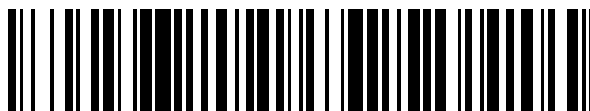


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 628 364**

51 Int. Cl.:

**F02F 7/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.10.2013** **E 13190931 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.05.2017** **EP 2860381**

54 Título: **Motor**

30 Prioridad:

**28.06.2013 JP 2013136581**

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

**02.08.2017**

73 Titular/es:

**YAMAHA HATSUDOKI KABUSHIKI KAISHA  
(100.0%)  
2500 Shingai  
Iwata-shi, Shizuoka 438-8501, JP**

72 Inventor/es:

**IIDA, KAICHI**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 628 364 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

## Motor

5 La presente invención se refiere a un motor.

10 En el pasado, se conocía un motor donde una superficie de enganche de una culata de cilindro y una cubierta de culata están dispuestas a la misma altura que un árbol de levas (por ejemplo, Publicación de Patente japonesa JP-A2[009-52475]). Aquí, "altura" tiene el significado de altura según se ve desde arriba en una dirección desde la culata de cilindro hacia la cubierta de culata en una dirección axial de cilindro. En un motor como éste, un extremo de eje de una válvula para admisión o escape que es movido por el árbol de levas está dispuesto en una posición que es más alta que la superficie de enganche.

15 Por otra parte, es preferible que la accesibilidad a los extremos de eje de las válvulas sea excelente con el fin de llevar a cabo el mantenimiento. Es posible considerar asegurar un intervalo grande entre la pared lateral de la culata de cilindro y la válvula como un método para mejorar la accesibilidad a los extremos de eje de las válvulas. Sin embargo, en este caso, existe el problema de que el tamaño del motor aumenta.

20 En contraposición a esto, en el motor descrito anteriormente, los extremos de eje de las válvulas están colocados en una posición que es más alta que la sección de extremo de la culata de cilindro en un estado donde la cubierta de culata se ha quitado. Como resultado, es posible mejorar la accesibilidad a los extremos de eje de las válvulas sin asegurar un intervalo grande entre la pared lateral de la culata de cilindro y la válvula. Como resultado, es posible reducir el tamaño del motor.

25 Sin embargo, cuando la superficie de enganche está dispuesta a la misma altura que el árbol de levas, una sección de culata de un perno de fijación que sujeta la culata de cilindro y un cárter está colocada en una posición que es más alta que la superficie de enganche. Hay posibilidad de que la sección de culata interfiera con la superficie lateral de la cubierta de culata cuando la sección de culata esté colocada en una posición más alta que la superficie de enganche dado que hay una inclinación en la superficie interior de la superficie de pared de la cubierta de culata debido a la demanda de fabricación.

30 Es preferible asegurar una distancia grande entre el perno de fijación y la superficie lateral de la cubierta de culata con el fin de evitar la interferencia entre la sección de culata del perno de fijación y la superficie lateral de la cubierta de culata. Sin embargo, en este caso, el tamaño del motor aumenta.

35 Un objeto de la presente invención es mejorar la accesibilidad a un extremo de eje de una válvula reduciendo al mismo tiempo el tamaño del motor.

40 Según la presente invención, dicho objeto se logra con un motor que tiene las características de la reivindicación independiente 1. Se exponen realizaciones preferidas en las reivindicaciones dependientes.

45 Un motor según un aspecto de la presente invención está provisto de un cigüeñal, un cárter, un cuerpo de cilindro, una culata de cilindro, una válvula, un árbol de levas, una cubierta de culata, un primer perno de fijación, y un segundo perno de fijación. El cárter aloja el cigüeñal. El cuerpo de cilindro está conectado al cárter. La culata de cilindro está conectada al cuerpo de cilindro. La válvula está montada en la culata de cilindro. El árbol de levas es soportado por la culata de cilindro. La cubierta de culata incluye una sección de extremo, que está dispuesta mirando a una sección de extremo de la culata de cilindro, y está montada en la culata de cilindro.

50 El primer perno de fijación fija la culata de cilindro, el cuerpo de cilindro y el cárter. El primer perno de fijación incluye una primera sección de culata que está fijada a la culata de cilindro. El segundo perno de fijación fija la culata de cilindro, el cuerpo de cilindro y el cárter. El segundo perno de fijación incluye una segunda sección de culata que está fijada a la culata de cilindro. Un primer plano virtual que incluye la sección de extremo de la culata de cilindro y un segundo plano virtual que incluye la sección de extremo de la cubierta de culata se solapan con el árbol de levas.

55 La culata de cilindro incluye una primera pared lateral de cilindro y una segunda pared lateral de cilindro que están dispuestas mirando en la dirección axial del árbol de levas. La cubierta de culata incluye una primera pared lateral de cubierta que está conectada a la primera pared lateral de cilindro y una segunda pared lateral de cubierta que está conectada a la segunda pared lateral de cilindro. Una superficie interior de la primera pared lateral de cubierta está inclinada de modo que entre la primera pared lateral de cubierta y la segunda pared lateral de cubierta sea más estrecha hacia una dirección desde la culata de cilindro hacia la cubierta de culata en la dirección axial de cilindro del cuerpo de cilindro (referido a continuación como "lado de cubierta de culata").

60 La primera sección de culata está dispuesta entre la primera pared lateral de cilindro y la segunda sección de culata en la dirección axial del árbol de levas. La segunda sección de culata está dispuesta entre la segunda pared lateral de cilindro y la primera sección de culata en la dirección axial del árbol de levas. La distancia entre la primera pared lateral de cilindro y la primera sección de culata en la dirección axial del árbol de levas es más corta que la distancia

entre la segunda pared lateral de cilindro y la segunda sección de culata en la dirección axial del árbol de levas. La distancia a la primera sección de culata en la dirección axial de cilindro desde un tercer plano virtual, que incluye el eje del cigüeñal y es perpendicular al eje de cilindro, es más corta que la distancia a la segunda sección de culata en la dirección axial de cilindro desde el tercer plano virtual.

En el motor según este aspecto, la sección de extremo de la culata de cilindro y la sección de extremo de la cubierta de culata, que son la superficie de enganche de la culata de cilindro y la cubierta de culata, están dispuestas a una altura que se solapa con el árbol de levas. Como resultado, es posible mejorar la accesibilidad a los extremos de eje de las válvulas.

Además, la primera sección de culata se puede disponer en una posición cerca de la primera pared lateral de cilindro y la superficie interior de la primera pared lateral de cubierta, que está conectada a la primera pared lateral de cilindro, puede estar inclinada en una dirección hacia la primera sección de culata en la dirección axial del árbol de levas cuando la superficie interior de la primera pared lateral de cubierta está separada de la sección de extremo de la primera pared lateral de cubierta. Consiguientemente, la distancia entre la primera sección de culata y la superficie interior de la primera pared lateral de cubierta puede ser más corta cuando la posición de la primera sección de culata está colocada al lado de cubierta de culata. En este caso, el tamaño del motor puede aumentar con el fin de asegurar holgura entre la superficie interior de la primera pared lateral de cubierta y la primera sección de culata. Sin embargo, en el motor según este aspecto, la distancia a la primera sección de culata en la dirección axial de cilindro desde el tercer plano virtual puede ser más corta que la distancia a la segunda sección de culata en la dirección axial de cilindro desde el tercer plano virtual. Consiguientemente, la primera sección de culata puede colocarse más hacia el lado de cuerpo de cilindro que la segunda sección de culata en la dirección axial de cilindro. Como resultado, puede ser posible reducir el tamaño del motor. Aquí, el lado de cuerpo de cilindro tiene el significado de una dirección desde la culata de cilindro al cuerpo de cilindro en la dirección axial de cilindro.

Además, la segunda sección de culata se puede disponer separada de la segunda pared lateral de cilindro en comparación con la posición de la primera sección de culata con respecto a la primera pared lateral de cilindro. Consiguientemente, puede ser posible asegurar holgura entre la segunda pared lateral de cubierta y la segunda sección de culata evitando al mismo tiempo un aumento del tamaño del motor incluso cuando la segunda sección de culata está dispuesta más hacia el lado de cubierta de culata que la primera sección de culata. Además, puede ser posible mejorar la rigidez de la culata de cilindro en comparación con el caso donde la segunda sección de culata está dispuesta a la misma altura que la primera sección de culata porque la segunda sección de culata está dispuesta más hacia el lado de cubierta de culata que la primera sección de culata. Debido a esto, puede ser posible mejorar la accesibilidad a los extremos de eje de las válvulas reduciendo al mismo tiempo el tamaño del motor.

Preferiblemente, el primer perno de fijación no se solapa con la cubierta de culata según se ve desde la dirección axial del árbol de levas. En este caso, el primer perno de fijación está dispuesto más hacia el lado de cuerpo de cilindro que la sección de extremo de la cubierta de culata. Debido a esto, es posible reducir el tamaño del motor.

Preferiblemente, el motor está provisto además de una sección de accionamiento de árbol de levas que está dispuesta junto con el árbol de levas. La sección de accionamiento de árbol de levas está dispuesta entre la segunda pared lateral de cilindro y la segunda sección de culata en la dirección axial del árbol de levas. Debido a esto, es posible asegurar una distancia grande entre la segunda sección de culata y la segunda pared lateral de cilindro en comparación con una distancia entre la primera sección de culata y la primera pared lateral de cilindro dado que la segunda sección de culata y la segunda pared lateral de cilindro están dispuestas separadas. Debido a esto, es posible reducir el tamaño del motor incluso cuando se asegura una alta rigidez del motor.

Preferiblemente, la culata de cilindro incluye una pared de soporte que soporta el árbol de levas. La pared de soporte incluye un agujero pasante a través del que está dispuesto el segundo perno de fijación. En este caso, es posible mejorar la resistencia de la pared de soporte al mismo tiempo que se evita un aumento del tamaño de la pared de soporte dado que el segundo perno de fijación está dispuesto en el agujero pasante en la pared de soporte. Debido a esto, es posible reducir el tamaño del motor. Según la presente invención, el motor está provisto además de un eje basculante, un primer brazo basculante, un segundo brazo basculante, un elemento de pasador de conmutación, y un accionador. El eje basculante es soportado por la culata de cilindro y es paralelo al árbol de levas. El primer brazo basculante es soportado por el eje basculante. El segundo brazo basculante es soportado por el eje basculante y está dispuesto para alineación con el primer brazo basculante en la dirección axial del árbol de levas. El elemento de pasador de conmutación es capaz de moverse en la dirección axial del árbol de levas y es capaz de moverse entre una primera posición y una segunda posición. El elemento de pasador de conmutación articula el primer brazo basculante y el segundo brazo basculante en la primera posición y bascula conjuntamente con el primer brazo basculante y el segundo brazo basculante. El elemento de pasador de conmutación no enlaza el primer brazo basculante y el segundo brazo basculante en la segunda posición. El accionador conmuta la posición del elemento de pasador de conmutación entre la primera posición y la segunda posición presurizando el elemento de pasador de conmutación en la dirección axial del árbol de levas. El accionador está montado en la cubierta de culata en el lado exterior del motor. Por lo tanto, el accionador está montado en la cubierta de culata. Como resultado, es posible evitar los efectos del calor procedente de una cámara de combustión en la culata de cilindro en el accionador en comparación con un caso donde el accionador está montado en la culata de cilindro incluso cuando

el accionador está dispuesto cerca del elemento de pasador de conmutación. Debido a esto, es posible reducir el tamaño del motor evitando al mismo tiempo los efectos del calor en el accionador.

5 Preferiblemente, al menos una porción del accionador se solapa con la sección de extremo de la cubierta de culata según se ve desde la dirección axial de cilindro. En este caso, es posible reducir la fuerza de accionamiento que es necesaria para el elemento de pasador de conmutación acortando la distancia entre el accionador y el elemento de pasador de conmutación. Debido a esto, es posible reducir el tamaño del accionador y es posible reducir más el tamaño del motor. Según la presente invención, al menos una porción del primer perno de fijación se solapa con el accionador según se ve desde la dirección axial de cilindro. Como resultado, es posible reducir más el tamaño del motor.

10 Según la presente invención, es posible mejorar la accesibilidad a una sección de extremo de una válvula reduciendo al mismo tiempo el tamaño del motor.

### 15 **Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 es un diagrama en sección transversal de una porción de un motor.

20 La figura 2 es un diagrama donde una culata de cilindro y una cubierta de culata se ven desde una dirección que es perpendicular a un eje de cilindro y un eje de excéntrica.

La figura 3 es un diagrama en sección transversal donde una culata de cilindro y una cubierta de culata se ven desde una dirección que es perpendicular a un eje de cilindro y un eje de excéntrica.

25 La figura 4 es un diagrama en perspectiva de una sección interior de una culata de cilindro.

La figura 5 es un diagrama en perspectiva de una sección interior de una culata de cilindro.

30 La figura 6 es un diagrama donde una sección interior de una culata de cilindro se ve desde una dirección axial de cilindro.

La figura 7 es un diagrama en sección transversal donde una sección interior de una culata de cilindro se ve desde una dirección axial de excéntrica.

35 La figura 8 es un diagrama en sección transversal del entorno próximo de una segunda pared de soporte y un elemento de presión.

La figura 9 es un diagrama en sección transversal donde una sección interior de una culata de cilindro se ve desde una dirección axial de excéntrica.

40 La figura 10 es un diagrama donde una culata de cilindro y una cubierta de culata se ven desde una dirección axial de cilindro.

45 La figura 11 es un diagrama en sección transversal donde una porción de un motor se ve desde una dirección que es perpendicular a un eje de excéntrica y un eje de cilindro.

La figura 12 es un diagrama en sección transversal donde una porción de un motor se ve desde una dirección que es perpendicular a un eje de excéntrica y un eje de cilindro.

### 50 **Descripción detallada de las realizaciones**

A continuación se describirá un motor 1 según una realización con referencia a los diagramas. El motor 1 según la presente realización es un motor monocilindro refrigerado por agua. La figura 1 es un diagrama en sección transversal de una porción del motor 1. Como se representa en la figura 1, el motor 1 incluye un cigüeñal 2, un cárter 3 y una sección de cilindro 4. El cárter 3 aloja el cigüeñal 2. La sección de cilindro 4 incluye un cuerpo de cilindro 5, una culata de cilindro 6 y una cubierta de culata 7. El cuerpo de cilindro 5 está conectado al cárter 3. El cuerpo de cilindro 5 puede estar integrado con el cárter 3 o el cuerpo de cilindro 5 y el cárter pueden estar separados. El cuerpo de cilindro 5 aloja un pistón 8. El pistón 8 está unido al cigüeñal 2 mediante una biela 9.

60 Aquí, en la presente realización, la dirección desde la culata de cilindro 6 hacia la cubierta de culata 7 en la dirección del eje de cilindro Ax1 del cuerpo de cilindro 5 se denomina un "lado de cubierta de culata". La dirección desde la culata de cilindro 6 hacia el cuerpo de cilindro 5 en la dirección del eje de cilindro Ax1 se denomina un "lado de cuerpo de cilindro".

65 La culata de cilindro 6 está dispuesta en el lado de cubierta de culata del cuerpo de cilindro 5. La culata de cilindro 6 está montada en el cuerpo de cilindro 5. La cubierta de culata 7 está dispuesta en el lado de cubierta de culata de la

culata de cilindro 6. La cubierta de culata 7 está montada en la culata de cilindro 6. El eje de cilindro Ax1 es perpendicular con respecto al eje central Ax2 del cigüeñal 2 (referido a continuación como “eje de cigüeñal Ax2”). La culata de cilindro 6 incluye una cámara de combustión 11. Una bujía 12 está montada en la culata de cilindro 6. Una sección de extremo delantero de la bujía 12 está dispuesta mirando a la cámara de combustión 11. Una sección de extremo de base de la bujía 12 está dispuesta en una sección exterior del motor 1. Un engranaje de válvula 13 está alojado en la culata de cilindro 6 y la cubierta de culata 7.

El engranaje de válvula 13 es un mecanismo para abrir y cerrar válvulas de escape 24 y 25 y válvulas de admisión 26 y 27 que se describirán más adelante. El engranaje de válvula 13 adopta un mecanismo SOHC (único árbol de levas en culata). El engranaje de válvula 13 adopta el denominado engranaje de válvula variable que conmuta el tiempo de la apertura y el cierre de las válvulas de admisión 26 y 27. El engranaje de válvula 13 incluye un árbol de levas 14. El árbol de levas 14 es soportado por la culata de cilindro 6. Un eje central Ax3 del árbol de levas 14 (referido a continuación como “eje de excéntrica Ax3”) es perpendicular con respecto al eje de cilindro Ax1. El eje de excéntrica Ax3 es paralelo al cigüeñal Ax2.

El árbol de levas 14 incluye una primera sección de extremo de árbol de levas 141 y una segunda sección de extremo de árbol de levas 142. Una primera sección de accionamiento de árbol de levas 143 está dispuesta en la primera sección de extremo de árbol de levas 141. La primera sección de accionamiento de árbol de levas 143 es un piñón. La primera sección de accionamiento de árbol de levas 143 engrana con una cadena excéntrica 15 y la cadena excéntrica 15 está unida al árbol de levas 14. Una segunda sección de accionamiento de árbol de levas 201 está dispuesta en el cigüeñal 2. La segunda sección de accionamiento de árbol de levas 201 es un piñón. La segunda sección de accionamiento de árbol de levas 201 engrana con la cadena excéntrica 15 y la cadena excéntrica 15 está unida al cigüeñal 2. Es decir, la cadena excéntrica 15 está enrollada alrededor de la primera sección de accionamiento de árbol de levas 143 del árbol de levas 14 y la segunda sección de accionamiento de árbol de levas 201 del cigüeñal 2. El árbol de levas 14 se hace girar por la rotación del cigüeñal 2 transmitida al árbol de levas 14 mediante la cadena excéntrica 15.

La cámara de cadena excéntrica 16 está dispuesta en la culata de cilindro 6 y el cuerpo de cilindro 5. La cadena excéntrica 15 está dispuesta en la cámara de cadena excéntrica 16. La cámara de cadena excéntrica 16 está dispuesta en una dirección que es perpendicular al eje de cilindro Ax1 con respecto a la cámara de combustión 11. Es decir, la cámara de cadena excéntrica 16 está dispuesta para alineación con la cámara de combustión 11 en la dirección del eje de excéntrica Ax3.

Una bomba de agua 17 está unida a la primera sección de extremo de árbol de levas 141. La bomba de agua 17 está dispuesta en la dirección del eje de excéntrica Ax3 del árbol de levas 14. La bomba de agua 17 está conectada a un recorrido de líquido refrigerante que no se representa en los diagramas y a un radiador 19 en el motor 1 mediante una manguera de líquido refrigerante 18. La bomba de agua 17 hace circular un líquido refrigerante en el motor 1 debido a que es movida por la rotación del árbol de levas 14.

La figura 2 es un diagrama donde la culata de cilindro 6 y la cubierta de culata 7 se ven desde una dirección que es perpendicular al eje de cilindro Ax1 y el eje de excéntrica Ax3. La figura 3 es un diagrama en sección transversal donde la culata de cilindro 6 y la cubierta de culata 7 se ven desde una dirección que es perpendicular al eje de cilindro Ax1 y el eje de excéntrica Ax3. Aquí, la bomba de agua 17 se ha quitado de la culata de cilindro 6 y la cubierta de culata 7 en la figura 2 y la figura 3.

La culata de cilindro 6 incluye una primera sección de extremo 601 y una segunda sección de extremo 602. La primera sección de extremo 601 está dispuesta mirando a una sección de extremo 701 de la cubierta de culata 7 en la dirección del eje de cilindro Ax1. La segunda sección de extremo 602 está dispuesta mirando a una sección de extremo del cuerpo de cilindro 5 en la dirección del eje de cilindro Ax1. La primera sección de extremo 601 y la segunda sección de extremo 602 se extienden en una dirección que es perpendicular con respecto al eje de cilindro Ax1.

Como se representa en la figura 3, un primer plano virtual P1 que incluye la primera sección de extremo 601 de la culata de cilindro 6 y un segundo plano virtual P2 que incluye la sección de extremo 701 de la cubierta de culata 7 se solapan con el árbol de levas 14. En detalle, el primer plano virtual P1 y el segundo plano virtual P2 están colocados más al lado de cubierta de culata que el eje de excéntrica Ax3. Aquí, una junta estanca 21 está interpuesta entre la primera sección de extremo 601 de la culata de cilindro 6 y la sección de extremo 701 de la cubierta de culata 7.

La culata de cilindro 6 incluye una primera pared lateral de cilindro 603 y una segunda pared lateral de cilindro 604. La primera pared lateral de cilindro 603 y la segunda pared lateral de cilindro 604 están dispuestas mirando a la dirección del eje de excéntrica Ax3. La segunda pared lateral de cilindro 604 está más próxima a la cámara de cadena excéntrica 16 que la primera pared lateral de cilindro 603. La segunda pared lateral de cilindro 604 está más próxima a la primera sección de accionamiento de árbol de levas 143 que la primera pared lateral de cilindro 603.

La cubierta de culata 7 incluye una primera pared lateral de cubierta 702 y una segunda pared lateral de cubierta 703. La primera pared lateral de cubierta 702 y la segunda pared lateral de cubierta 703 están dispuestas mirando a

la dirección del eje de excéntrica Ax3. La primera pared lateral de cubierta 702 está colocada en el lado de cubierta de culata de la primera pared lateral de cilindro 603 y está conectada a la primera pared lateral de cilindro 603. La segunda pared lateral de cubierta 703 está colocada en el lado de cubierta de culata de la segunda pared lateral de cilindro 604 y está conectada a la segunda pared lateral de cilindro 604. La segunda pared lateral de cubierta 703 está más próxima a la cámara de cadena excéntrica 16 que la primera pared lateral de cubierta 702. La segunda pared lateral de cubierta 703 está más próxima a la primera sección de accionamiento de árbol de levas 143 que la primera pared lateral de cubierta 702.

La figura 4 y la figura 5 son diagramas en perspectiva de una sección interior de la culata de cilindro 6. La figura 6 es un diagrama donde una sección interior de la culata de cilindro 6 se ve desde la dirección del eje de cilindro Ax1. Como se representa en la figura 6, la primera pared lateral de cilindro 603 incluye una primera sección de pared sobresaliente 605, una segunda sección de pared sobresaliente 606, y una sección cóncava 607. La primera sección de pared sobresaliente 605 y la segunda sección de pared sobresaliente 606 tienen una forma que sobresale al exterior de la culata de cilindro 6 en la dirección del eje de excéntrica Ax3. La sección cóncava 607 está colocada entre la primera sección de pared sobresaliente 605 y la segunda sección de pared sobresaliente 606. La sección cóncava 607 tiene una forma que está rebajada hacia el interior de la culata de cilindro 6 en la dirección del eje de excéntrica Ax3. La bujía 12 descrita anteriormente está montada en la primera pared lateral de cilindro 603. La sección de extremo de base de la bujía 12 está colocada en la sección cóncava 607 en la primera pared lateral de cilindro 603. Es decir, la sección de extremo de base de la bujía 12 está colocada entre la primera sección de pared sobresaliente 605 y la segunda sección de pared sobresaliente 606 según se ve desde la dirección del eje de cilindro Ax1.

La culata de cilindro 6 incluye una tercera pared lateral de cilindro 608 y una cuarta pared lateral de cilindro 609. La tercera pared lateral de cilindro 608 y la cuarta pared lateral de cilindro 609 están dispuestas en alineación en una dirección que es perpendicular al eje de excéntrica Ax3 y el eje de cilindro Ax1. Una sección de conexión 610 de un tubo de escape (que no se representa en el diagrama) está dispuesta en la tercera pared lateral de cilindro 608. Como se representa en la figura 4, una sección de conexión 611 de un tubo de admisión (que no se representa en el diagrama) está dispuesta en la cuarta pared lateral de cilindro 609.

La culata de cilindro 6 incluye una primera pared de soporte 612 y una segunda pared de soporte 613. La primera pared de soporte 612 y la segunda pared de soporte 613 están dispuestas en alineación en la dirección del eje de excéntrica Ax3. La primera pared de soporte 612 y la segunda pared de soporte 613 soportan el árbol de levas 14 de tal manera que el árbol de levas 14 sea capaz de girar. Como se representa en la figura 3, la primera pared de soporte 612 soporta el árbol de levas 14 mediante un primer cojinete 22. La segunda pared de soporte 613 soporta el árbol de levas 14 mediante un segundo cojinete 23. La primera pared de soporte 612 y la segunda pared de soporte 613 están dispuestas entre la primera sección de accionamiento de árbol de levas 143 y la primera pared lateral de cilindro 603. La segunda pared de soporte 613 está más próxima a la primera sección de accionamiento de árbol de levas 143 que la primera pared de soporte 612. La segunda pared de soporte 613 está dispuesta entre la primera pared de soporte 612 y la primera sección de accionamiento de árbol de levas 143 en la dirección del eje de excéntrica Ax3. La sección superior de la primera pared de soporte 612 está colocada más hacia el lado de cubierta de culata que la primera sección de extremo 601 de la culata de cilindro 6. La sección superior de la segunda pared de soporte 613 está colocada más hacia el lado de cubierta de culata que la primera sección de extremo 601 de la culata de cilindro 6.

La figura 7 es un diagrama en sección transversal donde una sección interior de la culata de cilindro 6 se ve desde la dirección del eje de excéntrica Ax3. Como se representa en la figura 4 a la figura 7, las válvulas de admisión 26 y 27 y las válvulas de escape 24 y 25 están montadas en la culata de cilindro 6. Como se representa en la figura 7, la culata de cilindro 6 incluye un orificio de admisión 614 y un orificio de escape 615 que están enlazados a la cámara de combustión 11. Las válvulas de admisión 26 y 27 abren y cierran el orificio de admisión 614. Como se representa en la figura 6, las válvulas de admisión 26 y 27 incluyen una primera válvula de admisión 26 y una segunda válvula de admisión 27. La primera válvula de admisión 26 y la segunda válvula de admisión 27 están dispuestas en alineación en la dirección del eje de excéntrica Ax3. Como se representa en la figura 7, un muelle de válvula de admisión 261 está montado en la primera válvula de admisión 26. El muelle de válvula de admisión 261 empuja la primera válvula de admisión 26 en una dirección de modo que la primera válvula de admisión 26 cierre el orificio de admisión 614. De la misma manera, un muelle de válvula de admisión 271 (consúltese la figura 4) está montado en la segunda válvula de admisión 27 y la segunda válvula de admisión 27 es empujada en una dirección de modo que la segunda válvula de admisión 27 cierre el orificio de admisión 614.

Las válvulas de escape 24 y 25 abren y cierran el orificio de escape 615. Como se representa en la figura 6, las válvulas de escape 24 y 25 incluyen una primera válvula de escape 24 y una segunda válvula de escape 25. La primera válvula de escape 24 y la segunda válvula de escape 25 están dispuestas en alineación en la dirección del eje de excéntrica Ax3. Como se representa en la figura 5 y la figura 7, un muelle de válvula de escape 241 está montado en la primera válvula de escape 24. El muelle de válvula de escape 241 empuja la primera válvula de escape 24 en una dirección de modo que la primera válvula de escape 24 cierre el orificio de escape 615. Un muelle de válvula de escape 251 está montado en la segunda válvula de escape 25 y la segunda válvula de escape 25 es empujada en una dirección de modo que la segunda válvula de escape 25 cierre el orificio de escape 615.

Como se representa en la figura 3, el árbol de levas 14 incluye una primera excéntrica de admisión 144, una segunda excéntrica de admisión 145 y una excéntrica de escape 146. La primera excéntrica de admisión 144, la segunda excéntrica de admisión 145 y la excéntrica de escape 146 están dispuestas en alineación en la dirección del eje de excéntrica Ax3. La excéntrica de escape 146 es la más próxima a la primera sección de accionamiento de árbol de levas 143 de la primera excéntrica de admisión 144, la segunda excéntrica de admisión 145 y la excéntrica de escape 146. La primera excéntrica de admisión 144 es la más alejada de la primera sección de accionamiento de árbol de levas 143 de la primera excéntrica de admisión 144, la segunda excéntrica de admisión 145 y la excéntrica de escape 146. La segunda excéntrica de admisión 145 está dispuesta entre la primera excéntrica de admisión 144 y la excéntrica de escape 146 en la dirección del eje de excéntrica Ax3.

Como se representa en la figura 7, el engranaje de válvula 13 incluye un eje basculante de escape 31 y un brazo basculante de escape 32. El eje basculante de escape 31 está dispuesto de modo que sea paralelo al árbol de levas 14. El eje basculante de escape 31 es soportado por la culata de cilindro 6. En detalle, el eje basculante de escape 31 es soportado por la primera pared de soporte 612 y la segunda pared de soporte 613. El eje central del eje basculante de escape 31 está colocado más al lado de cubierta de culata que el eje de excéntrica Ax3.

El brazo basculante de escape 32 es soportado por el eje basculante de escape 31 de manera que sea capaz de bascular centrado en el eje basculante de escape 31. El brazo basculante de escape 32 está dispuesto de manera que sea capaz de operar las válvulas de escape 24 y 25. El brazo basculante de escape 32 incluye un cuerpo de brazo 321, una sección de soporte de rodillo 322, un rodillo 323, y una sección de presurización de válvula de escape 324.

El cuerpo de brazo 321 incluye un agujero pasante 327, y el eje basculante de escape 31 pasa a través del agujero pasante 327. La sección de soporte de rodillo 322 sobresale del cuerpo de brazo 321 al lado de árbol de levas 14. La sección de soporte de rodillo 322 soporta el rodillo 323 de manera que sea capaz de girar. El eje central de rotación del rodillo 323 es paralelo al eje de excéntrica Ax3. El rodillo 323 está colocado en el lado de árbol de levas 14 del eje basculante de escape 31. El rodillo 323 entra en contacto con la excéntrica de escape 146 y se hace girar debido a la rotación del árbol de levas de escape 146.

La sección de presurización de válvula de escape 324 sobresale del cuerpo de brazo 321 al lado opuesto al árbol de levas 14. Es decir, la sección de presurización de válvula de escape 324 sobresale del cuerpo de brazo 321 a un lado de extremo de vástago 242 de la primera válvula de escape 24 (referido a continuación como "lado de válvula de escape"). Como se representa en la figura 5 y la figura 6, un primer tornillo de ajuste 325 y un segundo tornillo de ajuste 326 están dispuestos en las puntas de la sección de presurización de válvula de escape 324. La punta del primer tornillo de ajuste 325 está enfrente del extremo de vástago 242 de la primera válvula de escape 24. La punta del segundo tornillo de ajuste 326 está enfrente de un extremo de vástago 252 de la segunda válvula de escape 25.

Cuando el rodillo 323 es empujado hacia arriba por la excéntrica de escape 146, la sección de presurización de válvula de escape 324 empuja el extremo de vástago 242 en la primera válvula de escape 24 y el extremo de vástago 252 en la segunda válvula de escape 25 hacia abajo debido al basculamiento del brazo basculante de escape 32. Debido a esto, el orificio de escape 615 es abierto por la primera válvula de escape 24 y la segunda válvula de escape 25 que es empujada hacia abajo. Cuando el rodillo 323 no es empujado hacia arriba por la excéntrica de escape 146, el orificio de escape 615 es cerrado por la primera válvula de escape 24 y la segunda válvula de escape 25 que es empujada hacia arriba por los muelles de válvula de escape 241 y 251.

Como se representa en la figura 3, el engranaje de válvula 13 incluye un eje basculante de admisión 33, un brazo basculante de escape 34, un elemento de pasador de conmutación 35, y un accionador 39. El eje basculante de admisión 33 está dispuesto paralelo al árbol de levas 14. El eje basculante de admisión 33 es soportado por la culata de cilindro 6. En detalle, el eje basculante de admisión 33 es soportado por la primera pared de soporte 612 y la segunda pared de soporte 613. El eje central del eje basculante de admisión 33 está colocado más hacia el lado de cubierta de culata que el eje de excéntrica Ax3.

El brazo basculante de admisión 34 incluye un primer brazo basculante 36 y un segundo brazo basculante 37. El primer brazo basculante 36 es soportado por el eje basculante de admisión 33 de manera que sea capaz de bascular centrado en el eje basculante de admisión 33. El primer brazo basculante 36 se ha dispuesto de manera que sea capaz de operar las válvulas de admisión 26 y 27. El primer brazo basculante 36 incluye un primer cuerpo de brazo 361 representado en la figura 3, una primera sección de soporte de rodillo 362 representada en la figura 6, un primer rodillo 363, una sección de presurización de válvula de admisión 364, y una primera sección de enlace 365.

Como se representa en la figura 3, el primer cuerpo de brazo 361 incluye un agujero pasante 366 y el eje basculante de admisión 33 pasa a través del agujero pasante 366. La primera sección de soporte de rodillo 362 sobresale del primer cuerpo de brazo 361 al lado de árbol de levas 14. La primera sección de soporte de rodillo 362 soporta el primer rodillo 363 de manera que sea capaz de girar. El eje central de rotación del primer rodillo 363 es paralelo al eje de excéntrica Ax3. El primer rodillo 363 está colocado en el lado de árbol de levas 14 del eje basculante de

admisión 33. El primer rodillo 363 entra en contacto con la primera excéntrica de admisión 144 y se hace girar debido a la rotación de la primera excéntrica de admisión 144.

La sección de presurización de válvula de admisión 364 sobresale del primer cuerpo de brazo 361 al lado opuesto al árbol de levas 14. Es decir, la sección de presurización de válvula de admisión 364 sobresale del primer cuerpo de brazo 361 a un lado de extremo de vástago 262 de la primera válvula de admisión 26 (referido a continuación como "lado de válvula de admisión"). Como se representa en la figura 6, un primer tornillo de ajuste 367 y un segundo tornillo de ajuste 368 están dispuestos en la punta de la sección de presurización de válvula de admisión 364. La punta del primer tornillo de ajuste 367 está enfrente del extremo de vástago 262 de la primera válvula de admisión 26. La punta del segundo tornillo de ajuste 368 está enfrente de un extremo de vástago 272 de la segunda válvula de admisión 27.

La primera sección de enlace 365 está conectada a la sección de presurización de válvula de admisión 364. La primera sección de enlace 365 está colocada más hacia el lado de cubierta de culata que el eje basculante de admisión 33. La primera sección de enlace 365 está colocada más hacia la válvula de lado de admisión que el eje basculante de admisión 33. La primera sección de enlace 365 está colocada más hacia el lado de cubierta de culata que la sección de presurización de válvula de admisión 364. Como se representa en la figura 3, la primera sección de enlace 365 incluye un agujero pasante 369. El agujero pasante 369 se extiende en la dirección del eje de excéntrica Ax3. El elemento de pasador de conmutación 35 está insertado en el agujero pasante 369.

Como se representa en la figura 7, el segundo brazo basculante 37 se soporta de manera que sea capaz de girar centrado en el eje basculante de admisión 33. El segundo brazo basculante 37 está dispuesto para alineación con el primer brazo basculante 36 en la dirección del eje de excéntrica Ax3. El segundo brazo basculante 37 está dispuesto en el lado de cámara de cadena excéntrica 16 del primer brazo basculante 36. Es decir, el segundo brazo basculante 37 está más próximo a la primera sección de accionamiento de árbol de levas 143 que el primer brazo basculante 36. El segundo brazo basculante 37 incluye un segundo cuerpo de brazo 371, una segunda sección de soporte de rodillo 372, un segundo rodillo 373, y una segunda sección de enlace 374.

El segundo cuerpo de brazo 371 incluye un agujero pasante 375 y el eje basculante de admisión 33 pasa a través del agujero pasante 375. La segunda sección de soporte de rodillo 372 sobresale del segundo cuerpo de brazo 371 al lado de árbol de levas 14. La segunda sección de soporte de rodillo 372 soporta el segundo rodillo 373 de manera que sea capaz de girar. El eje central de rotación del segundo rodillo 373 es paralelo al eje de excéntrica Ax3. El segundo rodillo 373 está colocado en el lado de árbol de levas 14 del eje basculante de admisión 33. El segundo rodillo 373 entra en contacto con la segunda excéntrica de admisión 145 y se hace girar debido a la rotación de la segunda excéntrica de admisión 145.

La segunda sección de enlace 374 sobresale del segundo cuerpo de brazo 371 al lado opuesto al árbol de levas 14. Es decir, la segunda sección de enlace 374 sobresale del segundo cuerpo de brazo 371 a la válvula de lado de admisión. La segunda sección de enlace 374 está colocada más hacia el lado de cubierta de culata que el eje basculante de admisión 33. La segunda sección de enlace 374 está colocada más hacia el lado de cubierta de culata que la sección de presurización de válvula de admisión 364. Como se representa en la figura 3, la segunda sección de enlace 374 incluye un agujero pasante 376. El agujero pasante 376 se extiende en la dirección del eje de excéntrica Ax3. El agujero pasante 376 de la segunda sección de enlace 374 está dispuesto para alineación con el agujero pasante 369 de la primera sección de enlace 365 en la dirección del eje de excéntrica Ax3. Consiguientemente, es posible que el elemento de pasador de conmutación 35 se inserte en el agujero pasante 376 de la segunda sección de enlace 374.

El engranaje de válvula 13 incluye un elemento de presión 38 representado en la figura 6. El elemento de presión 38 empuja el segundo brazo basculante 37 en una dirección donde el segundo rodillo 373 aplica presión al árbol de levas 14. En la presente realización, el elemento de presión 38 es un muelle helicoidal y el eje basculante de admisión 33 se extiende a través del elemento de presión 38. El segundo brazo basculante 37 incluye un primer elemento de soporte 41. El primer elemento de soporte 41 soporta un extremo del elemento de presión 38. El primer elemento de soporte 41 tiene la forma de un pasador y sobresale del segundo brazo basculante 37 en la dirección del eje de excéntrica Ax3. La figura 8 es un diagrama en sección transversal del entorno próximo de la segunda pared de soporte 613 y el elemento de presión 38.

Como se representa en la figura 8, el engranaje de válvula 13 incluye un segundo elemento de soporte 42. El segundo elemento de soporte 42 soporta el otro extremo del elemento de presión 38. El segundo elemento de soporte 42 está configurado por un elemento curvado y tiene una forma en sección transversal en forma de L. Una sección de escalón 619 está dispuesta en la segunda pared de soporte 613 y el segundo elemento de soporte 42 se soporta en la sección de escalón 619.

Como se representa en la figura 3, el elemento de pasador de conmutación 35 puede ser movido en la dirección axial del árbol de levas 14 y se ha dispuesto de modo que pueda moverse entre una primera posición y una segunda posición. El elemento de pasador de conmutación 35 está dispuesto extendiéndose entre el agujero pasante 369 de la primera sección de enlace 365 y el agujero pasante 376 de la segunda sección de enlace 374 en la primera



posición. Debido a esto, el elemento de pasador de conmutación 35 enlaza el primer brazo basculante 36 y el segundo brazo basculante 37 en la primera posición y el primer brazo basculante 36 y el segundo brazo basculante 37 basculan de manera integrada. En este estado, el elemento de pasador de conmutación 35 bascula conjuntamente con el primer brazo basculante 36 y el segundo brazo basculante 37.

5 El elemento de pasador de conmutación 35 está dispuesto en el agujero pasante 369 de la primera sección de enlace 365 y no está dispuesto en el agujero pasante 376 del segundo elemento de enlace 374 en la segunda posición. Debido a esto, el elemento de pasador de conmutación 35 no enlaza el primer brazo basculante 36 y el segundo brazo basculante 37 en la segunda posición y el primer brazo basculante 36 y el segundo brazo basculante 37 basculan independientemente uno de otro. En este estado, el elemento de pasador de conmutación 35 bascula conjuntamente con el primer brazo basculante 36.

15 Un elemento elástico 44 está dispuesto en la primera sección de enlace 365. El elemento elástico 44 está dispuesto en el agujero pasante 369 de la primera sección de enlace 365. El elemento elástico 44 empuja el elemento de pasador de conmutación 35 en una dirección desde la primera posición hacia la segunda posición. Consiguientemente, cuando el elemento de pasador de conmutación 35 no es presurizado por el accionador 39, el elemento de pasador de conmutación 35 se mantiene en la segunda posición por el elemento elástico 44. Cuando el elemento de pasador de conmutación 35 es presurizado por el accionador 39, el elemento de pasador de conmutación 35 se desplaza de la segunda posición a la primera posición contra la fuerza de presión del elemento elástico 44.

25 Como se representa en la figura 7, el elemento de pasador de conmutación 35 está colocado más hacia el lado de cubierta de culata que la primera sección de extremo 601 de la culata de cilindro 6 y la sección de extremo 701 de la cubierta de culata 7. Consiguientemente, el elemento de pasador de conmutación 35 se solapa con la cubierta de culata 7 según se ve desde la dirección axial del árbol de levas 14. Como se representa en la figura 7, el elemento de pasador de conmutación 35 está colocado en la válvula de lado de admisión del eje basculante de admisión 33. Es decir, el elemento de pasador de conmutación 35 está colocado entre el eje basculante de admisión 33 y el extremo de vástago 262 de la primera válvula de admisión 26 en una dirección que es perpendicular al eje de cilindro Ax1 y el eje del árbol de levas 14. La distancia entre el centro axial del eje basculante de admisión 33 y el centro axial del elemento de pasador de conmutación 35 es más corta que la distancia entre el centro axial del eje basculante de admisión 33 y el extremo de vástago 262 de la primera válvula de admisión 26 según se ve desde la dirección axial del árbol de levas 14. Además, el eje basculante de admisión 33 está colocado entre el elemento de pasador de conmutación 35 y el primer rodillo 363 en una dirección que es perpendicular al eje de cilindro Ax1 y el eje del árbol de levas 14. De la misma manera, el eje basculante de admisión 33 está colocado entre el elemento de pasador de conmutación 35 y el segundo rodillo 372 en una dirección que es perpendicular al eje de cilindro Ax1 y el eje del árbol de levas 14.

35 La figura 9 ilustra un estado donde el primer brazo basculante 36 y el segundo brazo basculante 37 basculan usando líneas de trazos. Cuando el elemento de pasador de conmutación 35 está colocado en la primera posición, el primer brazo basculante 36 está enlazado al segundo brazo basculante 37 y bascula con el segundo brazo basculante 367 de manera integrada. Como resultado, cuando el segundo rodillo 373 es empujado hacia arriba por la segunda excéntrica de admisión 145, debido a que el segundo brazo basculante 37 bascula centrado en el eje basculante de admisión 33, el primer brazo basculante 35 también bascula en una dirección que baja la sección de presurización de válvula de admisión 364. Debido a esto, la punta del primer tornillo de ajuste 367 empuja hacia abajo el extremo de vástago 262 de la primera válvula de admisión 26 y la punta del segundo tornillo de ajuste 368 empuja hacia abajo el extremo de vástago 272 de la segunda válvula de admisión 27. Debido a esto, la primera válvula de admisión 26 y la segunda válvula de admisión 27 abren el orificio de admisión 614. Cuando el segundo rodillo 373 no es empujado hacia arriba por la segunda excéntrica de admisión 145, el orificio de admisión 614 es cerrado por la primera válvula de admisión 26 y la segunda válvula de admisión 27 es empujada hacia arriba por los muelles de válvula de admisión 261 y 271.

40 Cuando el elemento de pasador de conmutación 35 está colocado en la segunda posición, el primer brazo basculante 36 bascula independientemente del segundo brazo basculante 37. Como resultado, cuando el primer rodillo 363 es empujado hacia arriba por la primera excéntrica de admisión 144, el primer brazo basculante 36 bascula centrado en el eje basculante de admisión 33 en una dirección donde la sección de presurización de válvula de admisión 364 se baja. Debido a esto, la punta del primer tornillo de ajuste 367 empuja hacia abajo el extremo de vástago 262 de la primera válvula de admisión 26 y la punta del segundo tornillo de ajuste 368 empuja hacia abajo el extremo de vástago 272 de la segunda válvula de admisión 27. Debido a esto, la primera válvula de admisión 26 y la segunda válvula de admisión 27 abren el orificio de admisión 614. Cuando el primer rodillo 363 no es empujado hacia arriba por la primera excéntrica de admisión 144, el orificio de admisión 614 es cerrado por la primera válvula de admisión 26 y la segunda válvula de admisión 27 que es empujada hacia arriba por los muelles de válvula de admisión 261 y 271.

50 Aquí, las formas de la primera excéntrica de admisión 144 y la segunda excéntrica de admisión 145 se establecen de modo que la segunda excéntrica de admisión 145 empuje hacia arriba el segundo rodillo 373 antes de que la punta de la primera excéntrica de admisión 144 llegue al primer rodillo 363. Como resultado, cuando el elemento de

pasador de conmutación 35 está colocado en la primera posición, la rotación de la primera excéntrica de admisión 144 no es transmitida al primer brazo basculante 36 debido a la operación del primer brazo basculante 36 por la rotación de la segunda excéntrica de admisión 145. Consiguientemente, cuando el elemento de pasador de conmutación 35 está colocado en la primera posición, la operación de apertura y cierre de la primera válvula de admisión 26 y la segunda válvula de admisión 27 se realizan según la rotación de la segunda excéntrica de admisión 145. Por otra parte, cuando el elemento de pasador de conmutación 35 está colocado en la segunda posición, la rotación de la segunda excéntrica de admisión 145 no es transmitida al primer brazo basculante 36. Como resultado, cuando el elemento de pasador de conmutación 35 está colocado en la segunda posición, la operación de apertura y cierre de la primera válvula de admisión 26 y la segunda válvula de admisión 27 se realiza según la rotación de la primera excéntrica de admisión 144.

El accionador 39 es un solenoide electromagnético y conmuta la posición del elemento de pasador de conmutación 35 desde la segunda posición a la primera posición presurizando el elemento de pasador de conmutación 35 en la dirección axial del árbol de levas 14 debido al flujo de electricidad. Cuando el flujo de electricidad al accionador 39 se para, la posición del elemento de pasador de conmutación 35 vuelve desde la primera posición a la segunda posición debido a la elasticidad del elemento elástico 44.

Como se representa en la figura 6, el accionador 39 se solapa con la primera sección de extremo 601 de la culata de cilindro 6 según se ve desde la dirección del eje de cilindro Ax1. Es decir, una porción del accionador 39 está colocada más hacia el lado interior de la culata de cilindro 6 que la primera sección de extremo 601 de la culata de cilindro 6. El accionador 39 está dispuesto en el lado opuesto a la cámara de cadena excéntrica 16 con respecto al árbol de levas 14 según se ve desde la dirección del eje de cilindro Ax1. Una línea extendida del eje de excéntrica Ax3 está colocada entre la sección de conexión 610 del tubo de escape y el accionador 39 según se ve desde la dirección del eje de cilindro Ax1. Como se representa en la figura 3, el accionador 39 está colocado más hacia el lado de cubierta de culata que la primera sección de extremo 601 de la culata de cilindro 6.

El accionador 39 incluye una varilla 391 que presuriza el elemento de pasador de conmutación 35 y una sección de cuerpo 392 que mueve la varilla 391. El eje central de la varilla 391 es paralelo al eje de excéntrica Ax3. La varilla 391 está dispuesta de manera que se solape con el elemento de pasador de conmutación 35 en el rango de basculamiento del elemento de pasador de conmutación 35 según se ve desde la dirección del eje de excéntrica Ax3. La varilla 391 presuriza el elemento de pasador de conmutación 35 al ser movido por la sección de cuerpo 392. La varilla 391 está dispuesta de manera que esté cerca de la primera pared de soporte 612 descrita anteriormente. Como se representa en la figura 4, la primera pared de soporte 612 incluye una sección cóncava 620 que está enfrente de la superficie lateral de la varilla 391. La sección cóncava 620 tiene una forma que está rebajada con el fin de evitar la varilla 391.

El accionador 39 está dispuesto en el exterior del motor 1. El accionador 39 está montado en la cubierta de culata 7. En detalle, la sección de cuerpo 392 está montada en la cubierta de culata 7. La varilla 391 es soportada por la cubierta de culata 7. Como se representa en la figura 3, un agujero pasante 704 está dispuesto en la cubierta de culata 7 y la varilla 391 se extiende a través del agujero pasante 704.

La figura 10 es un diagrama donde la culata de cilindro 6 y la cubierta de culata 7 se ven desde la dirección del eje de cilindro Ax1. Como se representa en la figura 2 y la figura 10, el accionador 39 está montado en la cubierta de culata 7 en el exterior del motor 1. El accionador 39 está montado en la primera pared lateral de cubierta 702. El accionador 39 está dispuesto de manera que no se solape con una línea extendida del eje de la bujía 12. Una primera sección saliente 705 y una segunda sección saliente 706 están dispuestas en la primera pared lateral de cubierta 702. La primera sección saliente 705 y la segunda sección saliente 706 sobresalen de la primera pared lateral de cubierta 702 hacia el exterior de la culata de cilindro 6 en la dirección del eje de excéntrica Ax3. La primera sección saliente 705 y la segunda sección saliente 706 están dispuestas en alineación en una dirección que es perpendicular al eje de excéntrica Ax3 y el eje de cilindro Ax1. El accionador 39 incluye una sección de pestaña 393 que sobresale de la sección de cuerpo 392. La sección de pestaña 393 está fijada a la primera sección saliente 705 y la segunda sección saliente 706 con pernos 51 y 52. Debido a esto, el accionador 39 está fijado a la primera pared lateral de cubierta 702.

La figura 11 es un diagrama en sección transversal de una porción del motor 1 que se ve desde una dirección que es perpendicular al eje de excéntrica Ax3 y el eje de cilindro Ax1. Como se representa en la figura 11, la culata de cilindro 6, el cuerpo de cilindro 5, y el cárter 3 están fijados por un primer perno de fijación 61 y un segundo perno de fijación 62. La culata de cilindro 6, el cuerpo de cilindro 5 y el cárter 3 están fijados por un tercer perno de fijación y un cuarto perno de fijación que no se representan en el diagrama. El primer perno de fijación 61 incluye una primera sección de culata 65. El segundo perno de fijación 62 incluye una segunda sección de culata 66. El tercer perno de fijación incluye una tercera sección de culata 67 que se representa en la figura 6. El cuarto perno de fijación incluye una cuarta sección de culata 68 que se representa en la figura 6. Las secciones de culata primera a cuarta 65 a 68 fijan la culata de cilindro 6. La primera sección de culata 65 está configurada por una sección de eje del primer perno de fijación 61 y una tuerca que está separada, pero que puede ser integral con la sección de eje del primer perno de fijación 61. Las secciones de culata segunda a cuarta 66 a 68 son las mismas que la primera sección de culata 65.

5 La primera sección de culata 65 y la segunda sección de culata 66 están dispuestas en alineación en la dirección del eje de excéntrica Ax3. La tercera sección de culata 67 y la cuarta sección de culata 68 están dispuestas en alineación en la dirección del eje de excéntrica Ax3. La primera sección de culata 65 y la tercera sección de culata 67 están dispuestas en alineación en una dirección que es perpendicular al eje de excéntrica Ax3 y el eje de cilindro Ax1. La segunda sección de culata 66 y la cuarta sección de culata 68 están dispuestas en alineación en una dirección que es perpendicular al eje de excéntrica Ax3 y el eje de cilindro Ax1.

10 La primera sección de culata 65 está dispuesta entre la primera pared lateral de cilindro 603 y la segunda sección de culata 66 en la dirección del eje de excéntrica Ax3. La primera pared lateral de cilindro 603 es más próxima a la primera sección de culata 65 que la segunda pared lateral de cilindro 604. La primera sección de culata 65 está dispuesta en la primera sección de pared sobresaliente 605 de la primera pared lateral de cilindro 603. La primera sección de culata 65 se solapa con el accionador 39 según se ve desde la dirección del eje de cilindro Ax1 del cuerpo de cilindro 5. El eje del elemento de pasador de conmutación 35 está colocado en el lado de eje basculante de admisión 33 con respecto al centro de la primera sección de culata 65 en una dirección que es perpendicular al eje de excéntrica Ax3 y el eje de cilindro Ax1. El eje del elemento de pasador de conmutación 35 está colocado entre el centro de la primera sección de culata 65 y el eje basculante de admisión 33 en una dirección que es perpendicular al eje de excéntrica Ax3 y el eje de cilindro Ax1.

20 La segunda sección de culata 66 está dispuesta entre la segunda pared lateral de cilindro 604 y la primera sección de culata 65 en la dirección del eje de excéntrica Ax3. La segunda pared lateral de cilindro 604 está más próxima a la segunda sección de culata 66 que la primera pared lateral de cilindro 603. La sección de accionamiento de árbol de levas 143 está dispuesta entre la segunda pared lateral de cilindro 604 y la segunda sección de culata 66 en la dirección del eje de excéntrica Ax3. La segunda sección de culata 66 está dispuesta en la segunda pared de soporte 613. La primera sección de culata 65 y la segunda sección de culata 66 están dispuestas en el lado de válvula de admisión con respecto al eje de excéntrica Ax3. La distancia entre la primera pared lateral de cilindro 603 y la primera sección de culata 65 en la dirección del eje de excéntrica Ax3 es más corta que la distancia entre la segunda pared lateral de cilindro 604 y la segunda sección de culata 66 en la dirección del eje de excéntrica Ax3.

30 La tercera sección de culata 67 está dispuesta entre la primera pared lateral de cilindro 603 y la cuarta sección de culata 68 en la dirección del eje de excéntrica Ax3. La primera pared lateral de cilindro 603 está más próxima a la tercera sección de culata 67 que la segunda pared lateral de cilindro 604. La tercera sección de culata 67 está dispuesta en la segunda sección de pared sobresaliente 606 de la primera pared lateral de cilindro 603.

35 La cuarta sección de culata 68 está dispuesta entre la segunda pared lateral de cilindro 604 y la tercera sección de culata 67 en la dirección del eje de excéntrica Ax3. La segunda pared lateral de cilindro 604 está más próxima a la cuarta sección de culata 68 que la primera pared lateral de cilindro 603. La sección de accionamiento de árbol de levas 143 está dispuesta entre la segunda pared lateral de cilindro 604 y la cuarta sección de culata 68 en la dirección del eje de excéntrica Ax3. La cuarta sección de culata 68 está dispuesta en la segunda pared de soporte 613. La tercera sección de culata 67 y la cuarta sección de culata 68 están dispuestas en la válvula de lado de escape con respecto al eje de excéntrica Ax3. La distancia entre la primera pared lateral de cilindro 603 y la tercera sección de culata 67 en la dirección del eje de excéntrica Ax3 es más corta que la distancia entre la segunda pared lateral de cilindro 604 y la cuarta sección de culata 68 en la dirección del eje de excéntrica Ax3.

45 Como se representa en la figura 11, la superficie interior de la primera pared lateral de cubierta 702 y la superficie interior de la segunda pared lateral de cubierta 703 están inclinadas de modo que entre la primera pared lateral de cubierta 702 y la segunda pared lateral de cubierta 703 sean más estrechas hacia el lado de cubierta de culata.

50 La culata de cilindro 6 incluye un primer agujero pasante 621 donde está colocado el primer perno de fijación 61 y un segundo agujero pasante 622 a través del que se dispone el segundo perno de fijación 62. El primer agujero pasante 621 y el segundo agujero pasante 622 se extienden en la dirección del eje de cilindro Ax1. El segundo agujero pasante 622 pasa a través de la segunda pared de soporte 613. Como se representa en la figura 12, la distancia D1 a la primera sección de culata 65 en una dirección del eje de cilindro Ax1 desde el tercer plano virtual P3 que incluye el cigüeñal Ax2 y es perpendicular al eje de cilindro Ax1 del cuerpo de cilindro 5 es más corta que la distancia D2 a la segunda sección de culata 66 en una dirección del eje de cilindro Ax1 desde el tercer plano virtual P3. Es decir, la primera sección de culata 65 está colocada más hacia el lado de cuerpo de cilindro que la segunda sección de culata 66.

60 El primer perno de fijación 61 no se solapa con la cubierta de culata 7 según se ve desde la dirección del eje de excéntrica Ax3. Es decir, la primera sección de culata 65 está colocada más hacia el lado de cuerpo de cilindro que la primera sección de extremo 601 de la culata de cilindro 6. El segundo perno de fijación 62 se solapa con la cubierta de culata 7 según se ve desde la dirección del eje de excéntrica Ax3. Es decir, la segunda sección de culata 66 está colocada más hacia el lado de cubierta de culata que la primera sección de extremo 601 de la culata de cilindro 6.

65 Aunque se ha omitido en el diagrama, la tercera sección de culata 67 está colocada a la misma altura que la primera sección de culata 65 y la cuarta sección de culata 68 está colocada a la misma altura que la segunda sección de

culata 66. Consiguientemente, la tercera sección de culata 67 está colocada más hacia el lado de cuerpo de cilindro que la cuarta sección de culata 68.

5 En el motor 1 de la presente realización, la primera sección de extremo 601 de la culata de cilindro 6 y la sección de extremo 701 de la cubierta de culata 7 están dispuestas a una altura que se solapa con el árbol de levas 14. Como resultado, es posible mejorar la accesibilidad a los extremos de eje de las válvulas de escape 24 y 25 y las válvulas de admisión 26 y 27 reduciendo al mismo tiempo el tamaño del motor 1.

10 Además, la superficie interior de la primera pared lateral de cubierta 702 que está conectada a la primera pared lateral de cilindro 603 está inclinada en una dirección hacia la primera sección de culata 65 en la dirección axial de excéntrica cuando la superficie interior de la primera pared lateral de cubierta 702 se separa al lado de cubierta de culata de la sección de extremo de la primera pared lateral de cubierta 702. Consiguientemente, la distancia entre la primera sección de culata 65 y la superficie interior de la primera pared lateral de cubierta 702 es más corta cuando la posición de la primera sección de culata 65 está colocada al lado de cubierta de culata. En este caso, el tamaño del motor 1 aumenta con el fin de asegurar holgura entre la superficie interior de la primera pared lateral de cubierta 702 y la primera sección de culata 65.

20 Sin embargo, en el motor 1 según la presente realización, es posible reducir el tamaño del motor 1 colocando la primera sección de culata 65 más hacia el lado de cuerpo de cilindro que la segunda sección de culata 66.

25 Además, la segunda sección de culata 66 está dispuesta separada de la segunda pared lateral de cilindro 604 en comparación con la posición de la primera sección de culata 65 con respecto a la primera pared lateral de cilindro 603. Consiguientemente, es posible asegurar holgura entre la segunda pared lateral de cubierta 703 y la segunda sección de culata 66 al mismo tiempo que se evita un aumento del tamaño del motor 1 incluso cuando la segunda sección de culata 66 está dispuesta más hacia el lado de cubierta de culata que la primera sección de culata 65. Además, es posible mejorar la rigidez de la culata de cilindro 6 porque la segunda sección de culata 66 está dispuesta más hacia el lado de cubierta de culata que la primera sección de culata 65.

30 Como antes, en el motor 1 de la presente realización, es posible mejorar la accesibilidad a los extremos de eje de las válvulas de escape 24 y 25 y las válvulas de admisión 26 y 27 reduciendo al mismo tiempo el tamaño del motor 1.

35 El primer perno de fijación 61 no se solapa con la cubierta de culata 7 según se ve desde la dirección del eje de excéntrica Ax3. Debido a esto, es posible reducir el tamaño del motor 1.

40 La segunda pared de soporte 613 incluye el agujero pasante 622 a través del que se ha colocado el segundo perno de fijación 62. Como resultado, es posible mejorar la resistencia de la segunda pared de soporte 613 usando el segundo perno de fijación 62 evitando al mismo tiempo un aumento del tamaño de la segunda pared de soporte 613. Debido a esto, es posible reducir el tamaño del motor 1.

45 El accionador 39 está montado en la cubierta de culata 7. Como resultado, es posible evitar los efectos del calor de la cámara de combustión 11 en la culata de cilindro 6 en el accionador 39 en comparación con el caso donde el accionador 39 está montado en la culata de cilindro 6 incluso cuando el accionador 39 está dispuesto cerca del elemento de pasador de conmutación 35. Debido a esto, es posible reducir el tamaño del motor 1 evitando al mismo tiempo los efectos del calor en el accionador 39.

50 El accionador 39 se solapa con la primera sección de extremo 601 de la culata de cilindro 6 y la sección de extremo 701 de la cubierta de culata 7 según se ve desde la dirección del eje de cilindro Ax1. En este caso, es posible reducir la fuerza de accionamiento necesaria para el elemento de pasador de conmutación 35 acortando la distancia entre el accionador 39 y el elemento de pasador de conmutación 35. Debido a esto, es posible reducir el tamaño del accionador 39 y es posible reducir más el tamaño del motor 1.

55 El primer perno de fijación 61 se solapa con el accionador 39 según se ve desde la dirección del eje de cilindro Ax1. Es decir, es posible disponer el accionador 39 más próximo con respecto a la culata de cilindro 6 usando un espacio en el lado de cubierta de culata del primer perno de fijación 61. Debido a esto, es posible reducir más el tamaño del motor 1.

60 Anteriormente se ha descrito una realización de la presente invención, pero la presente invención no se limita a la realización descrita anteriormente y varias modificaciones son posibles dentro de un ámbito que no se aparta del alcance de la invención.

El motor 1 no se limita a un motor monocilindro refrigerado por agua. Por ejemplo, el motor 1 puede ser un motor refrigerado por aire. El motor 1 puede estar provisto de una pluralidad de cilindros.

65 El número de válvulas de escape no se limita a dos y puede ser uno o tres o más. El número de válvulas de admisión no se limita a dos y puede ser uno o tres o más.

5 Las posiciones de la primera sección de culata 65, la segunda sección de culata 66, la tercera sección de culata 67 y la cuarta sección de culata 68 no se limitan a las posiciones de la realización descrita anteriormente y pueden modificarse. Por ejemplo, en la realización descrita anteriormente, la primera sección de culata 65 no se solapa con la cubierta de culata 7 en la dirección del árbol de levas 14, pero la primera sección de culata 65 puede solaparse con la cubierta de culata 7 en la dirección del árbol de levas 14. Es decir, la primera sección de culata 65 se puede disponer más hacia el lado de cubierta de culata que la sección de extremo 701 de la cubierta de culata 7. Alternativamente, la tercera sección de culata 67 se puede disponer a una altura diferente de la primera sección de culata 65. Por ejemplo, la tercera sección de culata 67 puede colocarse a la misma altura que la segunda sección de culata 66. De la misma manera, la cuarta sección de culata 68 puede colocarse a una altura diferente de la segunda sección de culata 66.

15 Es suficiente que el primer plano virtual P1 que incluye la primera sección de extremo 601 de la culata de cilindro 6 y el segundo plano virtual P2 que incluye la sección de extremo 701 de la cubierta de culata 7 se solapen con el árbol de levas 14 y el primer plano virtual P1 y el segundo plano virtual P2 se pueden disponer a la misma altura que el eje de excéntrica Ax3 o más hacia el lado de cuerpo de cilindro que el eje de excéntrica Ax3.

20 La configuración y la disposición del engranaje de válvula 13 no se limitan a la realización descrita anteriormente y pueden modificarse. Por ejemplo, el accionador 39 puede montarse en la culata de cilindro 6. Alternativamente, el accionador 39 se puede disponer de manera que no se solape con la sección de extremo 701 de la cubierta de culata 7 según se ve desde la dirección del eje de cilindro Ax1. Alternativamente, el accionador 39 se puede disponer de manera que no se solape con la primera sección de culata 65 según se ve desde la dirección del eje de cilindro Ax1. Sin limitación a una porción del accionador 39, todo el accionador 39 puede colocarse más hacia el lado interior que la primera sección de extremo 601 de la culata de cilindro 6.

25 En la realización descrita anteriormente, el mecanismo que conmuta el tiempo de la apertura y el cierre de las válvulas usando el accionador se adopta en las válvulas de admisión, pero puede adoptarse en las válvulas de escape. Es decir, un mecanismo que es el mismo que el mecanismo que incluye el primer brazo basculante 36, el segundo brazo basculante 37, el elemento de pasador de conmutación 35, y el accionador 39 descrito anteriormente puede estar dispuesto de manera que abra y cierre las válvulas de escape. Alternativamente, el mecanismo que conmuta el tiempo de la apertura y el cierre de las válvulas usando el accionador puede no adoptarse ni en las válvulas de admisión ni en las válvulas de escape.

30

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un motor incluyendo:  
un cigüeñal (2);  
un cárter (3) que aloja el cigüeñal (2);  
10 un cuerpo de cilindro (5) conectado al cárter (3);  
una culata de cilindro (6) conectada al cuerpo de cilindro (5);  
15 una válvula (24, 25, 26, 27) montada en la culata de cilindro (6);  
un árbol de levas (14) soportado por la culata de cilindro (6);  
20 una cubierta de culata (7) incluyendo una sección de extremo (701) dispuesta mirando a una sección de extremo (601) de la culata de cilindro (6), estando montada la cubierta de culata (7) en la culata de cilindro (6);  
un primer perno de fijación (61) incluyendo una primera sección de culata (65) fijada a la culata de cilindro (6), fijando el primer perno de fijación (61) la culata de cilindro (6), el cuerpo de cilindro (5) y el cárter (3);  
25 un segundo perno de fijación (62) incluyendo una segunda sección de culata (66) fijada a la culata de cilindro (6), fijando el segundo perno de fijación (62) la culata de cilindro (6), el cuerpo de cilindro (5) y el cárter (3);  
un eje basculante (33) soportado por la culata de cilindro (6), siendo paralelo el eje basculante (33) al árbol de levas (14);  
30 un primer brazo basculante (36) soportado por el eje basculante (33);  
un segundo brazo basculante (37) soportado por el eje basculante (33), estando dispuesto el segundo brazo basculante (37) para alineación con el primer brazo basculante (36) en la dirección axial del árbol de levas (14);  
35 un elemento de pasador de conmutación (35) configurado para moverse en la dirección axial del árbol de levas (14), estando configurado el elemento de pasador de conmutación (35) para moverse entre una primera posición en la que el primer brazo basculante (36) y el segundo brazo basculante (37) están enlazados y una segunda posición en la que el primer brazo basculante (36) y el segundo brazo basculante (37) no están enlazados, estando configurado  
40 el elemento de pasador de conmutación (35) para bascular conjuntamente con el primer brazo basculante (36) y el segundo brazo basculante (37) en la primera posición; y  
un accionador (39) configurado para conmutar la posición del elemento de pasador de conmutación (35) entre la  
45 primera posición y la segunda posición presurizando el elemento de pasador de conmutación (35) en la dirección axial del árbol de levas (14),  
donde un primer plano virtual (P1) incluyendo la sección de extremo de la culata de cilindro (6) y un segundo plano virtual (P2) incluyendo la sección de extremo de la cubierta de culata (7) se solapan con el árbol de levas (14),  
50 donde la culata de cilindro (6) incluye una primera pared lateral de cilindro (603) y una segunda pared lateral de cilindro (604) que están dispuestas mirando una a otra en una dirección axial del árbol de levas (14),  
donde la cubierta de culata (7) incluye una primera pared lateral de cubierta (702) conectada a la primera pared lateral de cilindro (603) y una segunda pared lateral de cubierta (703) conectada a la segunda pared lateral de cilindro (604), y  
55 donde una superficie interior de la primera pared lateral de cubierta (702) está inclinada de modo que un espacio entre la primera pared lateral de cubierta (702) y la segunda pared lateral de cubierta (703) es más estrecho hacia una dirección de la culata de cilindro (6) hacia la cubierta de culata (7) en una dirección axial de cilindro del cuerpo de cilindro (5).  
60 donde la primera sección de culata (65) está dispuesta entre la primera pared lateral de cilindro (603) y la segunda sección de culata (66) en la dirección axial del árbol de levas (14),  
65 donde la segunda sección de culata (66) está dispuesta entre la segunda pared lateral de cilindro (604) y la primera sección de culata (65) en la dirección axial del árbol de levas (14),

donde la distancia entre la primera pared lateral de cilindro (603) y la primera sección de culata (65) en la dirección axial del árbol de levas (14) es más corta que la distancia entre la segunda pared lateral de cilindro (604) y la segunda sección de culata (66) en la dirección axial del árbol de levas (14),

5 donde la distancia a la primera sección de culata (65) en la dirección axial de cilindro desde un tercer plano virtual (P3), que incluye el eje del cigüeñal (2) y es perpendicular al eje de cilindro (Ax1), es más corta que la distancia a la segunda sección de culata (66) en la dirección axial de cilindro desde el tercer plano virtual (P3),

10 donde el accionador (39) está montado en la cubierta de culata (7) en el lado exterior del motor,

y

15 donde al menos una porción del primer perno de fijación (61) se solapa con el accionador (39) según se ve desde la dirección axial de cilindro.

2. El motor según la reivindicación 1,

20 donde la primera sección de culata (65) está colocada más hacia el lado de cuerpo de cilindro que la segunda sección de culata (66) en la dirección axial de cilindro.

3. El motor según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, donde el primer perno de fijación (61) no se solapa con la cubierta de culata (7) según se ve desde la dirección axial del árbol de levas (14).

25 4. El motor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, incluyendo además:

una sección de accionamiento de árbol de levas (143) provista del árbol de levas (14),

30 donde la sección de accionamiento de árbol de levas (143) está dispuesta entre la segunda pared lateral de cilindro (604) y la segunda sección de culata (66) en la dirección axial del árbol de levas (14).

5. El motor según la reivindicación 4,

35 donde la culata de cilindro (6) incluye una pared de soporte (613) que soporta el árbol de levas (14), y la pared de soporte (613) incluye un agujero pasante (622) a través del que está dispuesto el segundo perno de fijación (62).

6. El motor según la reivindicación 1,

40 donde al menos una porción del accionador (39) se solapa con la sección de extremo de la cubierta de culata (7) según se ve desde la dirección axial de cilindro.

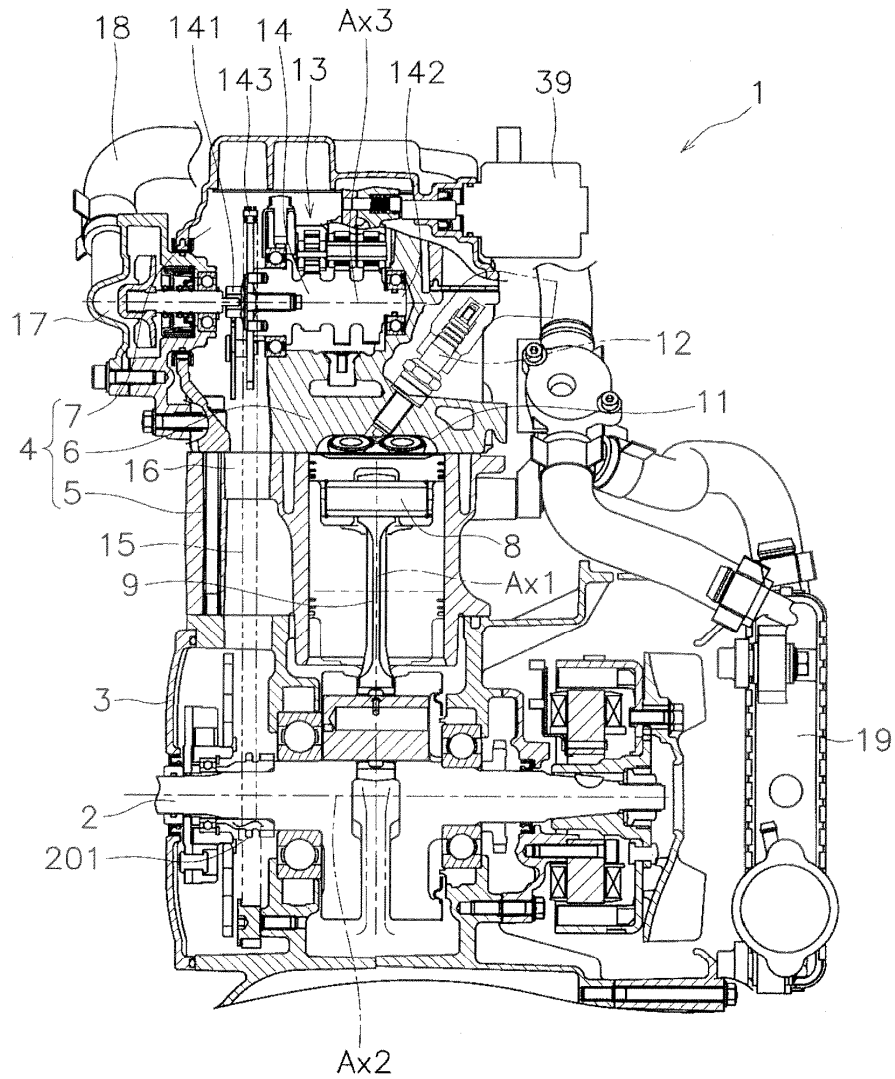


FIG. 1





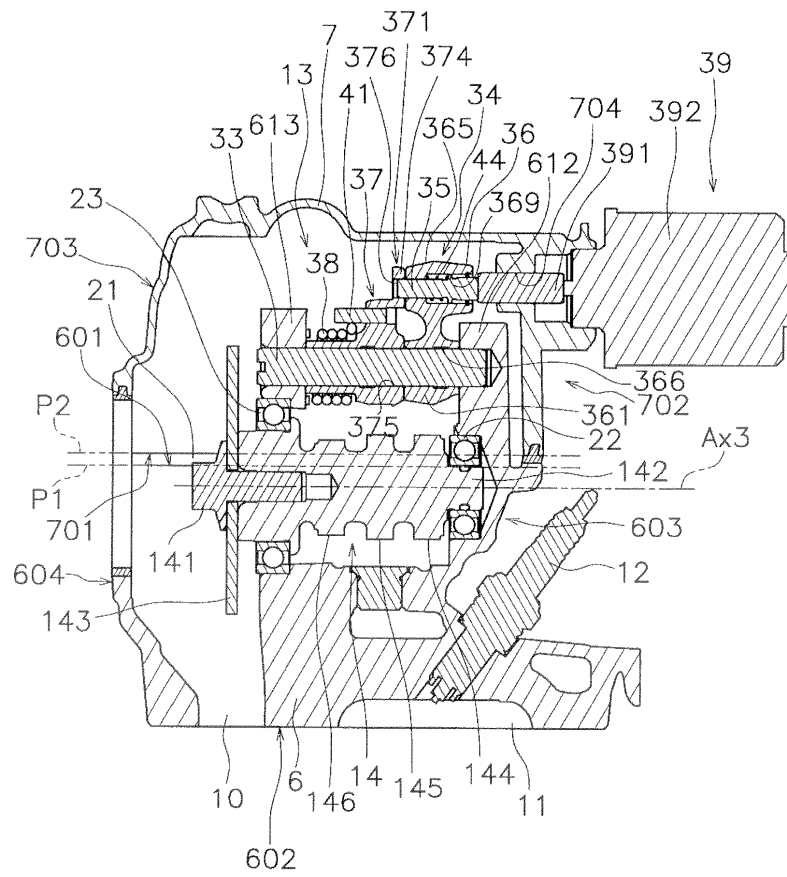


FIG. 3

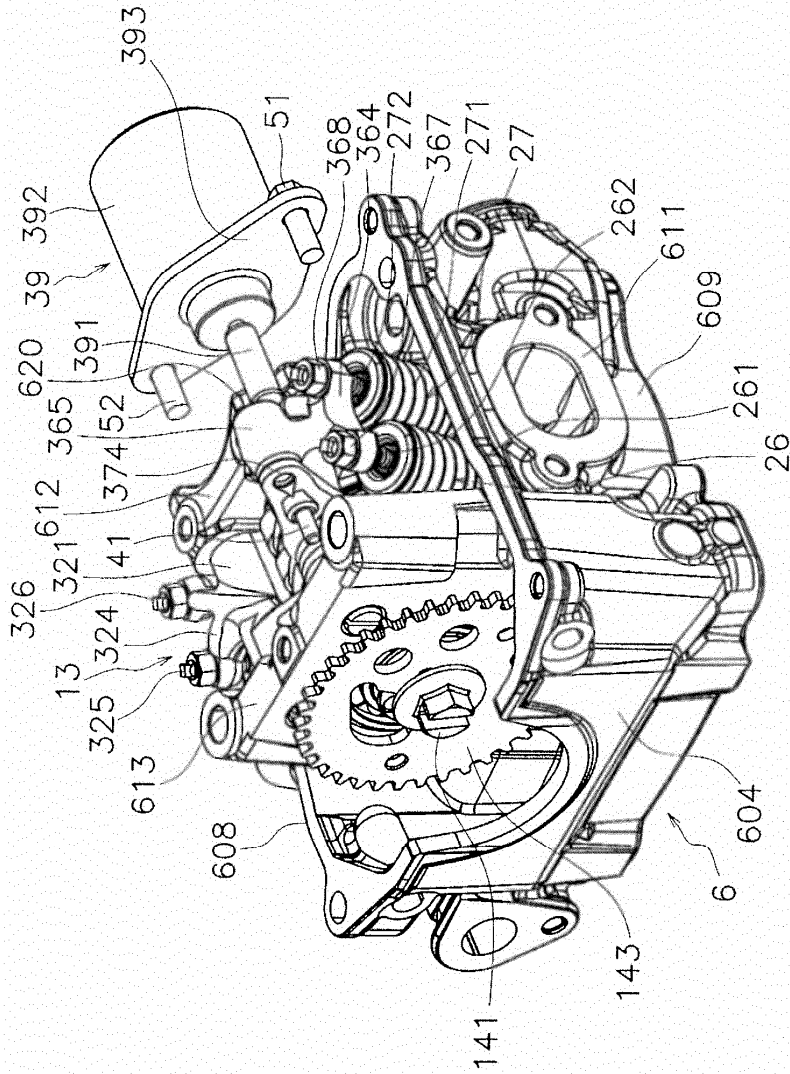


FIG. 4

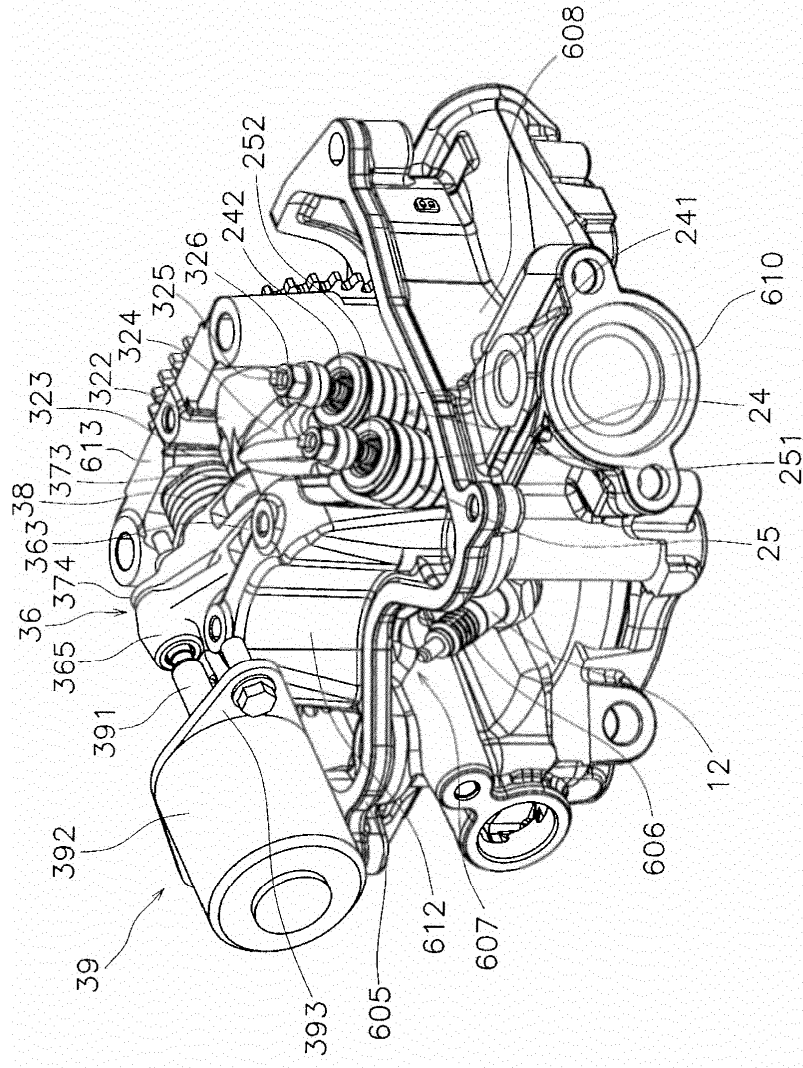


FIG. 5

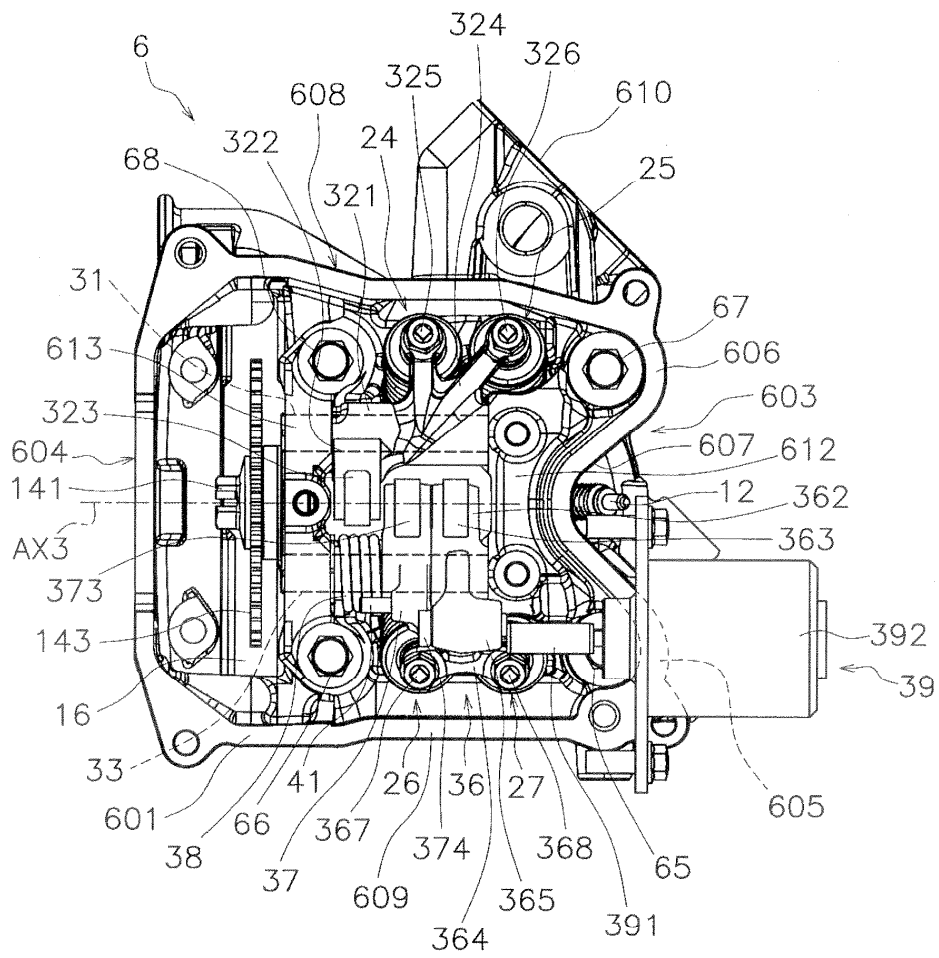


FIG. 6



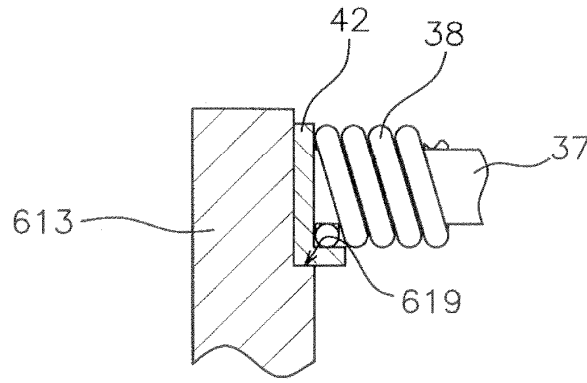


FIG. 8

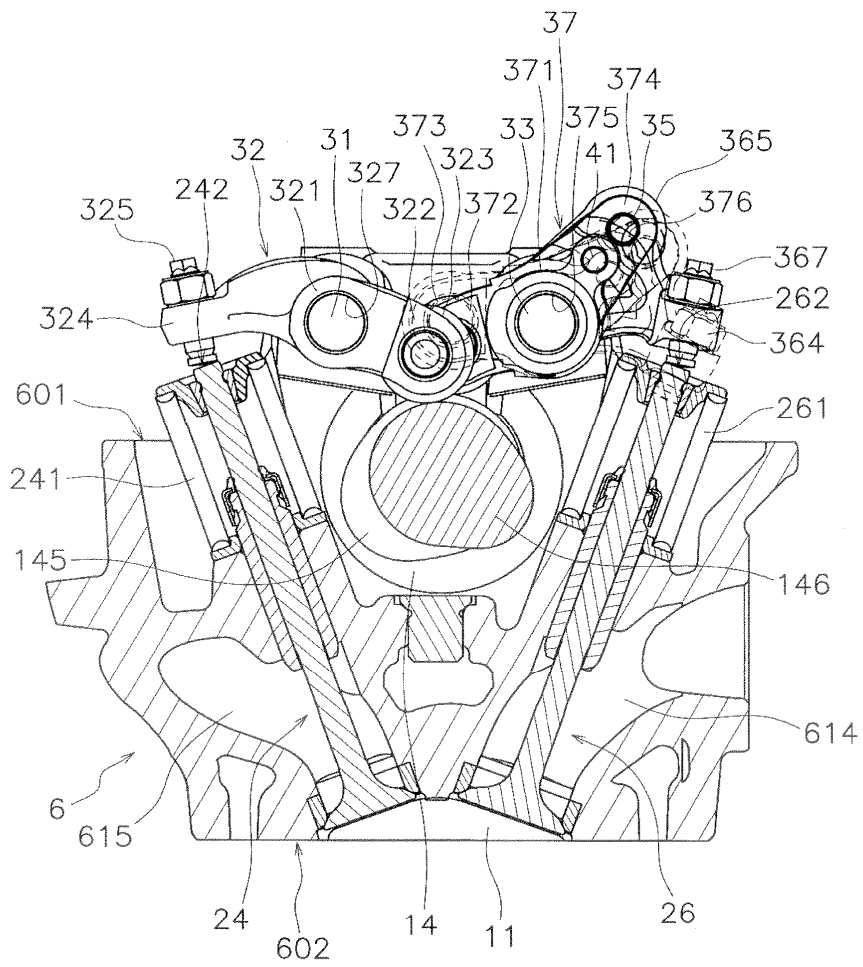


FIG. 9



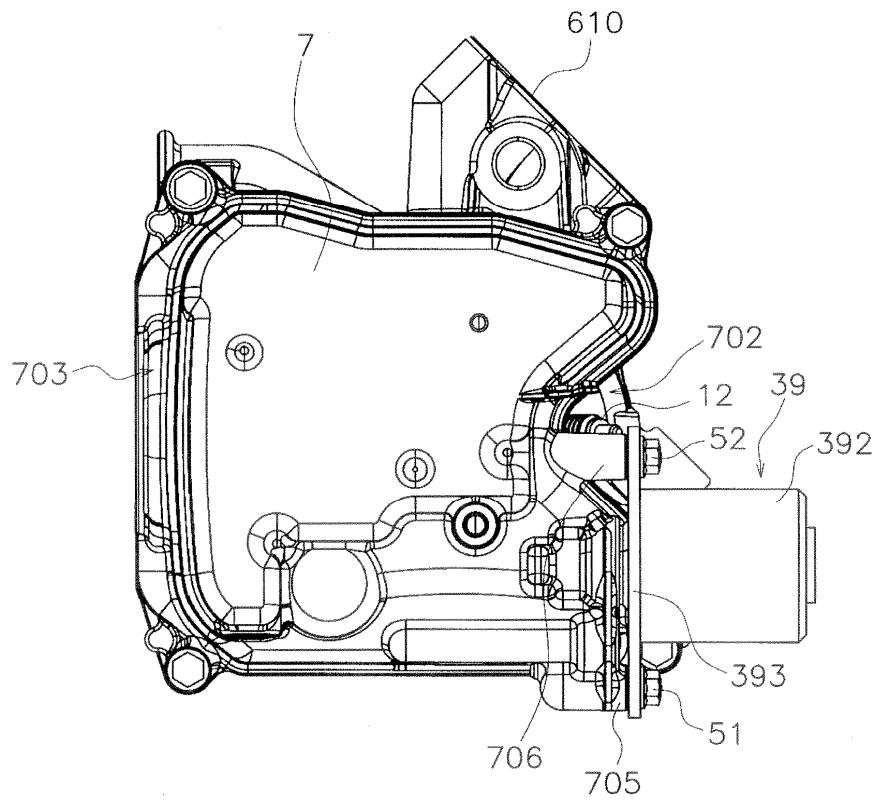


FIG. 10

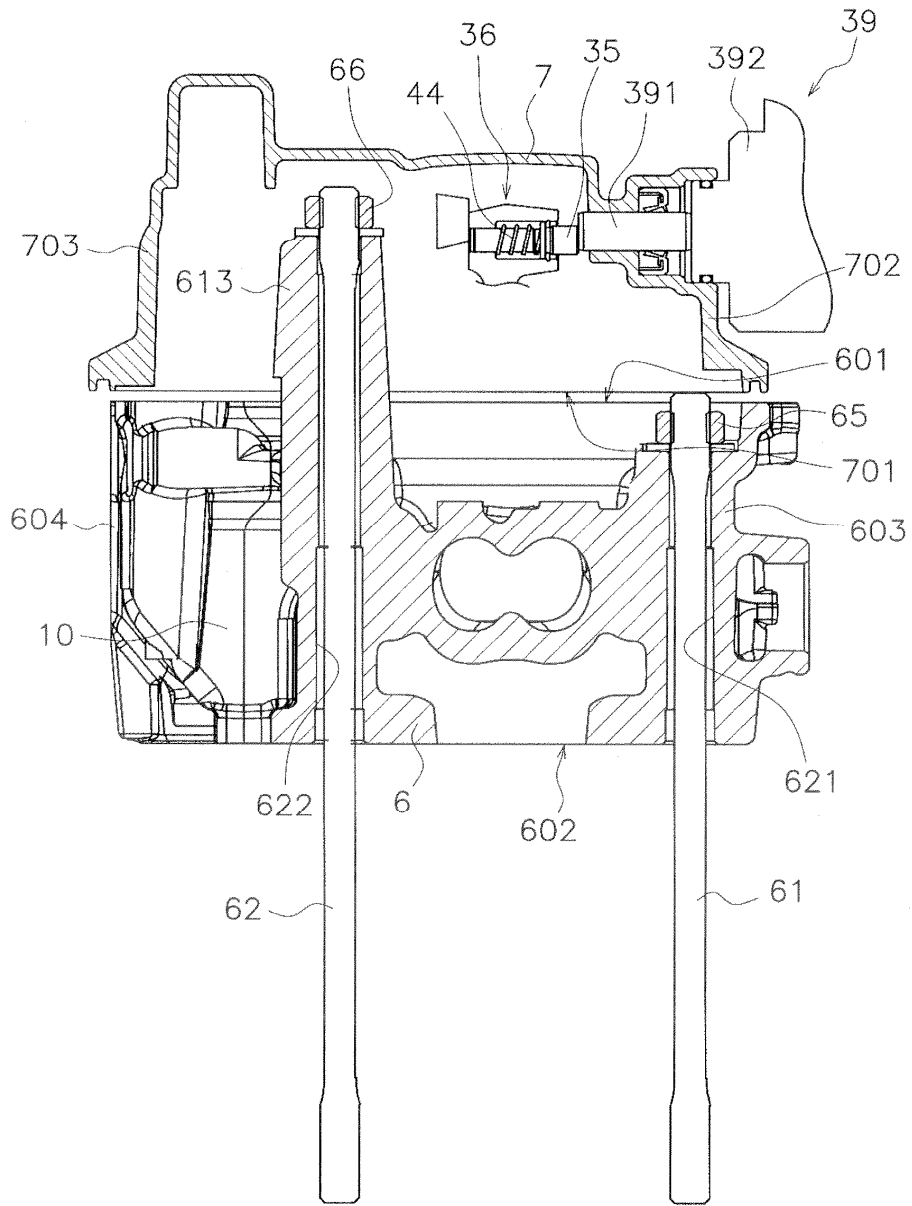


FIG. 11

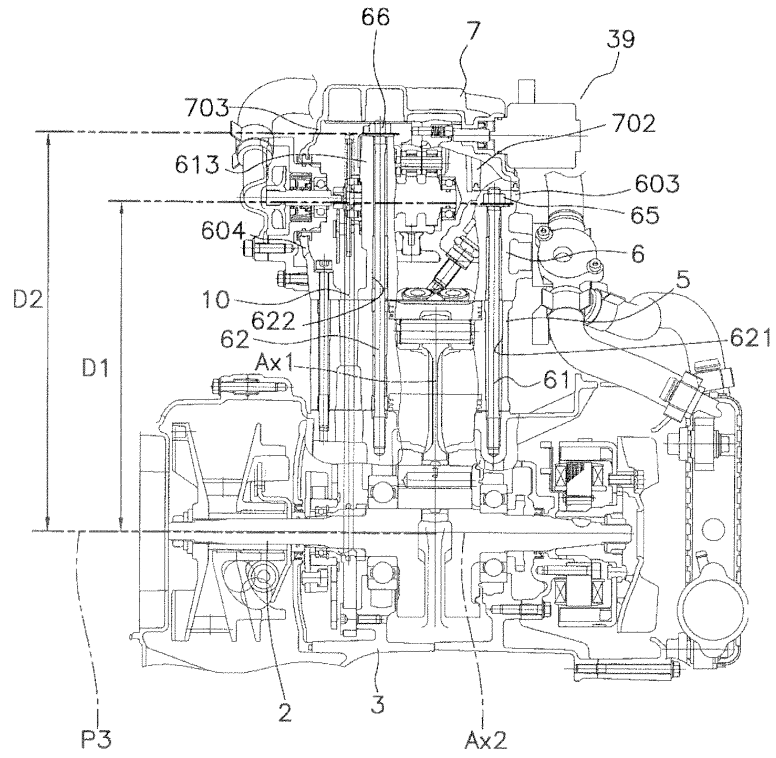


FIG. 12