

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 626 379**

51 Int. Cl.:

**F01L 13/00** (2006.01)

**F01L 1/26** (2006.01)

**F02B 75/16** (2006.01)

**F01L 1/053** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.10.2013 E 13191020 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.05.2017 EP 2821601**

54 Título: **Motor**

30 Prioridad:

**28.06.2013 JP 2013136583**

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

**24.07.2017**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**NAGAI, YOSHITAKA y  
YAMAMOTO, KENSUKE**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

ES 2 626 379 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 Campo técnico**

La presente invención se refiere a un motor.

**Antecedentes de la invención**

10 Un aparato de válvula variable para conmutar una pluralidad de brazos basculantes se conoce por EP 2 472 075 A1, incluyendo dicho aparato un pasador de conexión empujado en una dirección hacia atrás de alejamiento de los brazos basculantes, y movido hacia delante a un lado del brazo basculante para conectar la pluralidad de brazos basculantes, un accionador que tiene una pieza de accionamiento, y es operable para mover la pieza de accionamiento a una de la pluralidad de posiciones diferentes, y un mecanismo de mantenimiento de estado para mover el pasador de conexión al lado del brazo basculante en respuesta a una posición de la pieza de accionamiento, y sujetar el pasador de conexión en una posición avanzada en el lado del brazo basculante cuando el accionador resulta inoperativo.

20 Se conoce un motor SOHC (único árbol de levas en culata) que está provisto de un engranaje de válvula variable donde es posible la conmutación entre el enlace o el no enlace de una pluralidad de brazos basculantes por un elemento de pasador que enlaza los brazos basculantes que están empujados directamente por un accionador. Por ejemplo, en un motor descrito en JP 2012 077741 A1, un eje de accionamiento de un accionador está dispuesto en una superficie de enganche de una culata de cilindro y de una cubierta de culata de cilindro. El accionador está montado en la culata de cilindro y en la cubierta de culata de cilindro. Además, un vástago movido por el accionador y que empuja el elemento de pasador está dispuesto de manera que pase a través de la culata de cilindro y se soporta por la culata de cilindro.

**Resumen de la invención****30 Problema técnico**

El motor descrito anteriormente es el denominado motor SOHC. Esencialmente, es posible disponer un engranaje de válvula en un motor SOHC de manera compacta. Sin embargo, en el motor descrito anteriormente, se forma un engranaje de válvula variable con una configuración simple adoptando una configuración donde un elemento de pasador es empujado directamente por un accionador, pero el tamaño del motor SOHC se incrementa dado que se forma el engranaje de válvula variable.

40 Un objeto de la presente invención es proporcionar un motor SOHC compacto que está provisto de un engranaje de válvula variable.

**Solución del problema**

45 El objeto de la presente invención se logra con un motor según la reivindicación 1.

Un motor según la presente invención es un motor monocilindro y está provisto de una sección de cilindro, una válvula, un árbol de levas, un eje basculante, un primer brazo basculante, un segundo brazo basculante, un elemento pasador de conmutación, y un accionador. La sección de cilindro incluye una cámara de combustión. La válvula se soporta mediante la sección de cilindro y abre y cierra un orificio de escape o un orificio de admisión en la cámara de combustión. El árbol de levas incluye una excéntrica de admisión y una excéntrica de escape y se soporta mediante la sección de cilindro. El eje basculante se soporta mediante la sección de cilindro y es paralelo al árbol de levas.

55 El primer brazo basculante se soporta mediante el eje basculante y está dispuesto de manera que sea capaz de ser operado en la dirección en la que la válvula es empujada hacia abajo. Una sección de extremo del primer brazo basculante es capaz de entrar en contacto con el árbol de levas. El otro extremo del primer brazo basculante es capaz de entrar en contacto con la válvula. El segundo brazo basculante se soporta mediante el eje basculante y está dispuesto alineado con el primer brazo basculante en la dirección axial del árbol de levas. Una sección de extremo del segundo brazo basculante es capaz de entrar en contacto con el árbol de levas. El elemento pasador de conmutación es capaz de moverse en la dirección axial del árbol de levas y está dispuesto de manera que sea capaz de moverse entre una primera posición y una segunda posición. El elemento 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 pasador de conmutación no enlaza el primer brazo basculante y el segundo brazo basculante en la segunda posición.

65 El accionador conmuta la posición del elemento pasador de conmutación entre la primera posición y la segunda

posición empujando el elemento pasador de conmutación en la dirección axial del árbol de levas. El elemento pasador de conmutación está situado en el lado de sección de extremo de la válvula con respecto al eje basculante según se ve desde la dirección axial del árbol de levas. El accionador incluye un vástago que empuja el elemento pasador de conmutación y una sección de cuerpo que mueve el vástago.

5 En el motor según la presente invención, cuando el primer brazo basculante empuja la válvula, el elemento pasador de conmutación también se mueve en la misma dirección que la dirección de empuje de válvula. Como resultado, es posible eliminar un aumento en el tamaño de la sección de cilindro incluso cuando se añade el elemento pasador de conmutación con el fin de formar un engranaje de válvula variable. Debido a esto, es posible reducir el tamaño del motor SOHC que está provisto de un engranaje de válvula variable.

10 La distancia entre el eje basculante y el elemento pasador de conmutación es preferiblemente menor que la distancia entre el eje basculante y la sección de extremo de la válvula. En este caso, dado que la distancia entre el eje basculante y el elemento pasador de conmutación es corta, la distancia de movimiento del elemento pasador de conmutación cuando bascula es corta. Como resultado, es posible reducir el diámetro del vástago. Cuando el diámetro del vástago se reduce, es posible reducir el tamaño de la sección de cuerpo dado que la fuerza de accionamiento para mover el vástago es menor, y es posible reducir el tamaño del motor.

15 Preferiblemente, el primer brazo basculante incluye un primer rodillo que entra en contacto con una excéntrica de admisión o una excéntrica de escape. El primer rodillo está situado en el lado del árbol de levas con respecto al eje basculante según se ve desde la dirección axial del árbol de levas. En este caso, el primer rodillo y el elemento pasador de conmutación están dispuestos uno enfrente de otro con respecto al eje basculante. Como resultado, es posible disponer el elemento pasador de conmutación en una posición cercana al eje basculante incluso cuando se adopta el primer rodillo. Debido a esto, es posible reducir el diámetro del vástago. Cuando se reduce el diámetro del vástago, es posible reducir el tamaño de la sección de cuerpo dado que la fuerza de accionamiento para mover el vástago es menor, y es posible reducir el tamaño del motor. Debido a esto, es posible reducir el tamaño de un engranaje de válvula variable y es posible reducir el tamaño del motor SOHC que está provisto de un engranaje de válvula variable.

20 Preferiblemente, el segundo brazo basculante incluye un segundo rodillo que entra en contacto con la excéntrica de admisión o la excéntrica de escape. El segundo rodillo está situado en el lado de árbol de levas con respecto al eje basculante según se ve desde la dirección axial del árbol de levas. En este caso, el segundo rodillo y el elemento pasador de conmutación están dispuestos uno enfrente de otro con respecto al eje basculante. Como resultado, es posible disponer el elemento pasador de conmutación en una posición que está próxima al eje basculante incluso evitando al mismo tiempo la interferencia con el segundo rodillo. Debido a esto, es posible reducir el diámetro del vástago. Cuando el diámetro del vástago se acorta, es posible reducir el tamaño de la sección de cuerpo dado que la fuerza de accionamiento para mover el vástago es menor, y es posible reducir el tamaño del motor.

30 Preferiblemente, se ha dispuesto además un perno de sujeción, que está dispuesto en el lado de válvula con respecto al eje del árbol de levas. El eje del elemento pasador de conmutación está colocado preferiblemente en el lado de eje basculante con respecto al centro de una sección de cabeza del perno de sujeción. En este caso, es posible acortar los brazos basculantes dado que el elemento pasador de conmutación está próximo al eje basculante. Debido a esto, es posible reducir el tamaño de un engranaje de válvula variable y es posible reducir el tamaño del motor SOHC que está provisto de un engranaje de válvula variable.

35 Preferiblemente, el motor está provisto además de una bujía que se soporta mediante la sección de cilindro. La bujía está montada en una sección lateral de la sección de cilindro en la dirección axial del árbol de levas. El accionador está montado preferiblemente en la sección lateral de la sección de cilindro y preferiblemente no se solapa con una línea extendida del eje de la bujía.

40 En este caso, es posible disponer el accionador de manera que esté próximo a la bujía. Debido a esto, es posible reducir el tamaño de un engranaje de válvula variable y es posible reducir el tamaño del motor SOHC que está provisto de un engranaje de válvula variable.

45 **Efectos ventajosos de la invención**

Según la presente invención, es posible proporcionar un motor SOHC compacto que está provisto de un engranaje de válvula variable.

50 **Breve descripción de los dibujos**

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

55 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 a 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 a un eje de excéntrica.

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.

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.

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.

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

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 a 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 a un eje de cilindro.

#### Descripción detallada de las realizaciones

A continuación, un motor 1 según una realización se describirá 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 acomoda 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 acomoda un pistón 8. El pistón 8 está unido al cigüeñal 2 mediante una biela 9.

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

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 a un eje central Ax2 del cigüeñal 2 (referido más adelante como un "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 se aloja en la culata de cilindro 6 y la cubierta de culata 7.

El engranaje de válvula 13 es un mecanismo para abrir y cerrar las válvulas de escape 24 y 25 y las válvulas de admisión 26 y 27 que se describirá 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 abertura 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 se soporta mediante la culata de cilindro 6. Un eje central Ax3 del árbol de levas 14 (referido más adelante como un "eje de excéntrica Ax3") es perpendicular con respecto al eje de cilindro Ax1. El eje de excéntrica Ax3 es paralelo al eje de 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 gira 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 alineada 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 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 al movimiento producido 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 hacia 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 hacia 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 a hacia el lado de cubierta de culata que el eje de excéntrica Ax3. Aquí, una junta estanca 21 se interpone 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 situada 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 situada 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 situada entre la primera sección de pared sobresaliente 605 y la segunda sección de pared sobresaliente 606. La sección cóncava 607 tiene una forma 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 situada 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 situada 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.

5 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 alineadas 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.

10 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 alineadas 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 modo que el árbol de levas 14 es 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 situada 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 situada más hacia el lado de cubierta de culata que la primera sección de extremo 601 de la culata de cilindro 6.

25 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 las figuras 4 a 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 alineadas 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 cierra 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 cierra el orificio de admisión 614.

40 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 alineadas 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 cierra 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 cierra el orificio de escape 615.

50 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 alineadas 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.

60 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 paralelo al árbol de levas 14. El eje basculante de escape 31 se soporta por la culata de cilindro 6. En detalle, el eje basculante de escape 31 se soporta por la primera pared de soporte 612 y la segunda pared de soporte 613. El eje central del eje basculante de escape 31 está situado más hacia el lado de cubierta de culata que el eje de excéntrica Ax3.

65 El brazo basculante de escape 32 se soporta 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 compresión de válvula de escape

324.

5 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 hacia el lado del 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 situado en el lado del árbol de levas 14 del eje basculante de escape 31. El rodillo 323 entra en contacto con la excéntrica de escape 146 y gira debido a la rotación del eje de excéntrica de escape 146.

10 La sección de compresión de válvula de escape 324 sobresale del cuerpo de brazo 321 al lado opuesto al árbol de levas 14. Es decir, la sección de compresión de válvula de escape 324 sobresale del cuerpo de brazo 321 a una sección de extremo de la primera válvula de escape 24, es decir, un lado de extremo de vástago 242 (referido más adelante 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 compresión de  
15 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 una sección de extremo de la segunda válvula de escape 25, es decir, un extremo de vástago 252.

20 Cuando el rodillo 323 es empujado hacia arriba por la excéntrica de escape 146, la sección de compresión de válvula de escape 324 empuja hacia abajo 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 debido a la oscilación del brazo basculante de escape 32. Debido a esto, se abre el orificio de escape 615 por la primera válvula de escape 24 y la segunda válvula de escape 25 que son empujadas hacia abajo. Cuando no se empuja hacia arriba el rodillo 323 por la excéntrica de escape 146, el orificio de escape 615 se cierra por la primera válvula de escape 24 y la segunda válvula de escape  
25 que son empujadas hacia arriba por los muelles de válvula de escape 241 y 251.

30 Como se representa en la figura 3, el engranaje de válvula 13 incluye un eje basculante de admisión 33, un brazo basculante de admisión 34, un elemento 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 se soporta mediante la culata de cilindro 6. En detalle, el eje basculante de admisión 33 se soporta mediante la primera pared de soporte 612 y la segunda pared de soporte 613. El eje central del eje basculante de admisión 33 está situado más hacia el lado de cubierta de culata que el eje de excéntrica Ax3.

35 El brazo basculante de admisión 34 incluye un primer brazo basculante 36 y un segundo brazo basculante 37. El primer brazo basculante 36 se soporta 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 está dispuesto de modo 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 compresión de válvula de admisión 364, y una primera sección de enlace 365.

40 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 hacia el lado del árbol de levas 14. La primera sección de soporte de rodillo 362 soporta el primer rodillo 363 de manera que es capaz de girar. El eje central de rotación del primer rodillo 363 es paralelo al eje de excéntrica Ax3. El primer rodillo 363 está situado 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 gira debido a la rotación de la primera excéntrica de admisión 144.

45 La sección de compresión 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 compresión de válvula de admisión 364 sobresale del primer cuerpo de brazo 361 al lado de un extremo de vástago 262 de la primera válvula de admisión 26 (referido más adelante 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 compresión 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  
50 26. La punta del segundo tornillo de ajuste 368 está enfrente de un extremo de vástago 272 de la segunda válvula de admisión 27.

55 La primera sección de enlace 365 está conectada a la sección de compresión de válvula de admisión 364. La primera sección de enlace 365 está situada más hacia el lado de cubierta de culata que el eje basculante de admisión 33. La primera sección de enlace 365 está situada más hacia el lado de válvula de admisión que el eje basculante de admisión 33. La primera sección de enlace 365 está situada más hacia el lado de cubierta de culata que la sección de compresión 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 pasador de conmutación 35 se introduce en el agujero pasante 369.

60 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 alineado 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 la 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 del árbol de levas 14. La segunda sección de soporte de rodillo 372 soporta el segundo rodillo 373 de manera que es capaz de girar. El eje central de rotación del segundo rodillo 373 es paralelo al eje de excéntrica Ax3. El segundo rodillo 373 está situado en el lado del 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 gira debido a 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 al lado de válvula de admisión. La segunda sección de enlace 374 está situada más hacia el lado de cubierta de culata que el eje basculante de admisión 33. La segunda sección de enlace 374 está situada más hacia el lado de cubierta de culata que la sección de compresión 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 alineado con el agujero pasante 369 de la primera sección de enlace 365 en la dirección del eje de excéntrica Ax3. Consiguientemente, es posible introducir el elemento pasador de conmutación 35 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 que tiene una forma en sección transversal con una 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 pasador de conmutación 35 es capaz de moverse en la dirección axial del árbol de levas 14 y está dispuesto de modo que sea capaz de moverse entre una primera posición y una segunda posición. El elemento 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 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 pasador de conmutación 35 bascula conjuntamente con el primer brazo basculante 36 y el segundo brazo basculante 37.

El elemento 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 articulación 374 en la segunda posición. Debido a esto, el elemento pasador de conmutación 35 no articula 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 el uno del otro. En este estado, el elemento pasador de conmutación 35 bascula conjuntamente con el primer brazo basculante 36.

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 pasador de conmutación 35 en una dirección desde la primera posición hacia la segunda posición. Consiguientemente, cuando el elemento pasador de conmutación 35 no es empujado por el accionador 39, el elemento pasador de conmutación 35 se mantiene en la segunda posición mediante el elemento elástico 44. Cuando el elemento pasador de conmutación 35 es empujado por el accionador 39, el elemento pasador de conmutación 35 se mueve desde la segunda posición hacia la primera posición contra la fuerza de presión del elemento elástico 44.

Como se representa en la figura 7, el elemento pasador de conmutación 35 está situado 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 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 pasador de conmutación 35 está situado en el lado de válvula de admisión del eje basculante de admisión 33. Es decir, el elemento pasador de conmutación 35 está situado 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 de eje del eje basculante de admisión 33 y el centro de eje del elemento pasador de conmutación 35 es menor que la distancia entre el centro de eje 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 situado entre el elemento 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 situado entre el elemento 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.

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 pasador de conmutación 35 está situado 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 se empuja hacia arriba el segundo rodillo 373 por la segunda excéntrica de admisión 145, debido a la oscilación del segundo brazo basculante 37 centrada en el eje basculante de admisión 33, el primer brazo basculante 35 bascula también en una dirección que baja la sección de compresión 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 se cierra mediante la primera válvula de admisión 26 y la segunda válvula de admisión 27 que son empujadas hacia arriba por los muelles de válvula de admisión 261 y 271.

Cuando el elemento pasador de conmutación 35 está situado en la segunda posición, el primer brazo basculante 36 bascula independientemente del segundo brazo basculante 37. Como resultado, cuando se empuja hacia arriba el primer rodillo 363 mediante la primera excéntrica de admisión 144, el primer brazo basculante 36 bascula centrado en el eje basculante de admisión 33 en una dirección donde se rebaja la sección de compresión 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 primer rodillo 363 no se empuja hacia arriba mediante la primera excéntrica de admisión 144, el orificio de admisión 614 se cierra mediante la primera válvula de admisión 26 y la segunda válvula de admisión 27 que son empujadas hacia arriba por los muelles de válvula de admisión 261 y 271.

Aquí, las formas de la primera excéntrica de admisión 144 y la segunda excéntrica de admisión 145 están establecidas de modo que la segunda excéntrica de admisión 145 empuja 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 pasador de conmutación 35 está situado en la primera posición, la rotación de la primera excéntrica de admisión 144 no se transmite al primer brazo basculante 36 debido a la operación del primer brazo basculante 36 girando la segunda excéntrica de admisión 145. Consiguientemente, cuando el elemento pasador de conmutación 35 está situado 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 pasador de conmutación 35 está situado en la segunda posición, la rotación de la segunda excéntrica de admisión 145 no se transmite al primer brazo basculante 36. Como resultado, cuando el elemento pasador de conmutación 35 está situado 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 pasador de conmutación 35 desde la segunda posición a la primera posición empujando el elemento pasador de conmutación 35 en la dirección axial del árbol de levas 14 debido al flujo de electricidad. Cuando se interrumpe el flujo de electricidad al accionador 39, la posición del elemento 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 situada 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 excéntrica Ax3 está situada 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 situado 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 un vástago 391 que empuja el elemento pasador de conmutación 35 y una sección de cuerpo 392 que mueve el vástago 391. El eje central del vástago 391 es paralelo al eje de excéntrica Ax3. El vástago 391 está dispuesto de modo que se solapa con el elemento pasador de conmutación 35 en el rango basculante del elemento pasador de conmutación 35 según se ve desde la dirección del eje de excéntrica Ax3. El vástago 391 empuja el elemento pasador de conmutación 35 siendo accionado por la sección de cuerpo 392. El vástago 391 está dispuesto próximo a 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 del vástago 391. La sección cóncava 620 tiene una forma rebajada con el fin de evitar el vástago 391.

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. El vástago 391 se soporta mediante 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 el vástago 391 se extiende a través del agujero pasante 704. Como se representa en la figura 6, el accionador 39 está situado más hacia el lado de las válvulas de admisión 26 y 27 que la línea extendida del eje de la bujía 12 según se ve desde la dirección del eje de cilindro Ax1. La bujía 12 está dispuesta alineada con el árbol de levas 14 en la dirección del eje de excéntrica Ax3 según se ve desde la dirección del eje de cilindro Ax1.

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 en 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 modo que no se solapa 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 alineadas 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 a la segunda sección saliente 706 usando los 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 sujeción 61 y un segundo perno de sujeción 62. La culata de cilindro 6, el cuerpo de cilindro 5, y el cárter 3 están fijados por un tercer perno de sujeción y un cuarto perno de sujeción que no se representan en el diagrama. El primer perno de sujeción 61 incluye una primera sección de cabeza 65. El segundo perno de sujeción 62 incluye una segunda sección de cabeza 66. El tercer perno de sujeción incluye una tercera sección de cabeza 67 que se representa en la figura 6. El cuarto perno de sujeción incluye una cuarta sección de cabeza 68 que se representa en la figura 6. Las secciones de cabeza primera a cuarta 65 a 68 fijan la culata de cilindro 6. La primera sección de cabeza 65 está configurada por una sección de eje del primer perno de sujeción 61 y una tuerca separada pero que puede estar integrada con la sección de eje del primer perno de sujeción 61. Las secciones de cabeza segunda a cuarta 66 a 68 son las mismas que la primera sección de cabeza 65.

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

La primera sección de cabeza 65 está dispuesta entre la primera pared lateral de cilindro 603 y la segunda sección de cabeza 66 en la dirección del eje de excéntrica Ax3. La primera pared lateral de cilindro 603 está más próxima a la primera sección de cabeza 65 que la segunda pared lateral de cilindro 604. La primera sección de cabeza 65 está dispuesta en la primera sección de pared sobresaliente 605 de la primera pared lateral de cilindro 603. La primera sección de cabeza 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 pasador de conmutación 35 está situado en el lado del eje basculante de admisión 33 con respecto al centro de la primera sección de cabeza 65 en una dirección que es perpendicular al eje de excéntrica Ax3 y el eje de cilindro Ax1. El eje del elemento pasador de conmutación 35 está situado entre el centro de la primera sección de cabeza 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.

La segunda sección de cabeza 66 está dispuesta entre la segunda pared lateral de cilindro 604 y la primera sección de cabeza 65 en la dirección del eje de excéntrica Ax3. La segunda pared lateral de cilindro 604 está más próxima a

- 5 la segunda sección de cabeza 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 cabeza 66 en la dirección del eje de excéntrica Ax3. La segunda sección de cabeza 66 está dispuesta en la segunda pared de soporte 613. La primera sección de cabeza 65 y la segunda sección de cabeza 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 cabeza 65 en la dirección del eje de excéntrica Ax3 es menor que la distancia entre la segunda pared lateral de cilindro 604 y la segunda sección de cabeza 66 en la dirección del eje de excéntrica Ax3.
- 10 La tercera sección de cabeza 67 está dispuesta entre la primera pared lateral de cilindro 603 y la cuarta sección de cabeza 68 en la dirección del eje de excéntrica Ax3. La primera pared lateral de cilindro 603 está más próxima a la tercera sección de cabeza 67 que la segunda pared lateral de cilindro 604. La tercera sección de cabeza 67 está dispuesta en la segunda sección de pared sobresaliente 606 de la primera pared lateral de cilindro 603.
- 15 La cuarta sección de cabeza 68 está dispuesta entre la segunda pared lateral de cilindro 604 y la tercera sección de cabeza 67 en la dirección del eje de excéntrica Ax3. La segunda pared lateral de cilindro 604 está más próxima a la cuarta sección de cabeza 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 cabeza 68 en la dirección del eje de excéntrica Ax3. La cuarta sección de cabeza 68 está dispuesta en la segunda pared de soporte 613. La tercera sección de cabeza 67 y la cuarta sección de cabeza 68 están dispuestas en el lado de válvula de escape con respecto al eje de excéntrica Ax3. La distancia entre la primera pared lateral de cilindro 603 y la tercera sección de cabeza 67 en la dirección del eje de excéntrica Ax3 es menor que la distancia entre la segunda pared lateral de cilindro 604 y la cuarta sección de cabeza 68 en la dirección del eje de excéntrica Ax3.
- 20 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 sea más estrecha hacia el lado de cubierta de culata.
- 25 La culata de cilindro 6 incluye un primer agujero pasante 621 donde está dispuesto el primer perno de sujeción 61 y un segundo agujero pasante 622 a través del cual está dispuesto el segundo perno de sujeción 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 está dispuesto pasando a través de la segunda pared de soporte 613. Como se representa en la figura 12, una distancia D1 a la primera sección de cabeza 65 en una dirección del eje de cilindro Ax1 desde el tercer plano virtual P3 que incluye el eje de cigüeñal Ax2 y que es perpendicular al eje de cilindro Ax1 del cuerpo de cilindro 5 es menor que una distancia D2 a la segunda sección de cabeza 66 en una dirección del eje de cilindro Ax1 desde el tercer plano virtual P3. Es decir, la primera sección de cabeza 65 está situada más hacia el lado de cuerpo de cilindro que la segunda sección de cabeza 66.
- 30 El primer perno de sujeción 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 cabeza 65 está situada 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 sujeción 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 cabeza 66 está situada más hacia el lado de cubierta de culata que la primera sección de extremo 601 de la culata de cilindro 6.
- 35 Aunque se ha omitido en el diagrama, la tercera sección de cabeza 67 está situada a la misma altura que la primera sección de cabeza 65 y la cuarta sección de cabeza 68 está situada a la misma altura que la segunda sección de cabeza 66. Consiguientemente, la tercera sección de cabeza 67 está situada más hacia el lado de cuerpo de cilindro que la cuarta sección de cabeza 68.
- 40 En un motor donde el elemento pasador de conmutación está situado más hacia el lado opuesto de la sección de extremo de la válvula que el eje basculante según se ve desde la dirección axial del árbol de levas como en motores según técnicas de la técnica anterior, cuando los brazos basculantes giran alrededor del eje basculante en una dirección en la que la sección de extremo de la válvula se empuja hacia abajo, el elemento pasador de conmutación se mueve hacia arriba lo cual es la dirección opuesta. Como resultado, es necesario garantizar una gran holgura entre la culata de cilindro, que está situada encima del elemento pasador de conmutación, y el elemento pasador de conmutación. En este caso, aumenta el tamaño del motor. En contraposición, el elemento pasador de conmutación 35 se mueve al lado de cuerpo de cilindro cuando las válvulas de admisión 26 y 27 son empujadas hacia abajo en el lado de cuerpo de cilindro en el motor 1 según la presente realización. Como resultado, es posible reducir la holgura en el lado de cubierta de culata del elemento pasador de conmutación 35 en comparación con un caso donde el elemento pasador de conmutación 35 se mueve al lado de cubierta de culata cuando las válvulas de admisión 26 y 27 son empujadas hacia abajo en el lado de cuerpo de cilindro. Debido a esto, es posible reducir el tamaño del engranaje de válvula 13 y es posible reducir el tamaño del motor 1.
- 45 La distancia entre el centro de eje del eje basculante de admisión 33 y el centro de eje del elemento pasador de conmutación 35 es menor que la distancia entre el centro de eje del eje basculante de admisión 33 y el extremo de vástago 262 de la primera válvula de admisión 26. En este caso, dado que la distancia entre el eje basculante de

admisión 33 y el elemento pasador de conmutación 35 es pequeña, la distancia de movimiento del elemento pasador de conmutación 35 cuando bascula es pequeña. Como resultado, es posible reducir el diámetro del vástago 391. Cuando el diámetro del vástago 391 se reduce, es posible reducir el tamaño de la sección de cuerpo 392 dado que la fuerza de accionamiento para mover el vástago 391 es menor, y es posible reducir el tamaño del motor 1.

Dado que el primer brazo basculante 36 tiene el primer rodillo 363, es posible reducir la pérdida por rozamiento entre el árbol de levas 14 y el primer brazo basculante 36. Debido a esto, es posible mejorar la eficiencia del combustible del motor 1. Además, el peso del primer brazo basculante 36 en el lado de árbol de levas 14 es mayor debido al peso del primer rodillo 363, pero la fuerza para empujar hacia abajo las válvulas de admisión 26 y 27 se reduce debido al peso del elemento pasador de conmutación 35. Debido a esto, es posible mejorar la eficiencia del combustible del motor 1.

El primer rodillo 363 está situado en el lado de árbol de levas 14 con respecto al eje basculante de admisión 33 según se ve desde la dirección del eje de excéntrica Ax3. Consiguientemente, el primer rodillo 363 y el elemento pasador de conmutación 35 están dispuestos uno enfrente de otro con respecto al eje basculante de admisión 33 según se ve desde la dirección del eje de excéntrica Ax3. En un motor donde el elemento pasador de conmutación está situado más hacia el lado opuesto de la sección de extremo de la válvula que el eje basculante según se ve desde la dirección axial del árbol de levas como en los motores según técnicas de la técnica anterior, el rodillo que entra en contacto con la excéntrica del árbol de levas está dispuesto debajo del elemento pasador de conmutación. Como resultado, no es fácil bajar la posición del elemento pasador de conmutación dado que la holgura es pequeña entre la cubierta de culata de cilindro, que está situada encima del elemento pasador de conmutación, y el elemento pasador de conmutación. Además, si el elemento pasador de conmutación está dispuesto entre el eje basculante y el rodillo incrementando la distancia entre el eje basculante y el rodillo, es posible bajar la posición del elemento pasador de conmutación evitando al mismo tiempo que interfiera con el rodillo. Sin embargo, en este caso, el brazo basculante se alarga y aumenta el tamaño del engranaje de válvula variable. Como resultado, el tamaño del motor aumenta. En contraposición, dado que el primer rodillo 363 y el elemento pasador de conmutación 35 están dispuestos uno enfrente de otro con respecto al eje basculante de admisión 33, es posible disponer el elemento pasador de conmutación 35 en una posición que está próxima al eje basculante de admisión 33 evitando al mismo tiempo que interfiera con el primer rodillo 363 en el motor 1 según la presente realización. Debido a esto, es posible reducir el diámetro del vástago 391 y es posible reducir el tamaño del motor 1.

El segundo rodillo 373 está situado en el lado de árbol de levas 14 con respecto al eje basculante de admisión 33 según se ve desde la dirección del eje de excéntrica Ax3. Consiguientemente, el segundo rodillo 373 y el elemento pasador de conmutación 35 están dispuestos uno enfrente de otro con respecto al eje basculante de admisión 33. En un motor donde el elemento pasador de conmutación está situado más hacia el lado opuesto de la sección de extremo de la válvula que el eje basculante según se ve desde la dirección axial del árbol de levas como en motores según técnicas de la técnica anterior, el rodillo que entra en contacto con la excéntrica del árbol de levas está dispuesto debajo del elemento pasador de conmutación. Como resultado, no es fácil bajar la posición del elemento pasador de conmutación dado que la holgura es pequeña entre la cubierta de culata de cilindro, que está colocada encima del elemento pasador de conmutación, y el elemento pasador de conmutación. Además, si el elemento pasador de conmutación está dispuesto entre el eje basculante y el rodillo incrementando la distancia entre el eje basculante y el rodillo, es posible bajar la posición del elemento pasador de conmutación evitando al mismo tiempo que interfiera con el rodillo. Sin embargo, en este caso, el brazo basculante se alarga y aumenta el tamaño del engranaje de válvula variable. Como resultado, aumenta el tamaño del motor. En contraposición, dado que el segundo rodillo 373 y el elemento pasador de conmutación 35 están dispuestos uno enfrente de otro con respecto al eje basculante de admisión 33, es posible disponer el elemento pasador de conmutación 35 en una posición que está próxima al eje basculante de admisión 33 evitando al mismo tiempo que interfiera con el segundo rodillo 373 en el motor 1 según la presente realización. Debido a esto, es posible reducir el diámetro del vástago 391 y es posible reducir el tamaño del motor 1.

El eje del elemento pasador de conmutación 35 está situado en el lado de eje basculante de admisión 33 con respecto al centro de la primera sección de cabeza 65. Consiguientemente, es posible acortar el primer brazo basculante 36 y el segundo brazo basculante 37 dado que el elemento pasador de conmutación 35 está próximo al eje basculante de admisión 33. Debido a esto, es posible reducir el tamaño del engranaje de válvula 13 y es posible reducir el tamaño del motor 1.

El accionador 39 está montado en la primera pared lateral de cilindro 603 y no se solapa con la línea extendida del eje de la bujía 12. Consiguientemente, es posible eliminar la interferencia del accionador 39 con el movimiento de entrada y salida de la bujía 12 incluso cuando el accionador 39 está dispuesto próximo a la bujía 12. Además, es posible reducir aún más el tamaño del motor 1 disponiendo el accionador 39 cerca de la bujía 12.

Anteriormente, se ha descrito una realización de la presente invención, pero la presente invención no se limita a la realización descrita anteriormente y son posibles varias modificaciones dentro de un alcance 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 número de válvulas de escape no se limita a dos y pueden ser una o tres o más. El número de válvulas de admisión no se limita a dos y pueden ser una o tres o más.

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

15 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 pueden disponerse en la misma altura que el eje de excéntrica Ax3 o más hacia el lado de cuerpo de cilindro que el eje de excéntrica Ax3. Alternativamente, el primer plano virtual P1 y el segundo plano virtual P2 pueden no solaparse con el árbol de levas 14.

20 La configuración y disposición del engranaje de válvula 13 no se limita a la realización descrita anteriormente y puede modificarse. Por ejemplo, el accionador 39 puede montarse en la culata de cilindro 6. Alternativamente, el accionador 39 puede disponerse al lado de la culata de cilindro 6. Alternativamente, el accionador 39 puede disponerse de modo 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 puede disponerse de modo que no se solape con la primera sección de cabeza 65 según se ve desde la dirección del eje de cilindro Ax1. Sin limitarse a una porción del accionador 39, la totalidad del accionador 39 puede colocarse más hacia el lado interior que la primera sección de extremo 601 de la culata de cilindro 6.

30 La distancia entre el eje basculante de admisión 33 y el elemento pasador de conmutación 35 puede ser igual o mayor que la distancia entre el eje basculante de admisión 33 y el extremo de vástago 262 de la primera válvula de admisión 26. El eje del elemento pasador de conmutación 35 puede colocarse en el lado opuesto al eje basculante de admisión 33 con respecto al centro de la primera sección de cabeza 65. El accionador 39 puede solaparse con una línea extendida del eje de la bujía 12.

35 En la realización descrita anteriormente, el mecanismo que conmuta el tiempo de la abertura y 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 pasador de conmutación 35, y el accionador 39 descrito anteriormente puede disponerse con el fin de abrir y cerrar las válvulas de escape.

**REIVINDICACIONES**

1. Un motor (1) que es un motor monocilindro incluyendo:

5 una sección de cilindro (4) incluyendo una cámara de combustión (11);

una válvula (24-27) soportada por la sección de cilindro (4), estando configurada la válvula (24-27) para abrir y cerrar un orificio de escape (615) o un orificio de admisión (614) en la cámara de combustión (11);

10 un árbol de levas (14) incluyendo una excéntrica de admisión (144, 145) y una excéntrica de escape (146), siendo soportado el árbol de levas (14) por la sección de cilindro (4);

un eje basculante (33) soportado por la sección de cilindro (4), siendo paralelo el eje basculante (33) al árbol de levas (14);

15 un primer brazo basculante (36) soportado por el eje basculante (33), incluyendo el primer brazo basculante (36) una sección de extremo configurada para poder hacer contacto con el árbol de levas (14) y la otra sección de extremo configurada para poder hacer contacto con la válvula (24-27), estando configurado el primer brazo basculante (36) para ser operado en una dirección en la que la válvula (24-27) es empujada hacia abajo;

20 un segundo brazo basculante (37) soportado por el eje basculante (33), incluyendo el segundo brazo basculante (37) una sección de extremo configurada para poder hacer contacto con el árbol de levas (14), estando dispuesto el segundo brazo basculante (37) para alineación con el primer brazo basculante (36) en una dirección axial del árbol de levas (14);

25 un elemento pasador de conmutación (35) configurado para movimiento en la dirección axial del árbol de levas (14), estando configurado el elemento pasador de conmutación (35) para movimiento 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 el elemento pasador de conmutación (35) para bascular conjuntamente con el primer brazo basculante (36) y el segundo brazo basculante (37) en la primera posición; y

30 un accionador (39) configurado para conmutar la posición del elemento pasador de conmutación (35) entre la primera posición y la segunda posición empujando el elemento pasador de conmutación (35) en la dirección axial del árbol de levas (14),

35 el accionador (39) incluye un vástago (391) para empujar el elemento pasador de conmutación (35) y una sección de cuerpo (392) para mover el vástago (391)

40 **caracterizado porque**

el elemento pasador de conmutación (35) está colocado en un lado de sección de extremo de la válvula (24-27) con respecto al eje basculante (33) según se ve desde la dirección axial del árbol de levas (14).

45 2. El motor (1) según la reivindicación 1, donde la distancia entre el eje basculante (33) y el elemento pasador de conmutación (35) es más corta que la distancia entre el eje basculante (33) y la sección de extremo de la válvula (24-27).

50 3. El motor (1) según la reivindicación 1 o 2, donde el primer brazo basculante (36) incluye un primer rodillo (362) configurado para entrar en contacto con la excéntrica de admisión (144, 145) o la excéntrica de escape (146), y el primer rodillo (362) está colocado en el lado de árbol de levas con respecto al eje basculante (33) según se ve desde la dirección axial del árbol de levas (14).

55 4. El motor (1) según alguna de las reivindicaciones 1 a 3, donde el segundo brazo basculante (37) incluye un segundo rodillo (373) configurado para entrar en contacto con la excéntrica de admisión (144, 145) o la excéntrica de escape (146), y el segundo rodillo (373) está colocado en el lado de árbol de levas con respecto al eje basculante (33) según se ve desde la dirección axial del árbol de levas (14).

60 5. El motor (1) según alguna de las reivindicaciones 1 a 4, incluyendo además un perno de sujeción (61, 62) dispuesto en el lado de válvula con respecto al eje (Ax3) del árbol de levas (14).

6. El motor (1) según la reivindicación 5, donde un eje del elemento pasador de conmutación (35) está colocado en el lado de eje basculante con respecto a un centro de una sección de cabeza (65, 66) del perno de sujeción (61, 62).

65 7. El motor (1) según alguna de las reivindicaciones 1 a 6, incluyendo además una bujía (12) montada en una sección lateral de la sección de cilindro (4) en la dirección axial del árbol de levas (14), siendo soportada la bujía (12)

por la sección de cilindro (4).

8. El motor (1) según la reivindicación 7, donde el accionador (39) está montado en la sección lateral de la sección de cilindro (4) y no se solapa con una línea extendida del eje de la bujía (12).

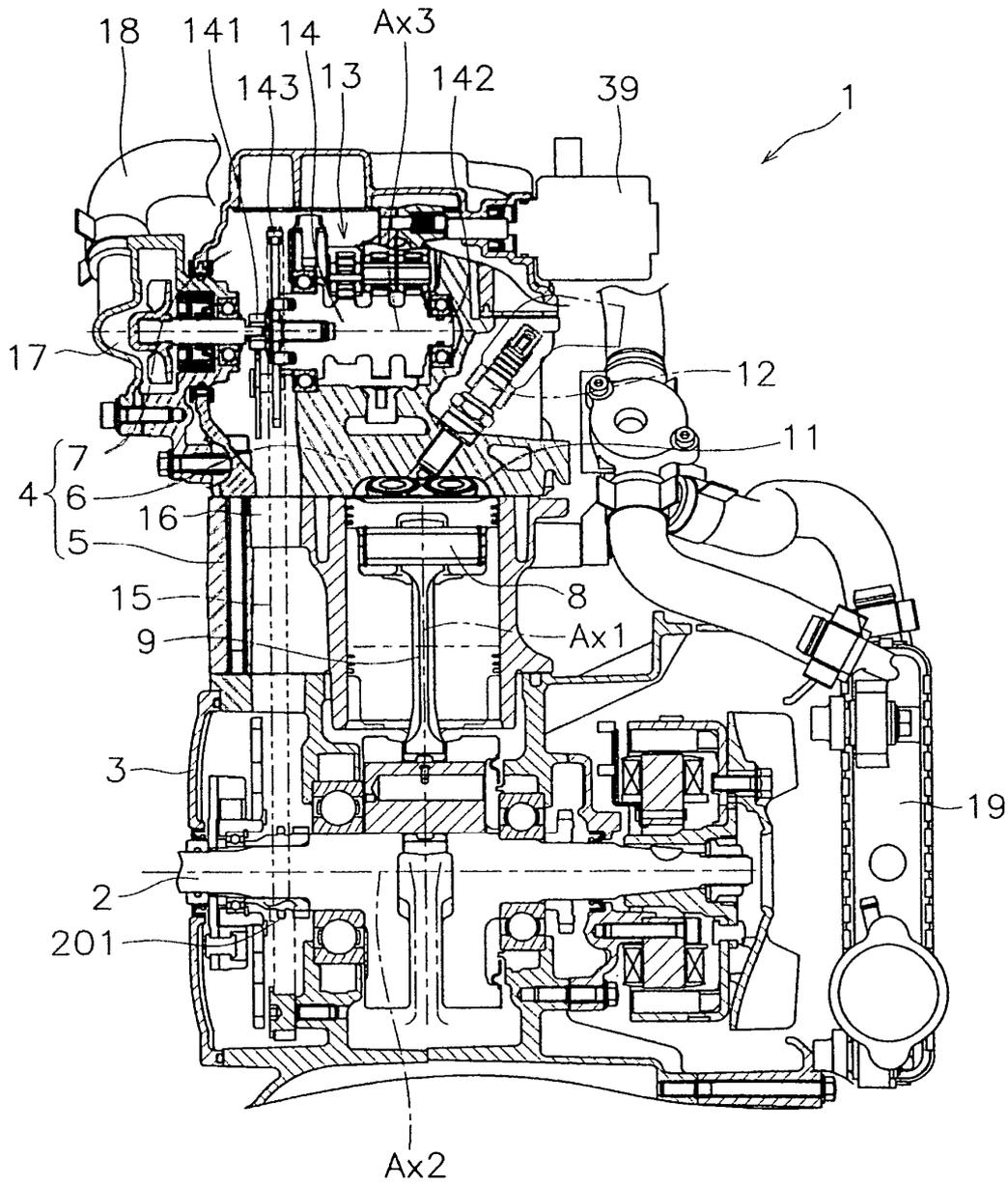


FIG. 1

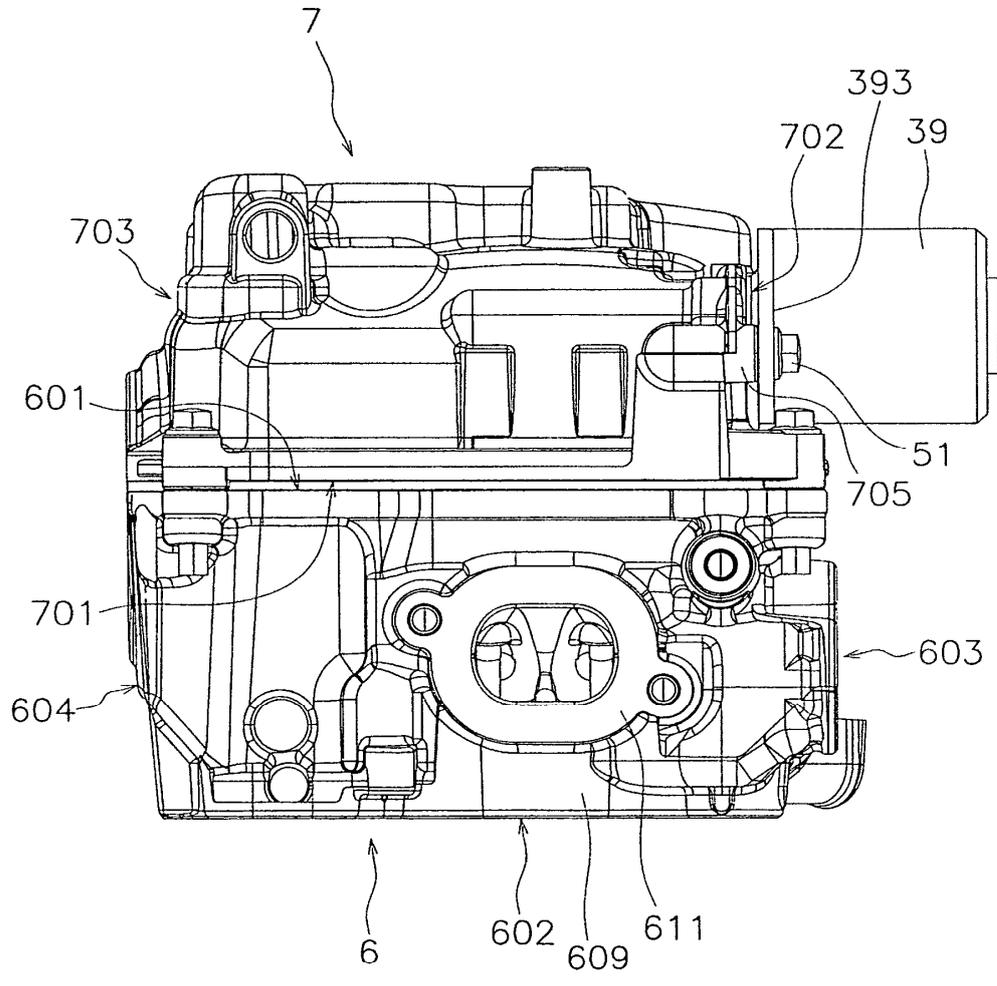


FIG. 2

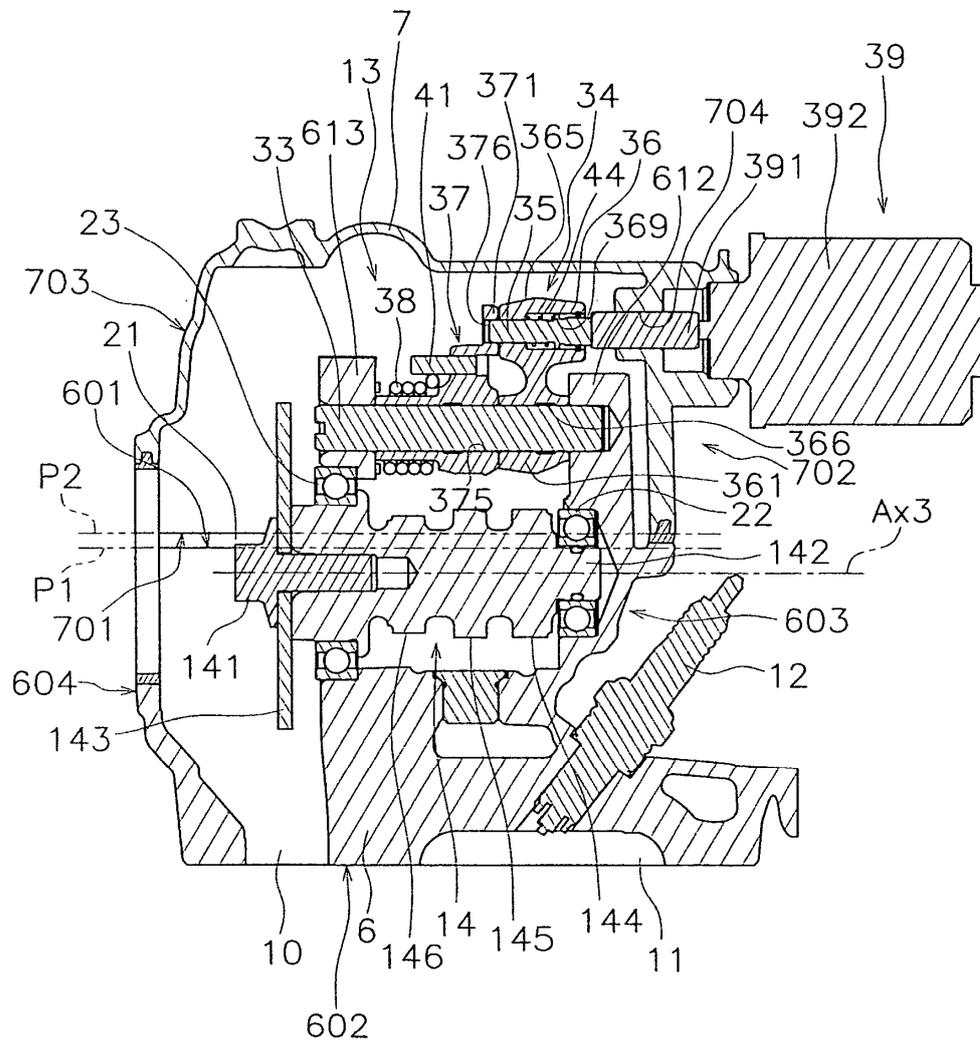


FIG. 3





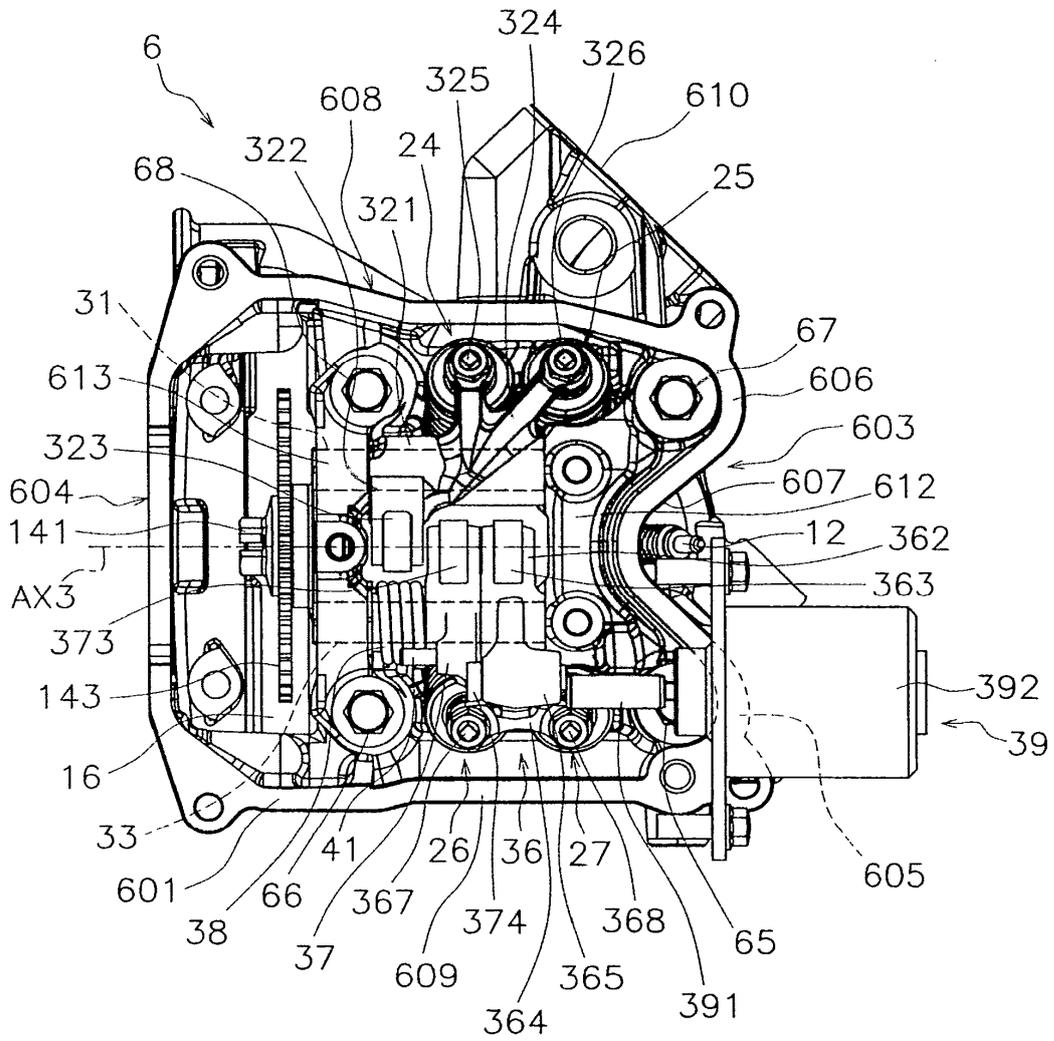


FIG. 6

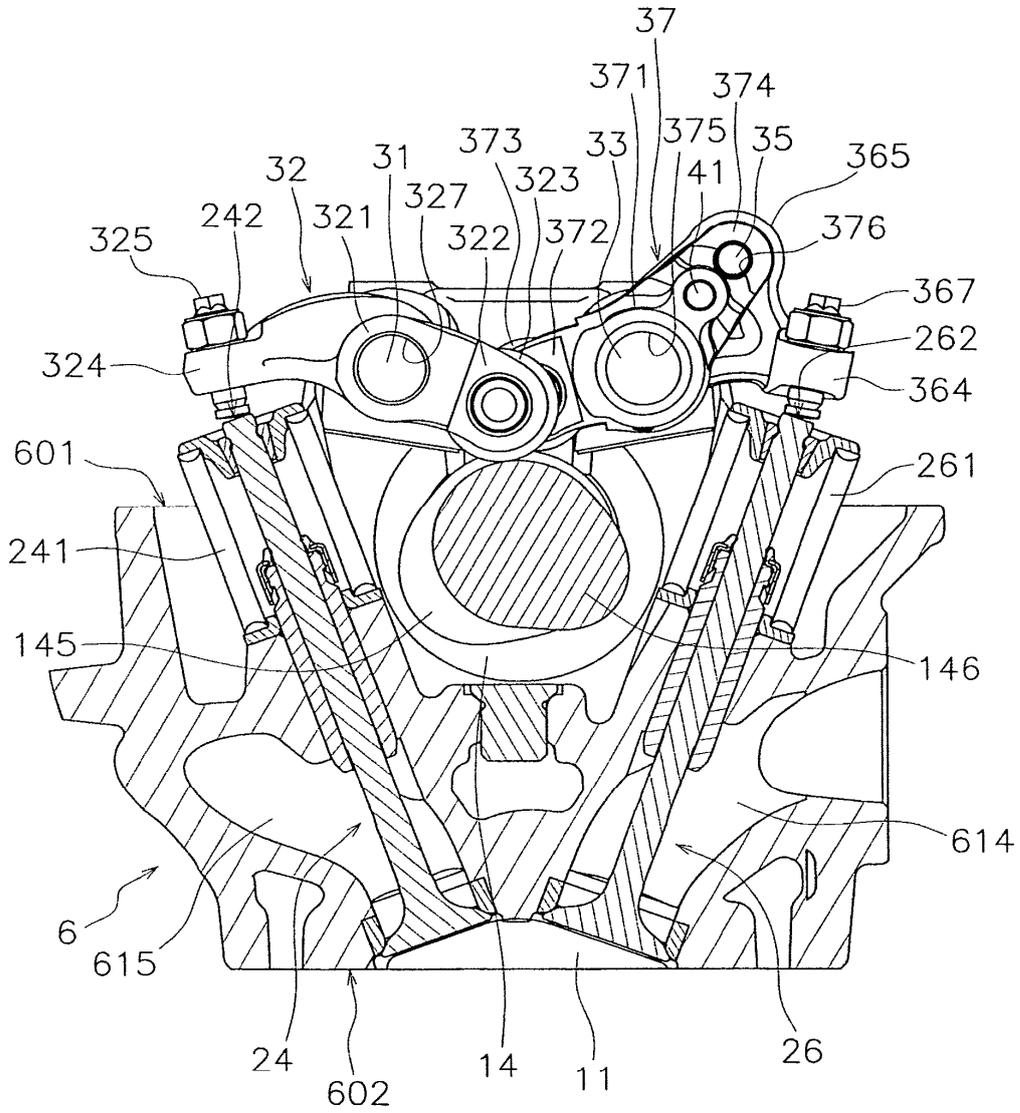


FIG. 7

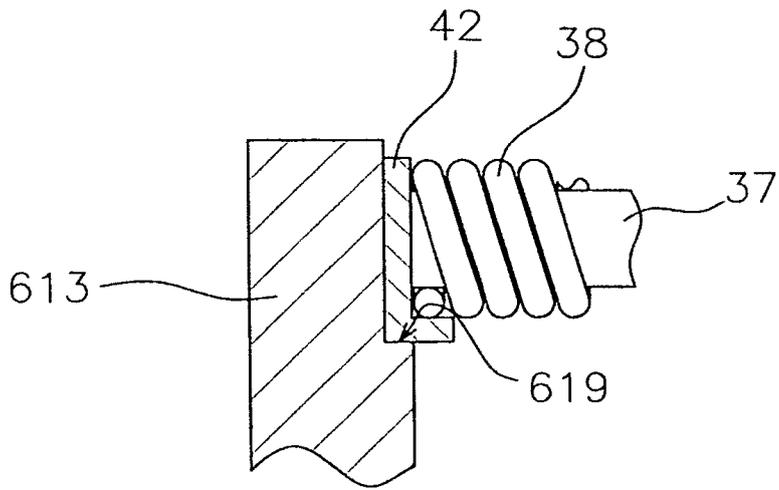


FIG. 8

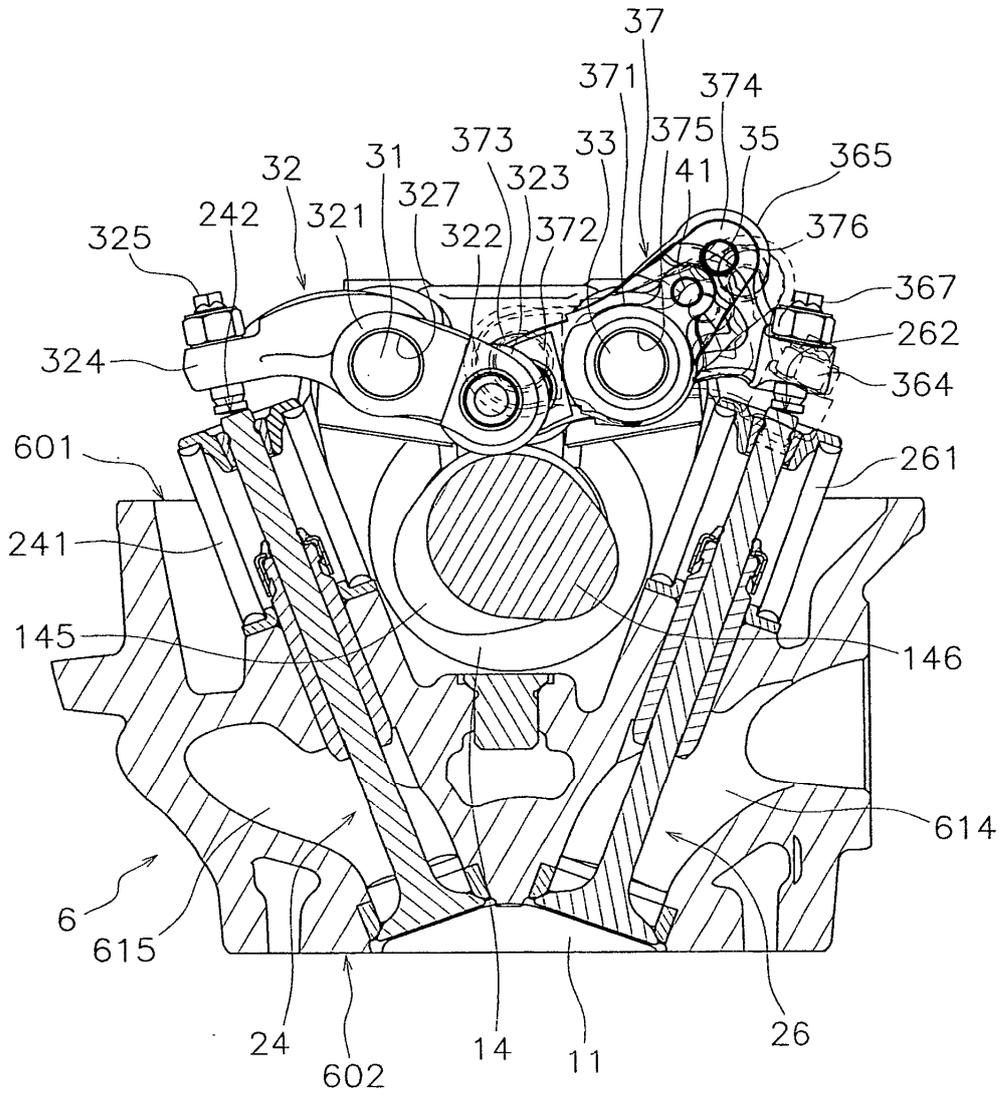


FIG. 9

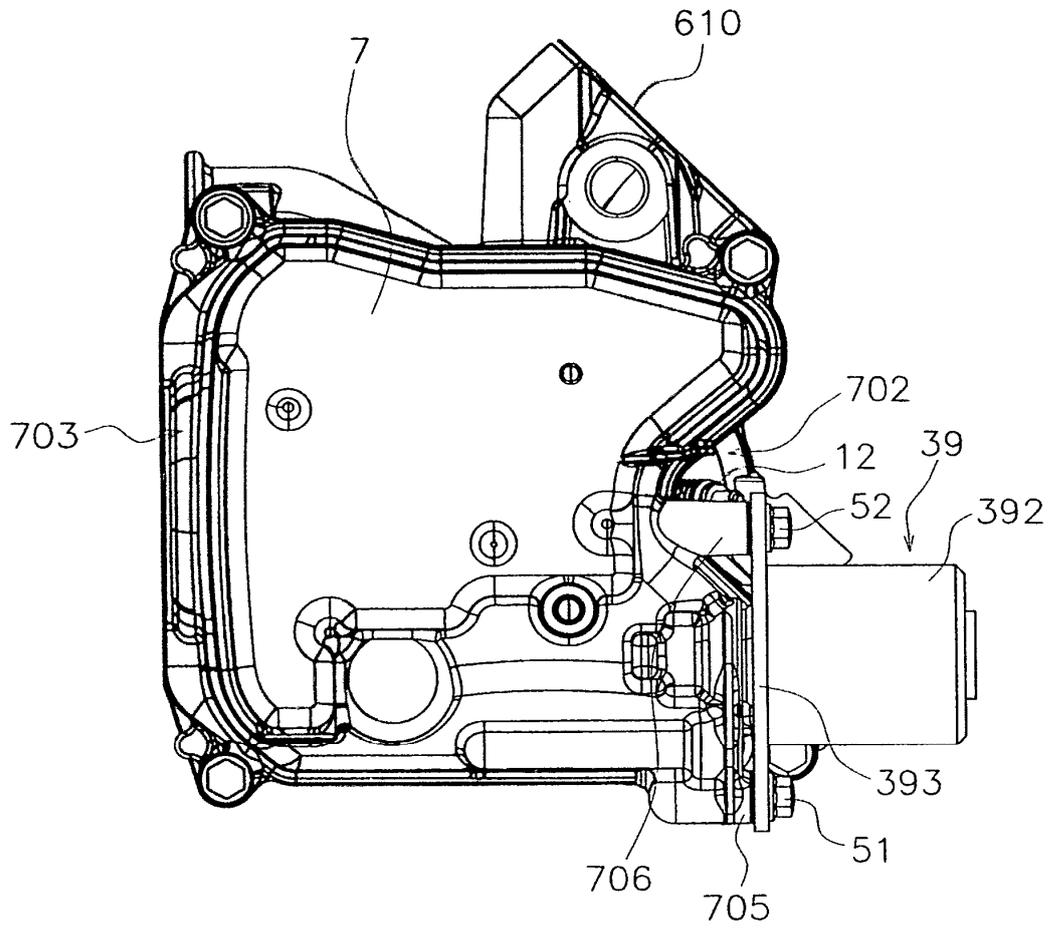


FIG. 10



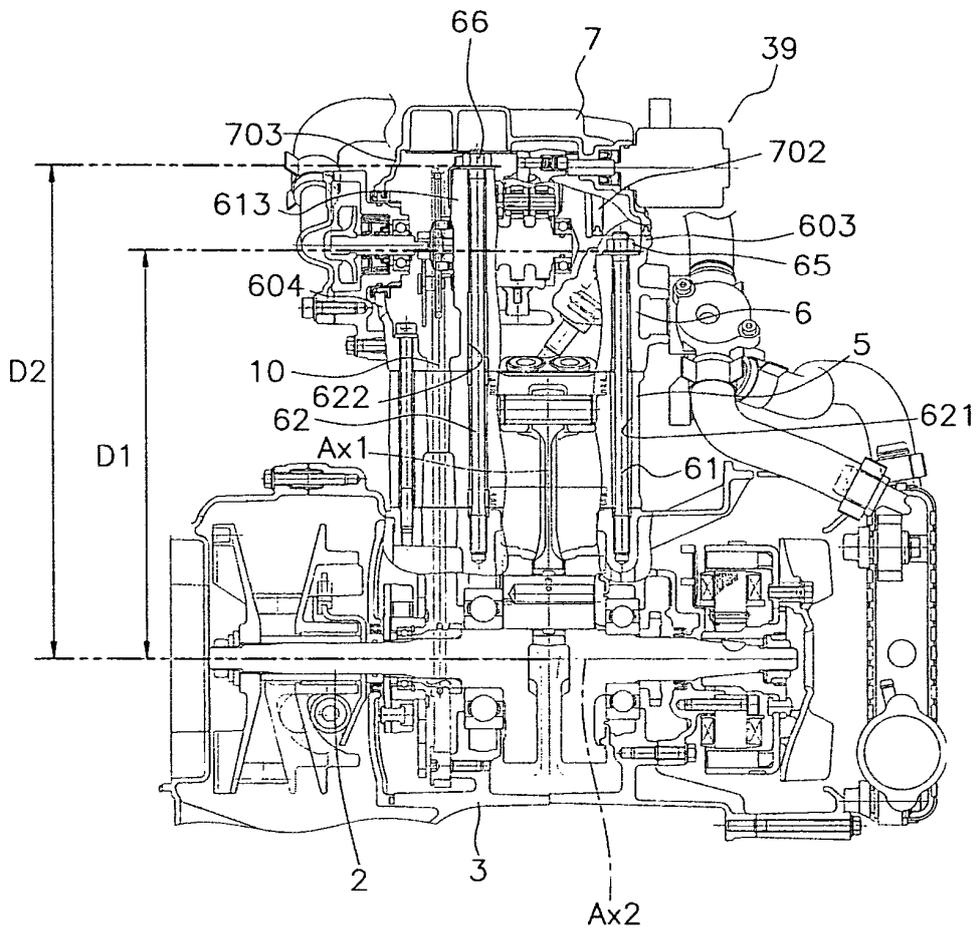


FIG. 12