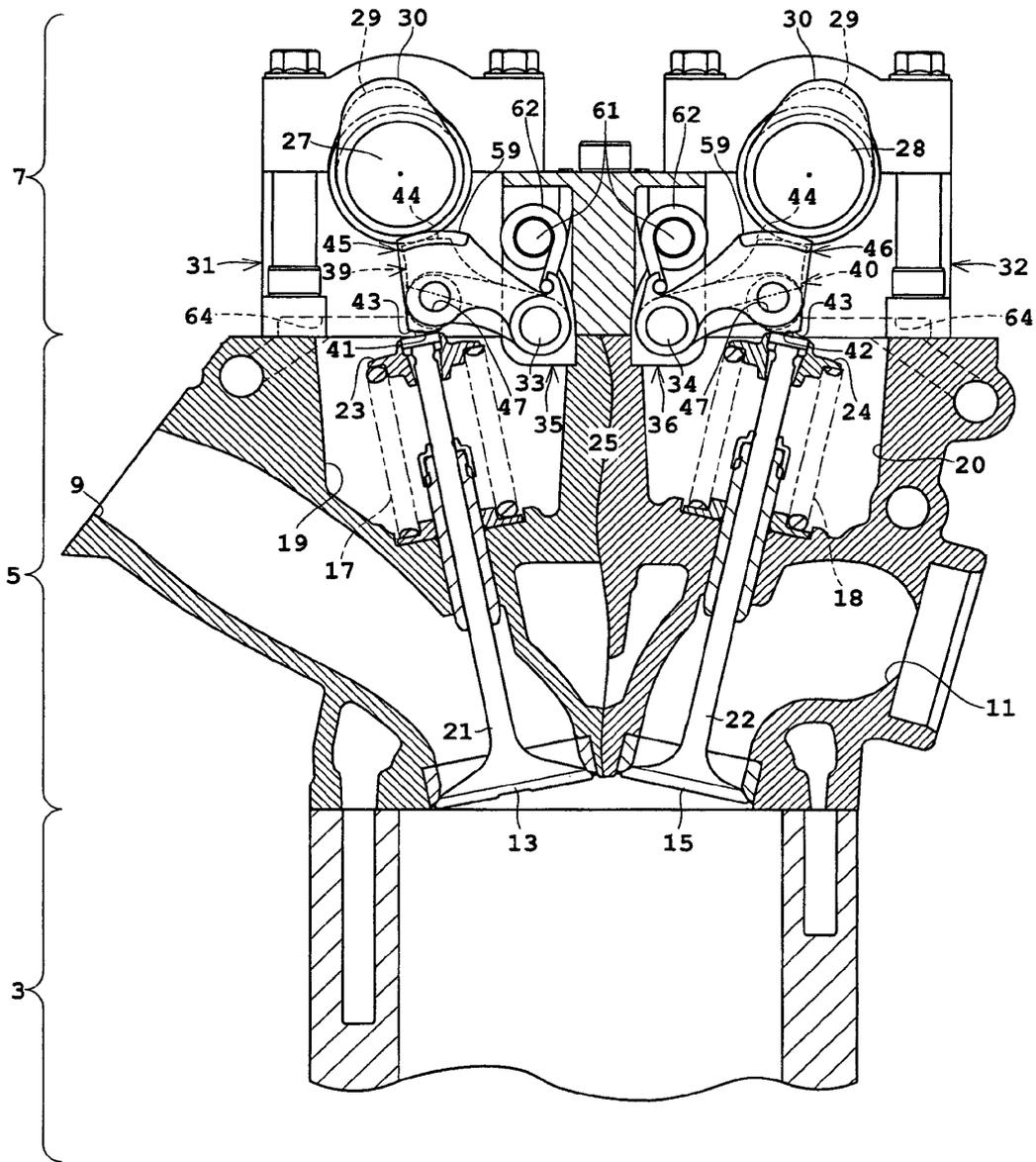
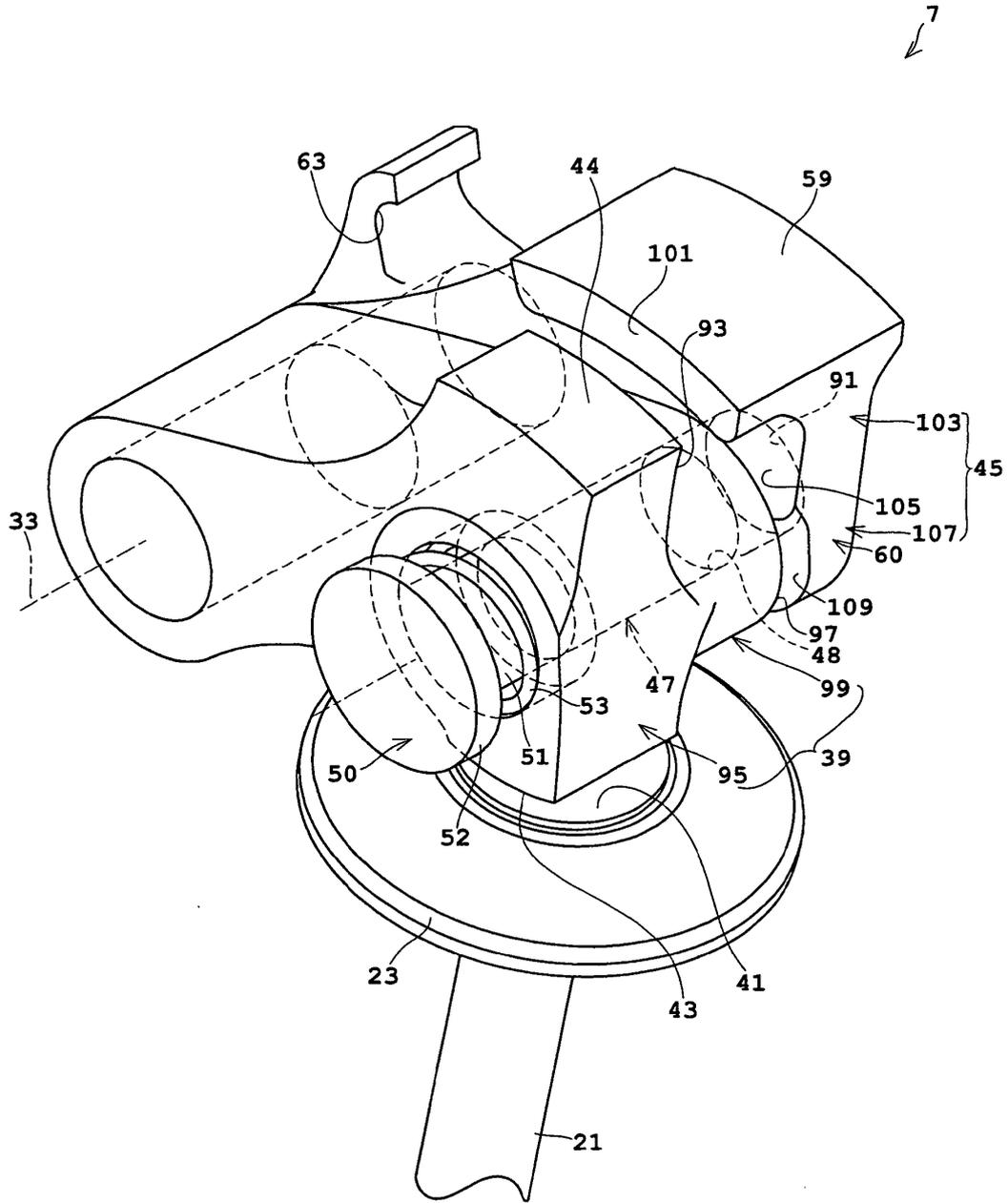


Fig.2



13

Fig. 4C

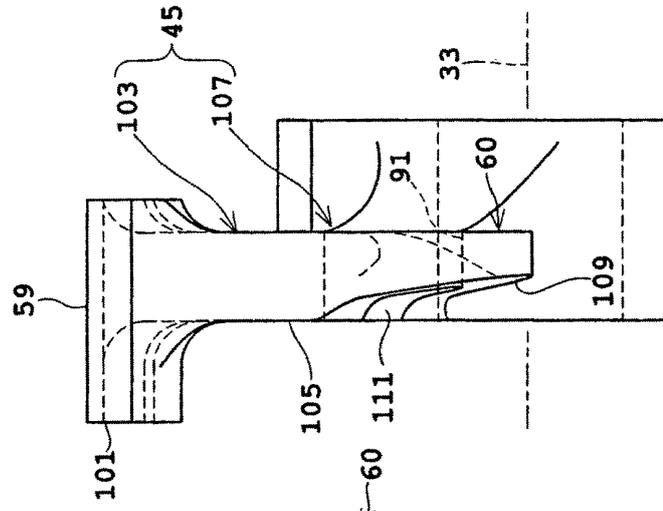


Fig. 4B

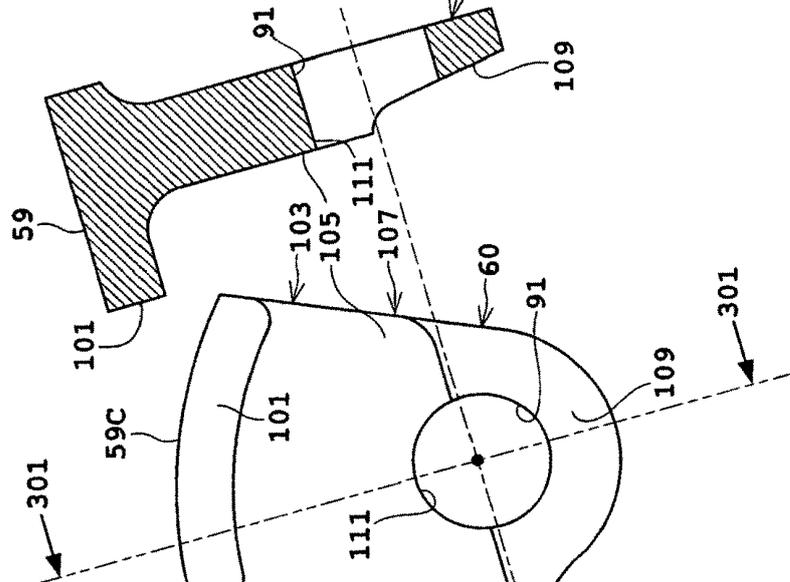
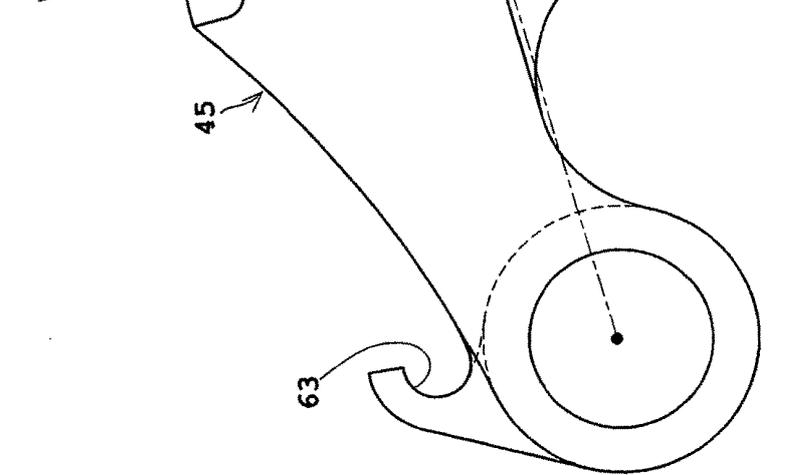
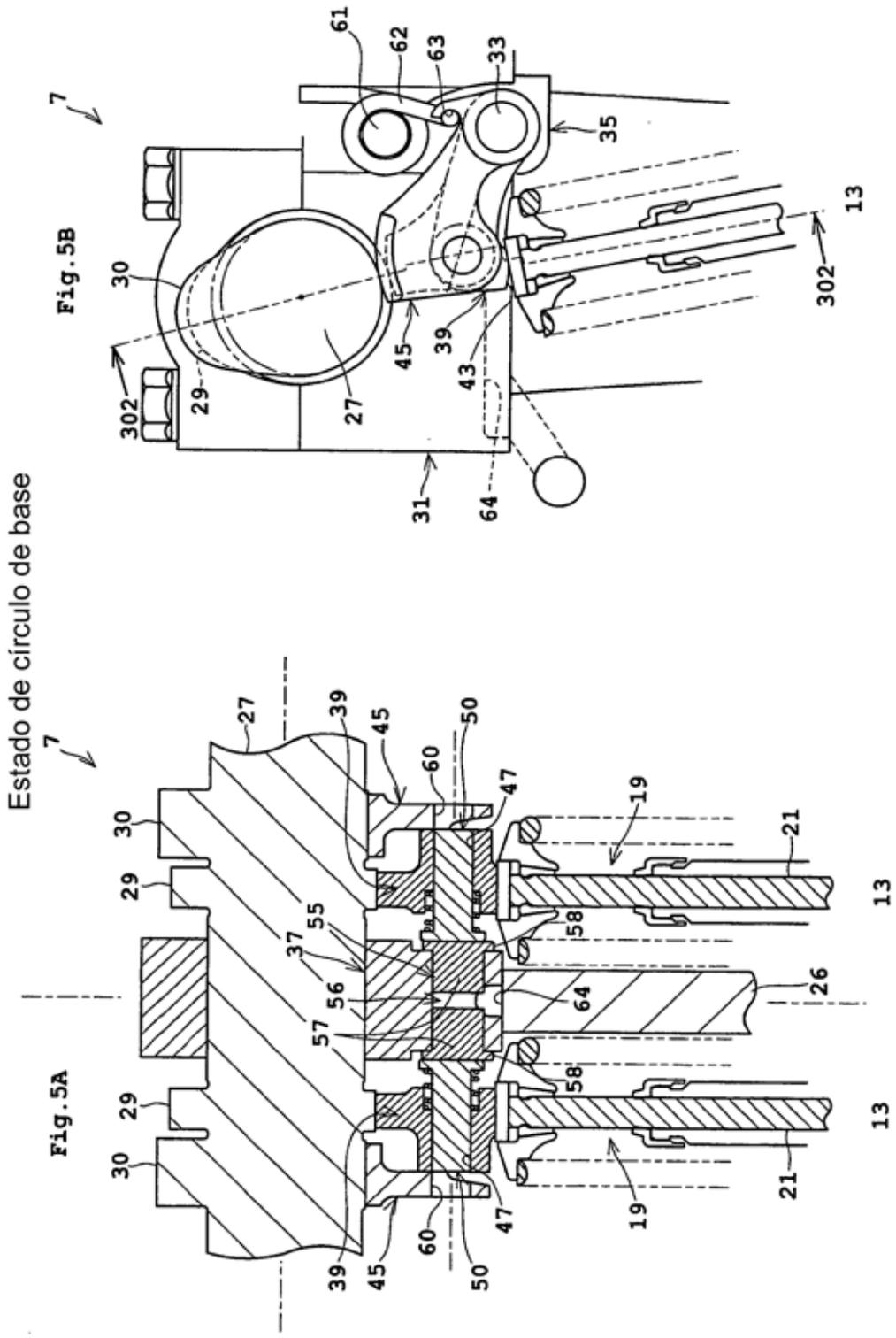
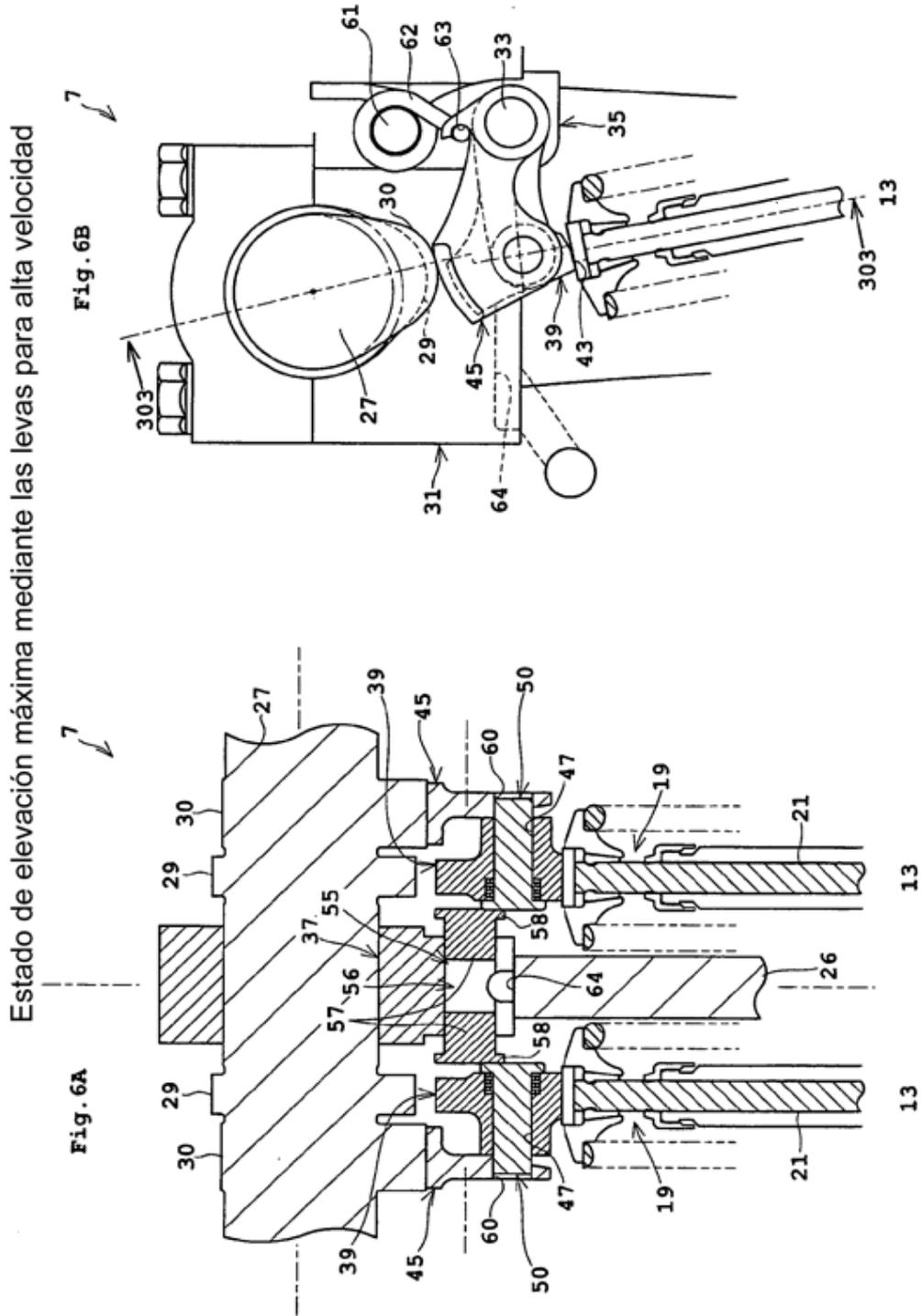


Fig. 4A







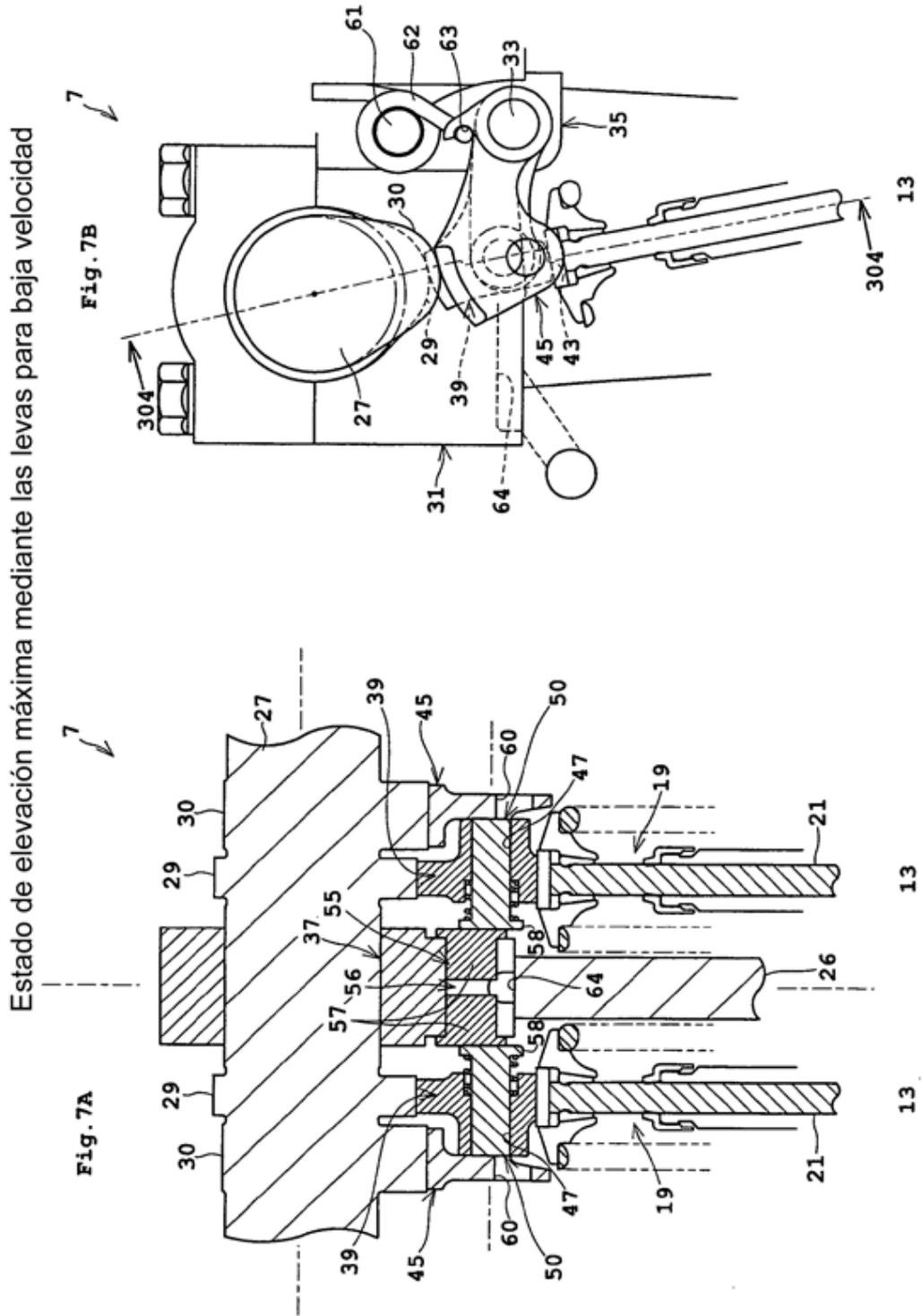


Fig. 9A

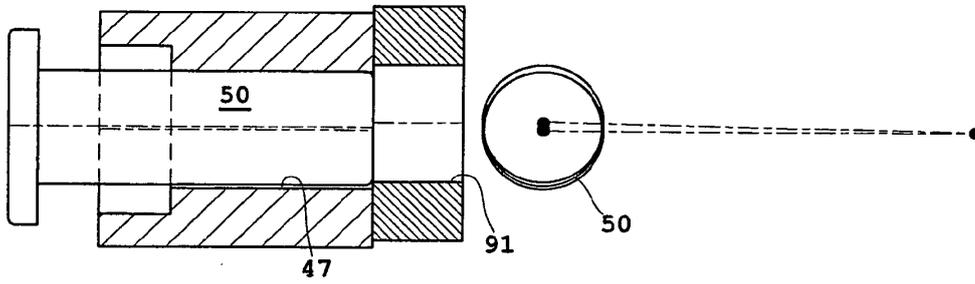


Fig. 9B

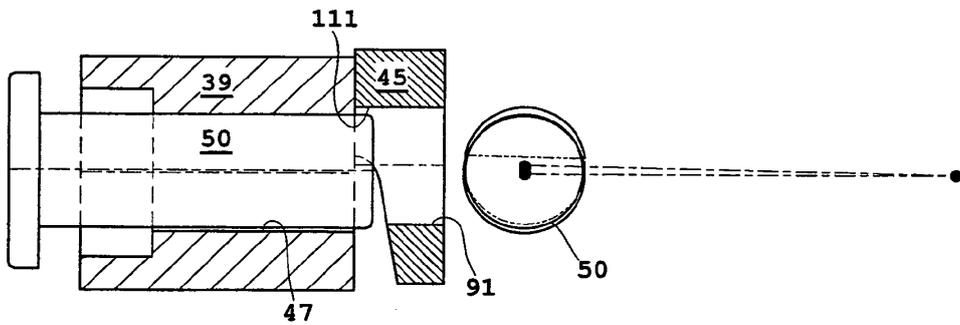


Fig. 9C

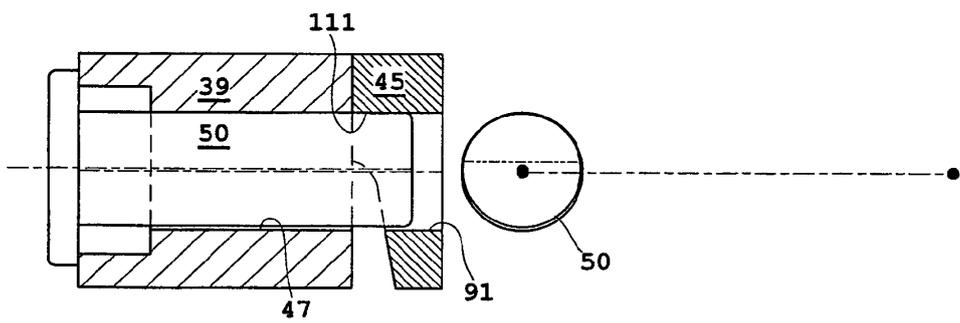
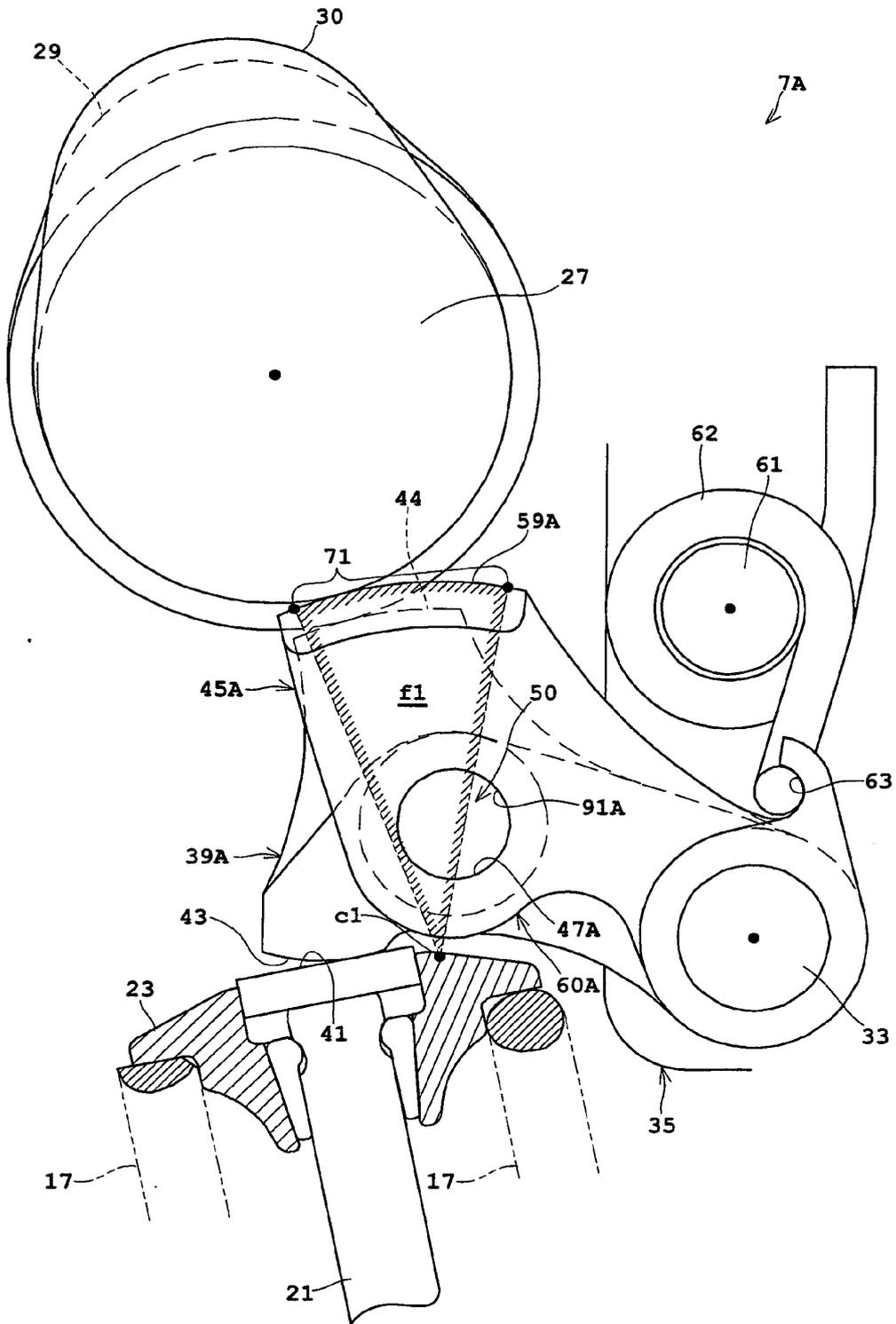


Fig.10



13

Fig.11

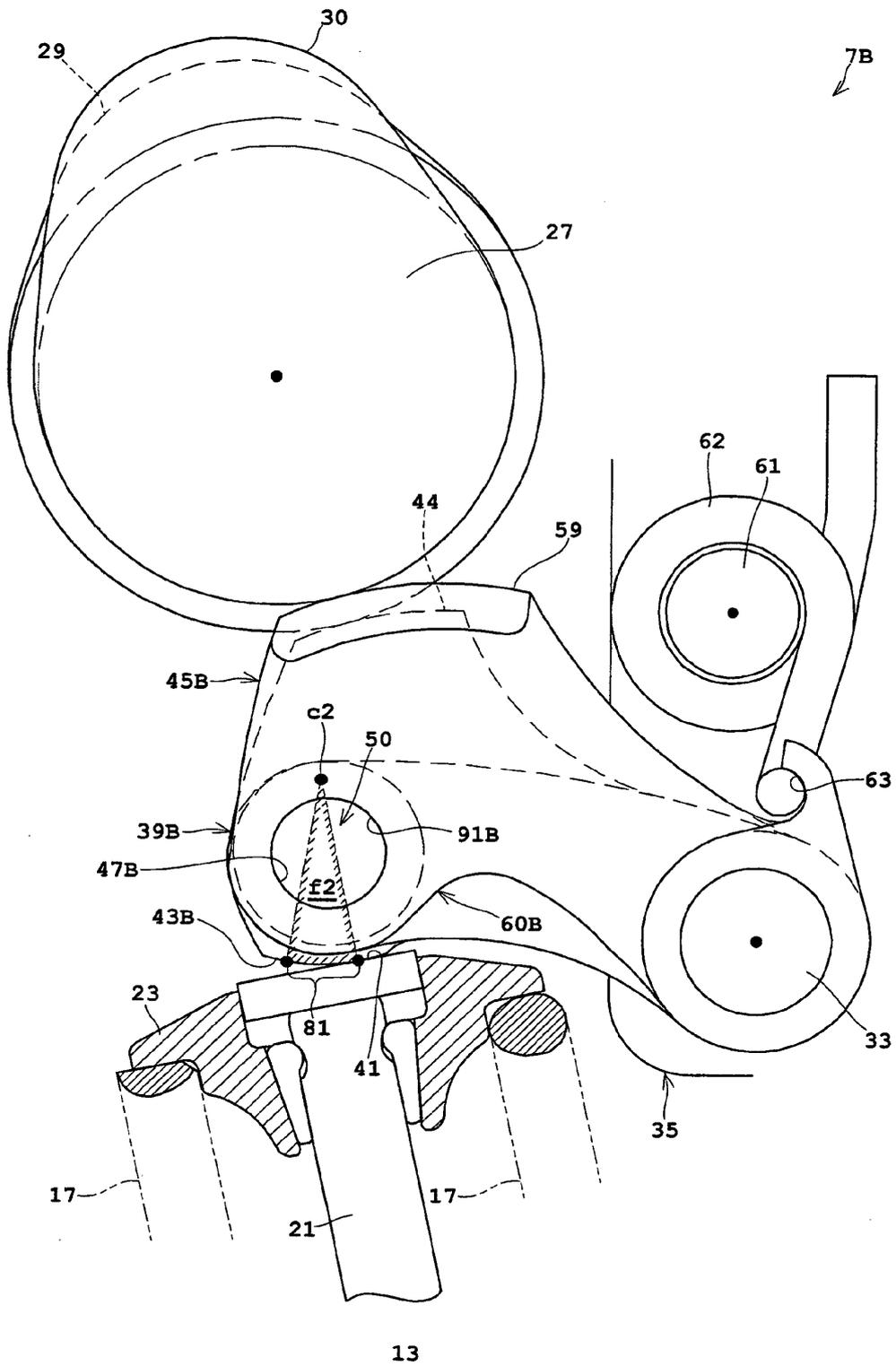


Fig.12

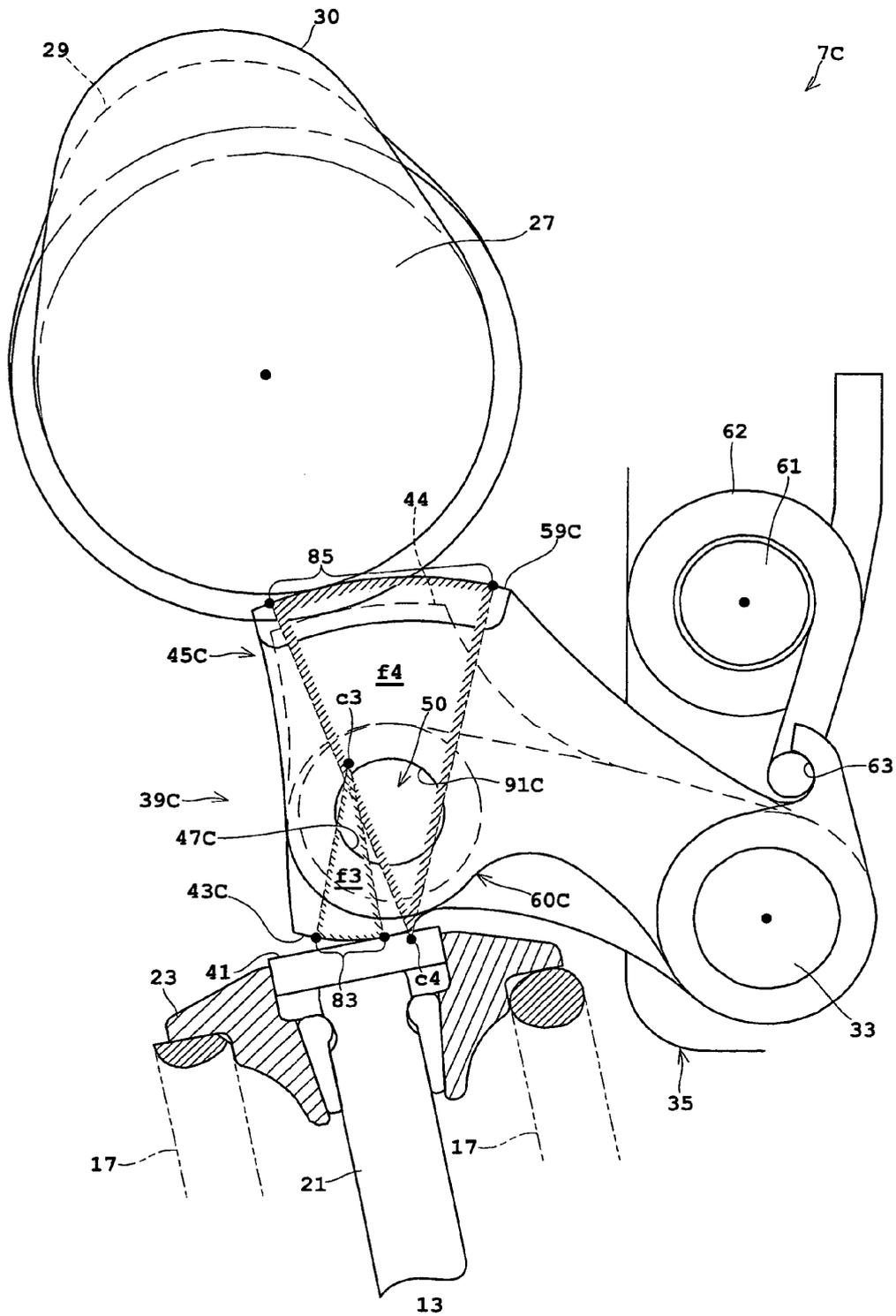
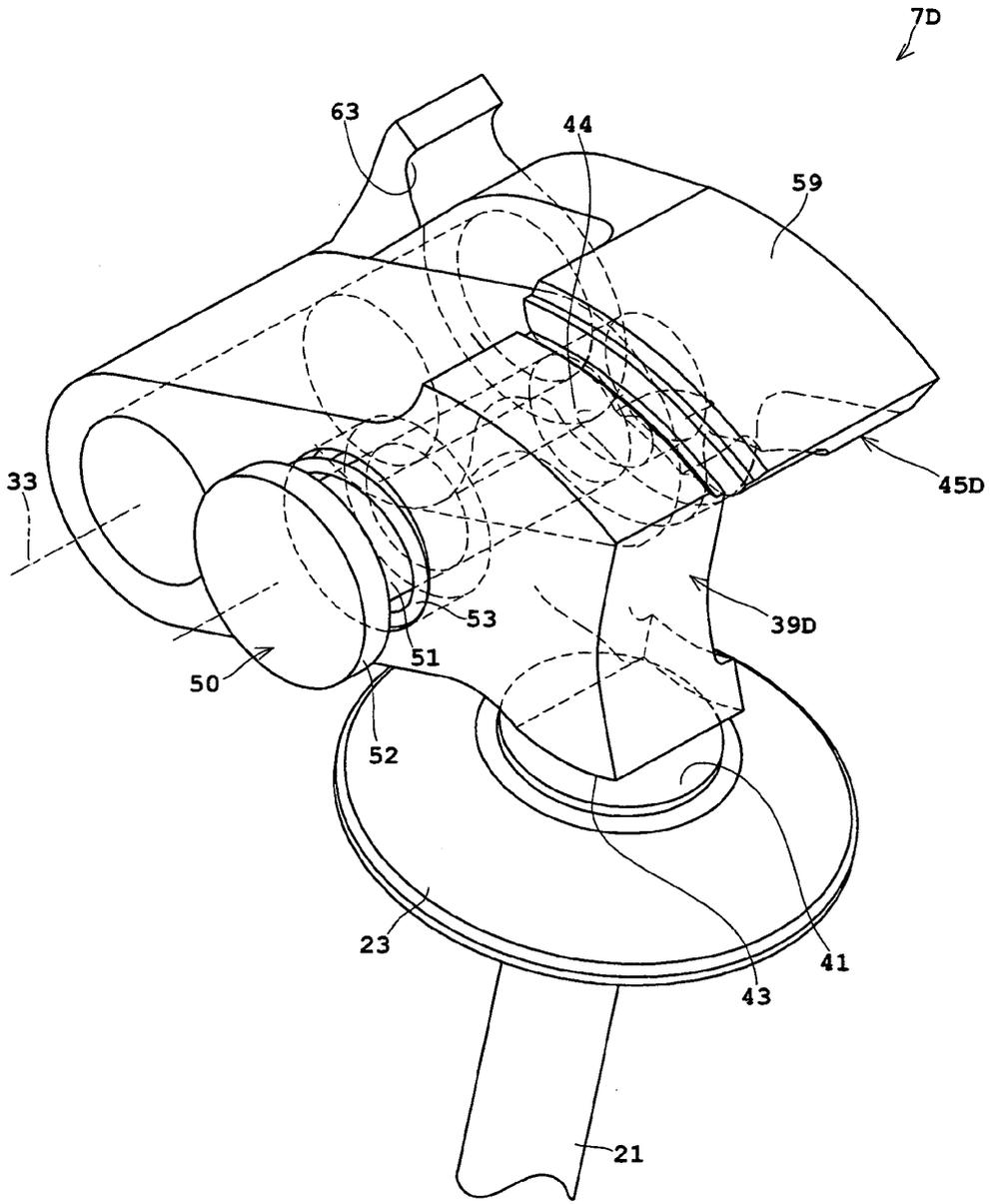


Fig. 13



13

Fig.14

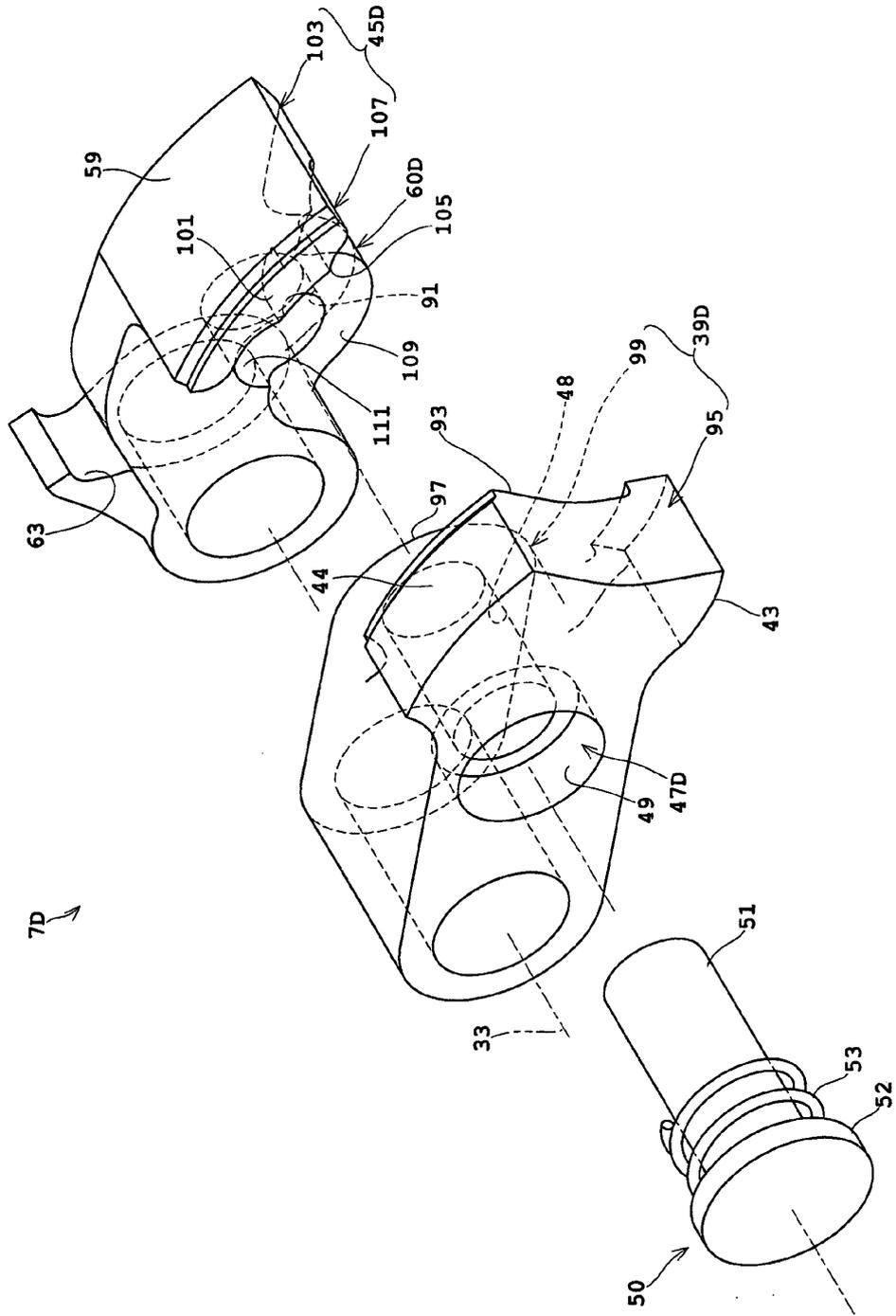


Fig. 15A

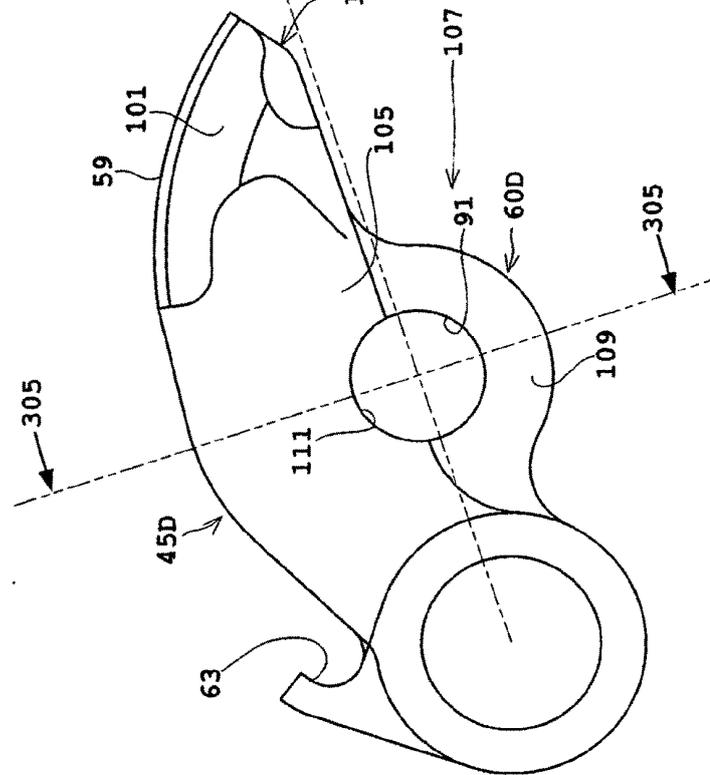


Fig. 15B

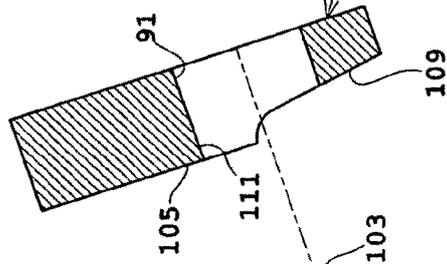
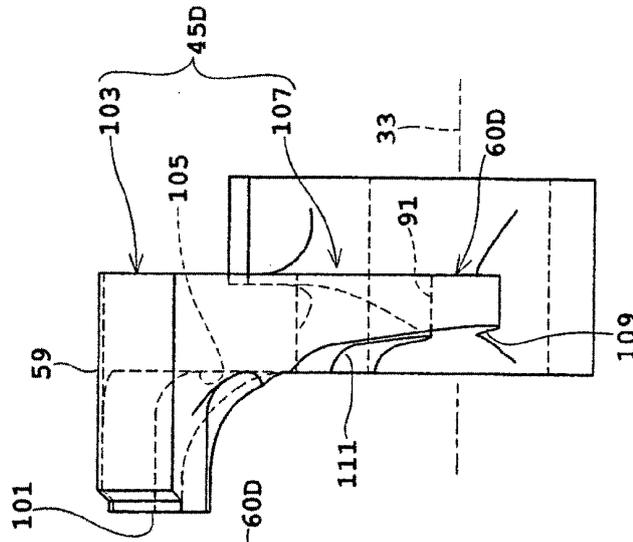


Fig. 15C



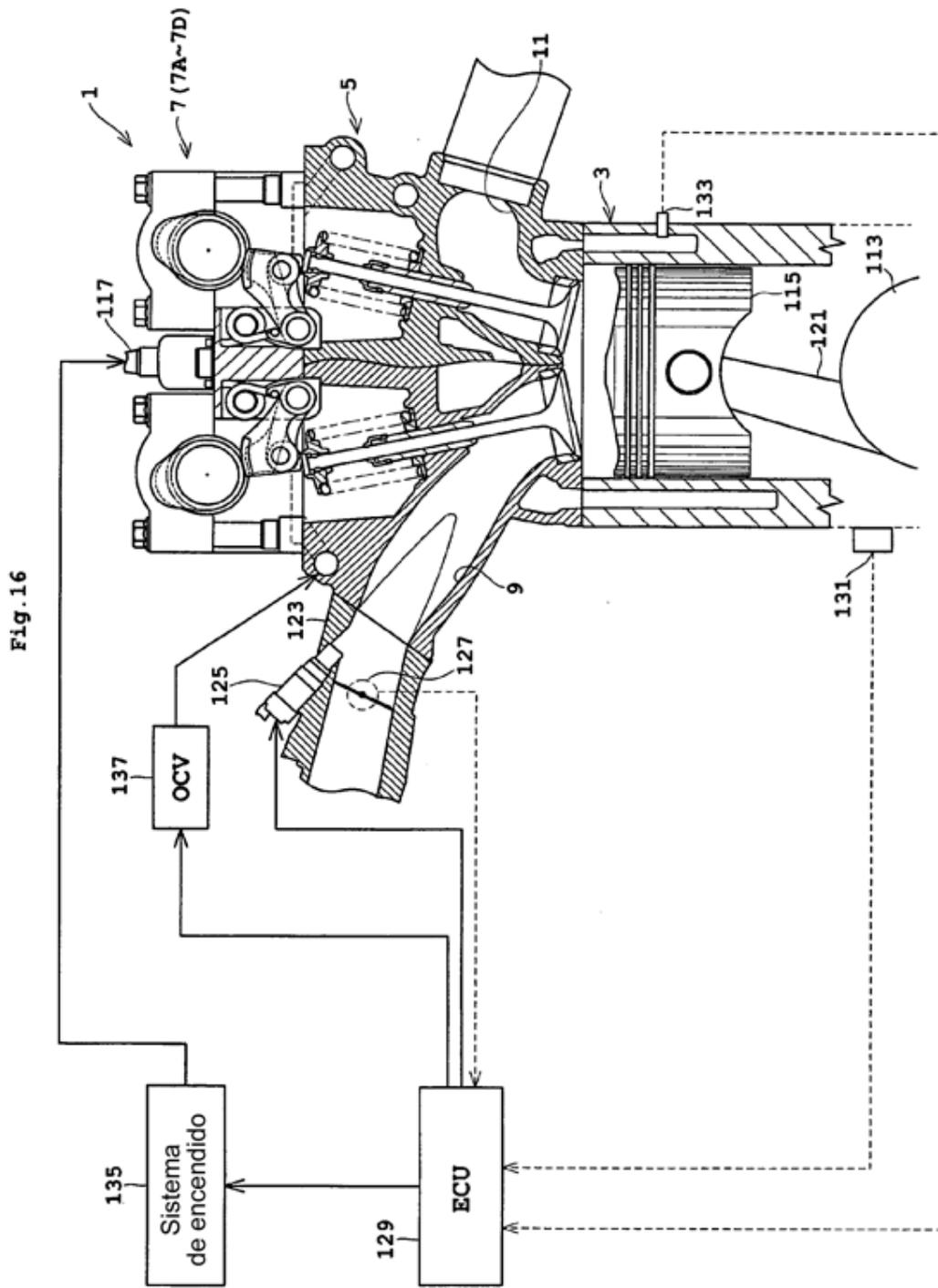


Fig.17

