



No. 13-256720- -00000-0000

Fecha: 2013-10-29 17:41:34

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR

Tra. 2 PATENTES

Eve: 1 REGDEPOSITO

Act. 411 PRESENTACION

Folios: 87

DELEGATURA PROPIEDAD INDUSTRIAL

División de Nuevas Creaciones

SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

21. EXPEDIENTE No. _____

54. TITULO MOTOR

51. CLASIFICACION INTERNACIONAL _____

71. SOLICITANTE YAMADA HATCHIDOKI KABUSHIKI KAISHA

DOMICILIO SHIZUOKA-KEN, JAPÓN

74. APODERADO JUAN PABLO CADENA SARMIENTO

22. BOGOTÁ, D.C. _____



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-256720- -00000-0000

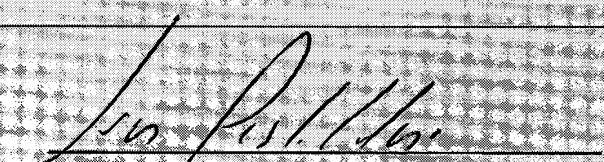
Fecha: 2013-10-29 17:41:34 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eva: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 87

6n

AS. 125.880

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
SOLICITUD DE PATENTE - NACIONAL

1	TIPO DE SOLICITUD		☒ Patente de invención		☐ Patente de Modelo de Utilidad		
2	TÍTULO DE LA INVENCIÓN (200 caracteres o espacios máximos)				3	CIP Clasificación Internacional de Patentes	
MOTOR							
4	SOLICITANTE (S)					☐ Esta persona también es inventor.	Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria
APELLIDOS O RAZÓN SOCIAL		NOMBRE		IDENTIFICACIÓN		TIPO	
1. YAMAHA HATSUDOKI KABUSHIKI KAISHA							
5	DATOS DEL SOLICITANTE						
DIRECCIÓN		2500 Shingai, Iwata-Shi, 438-8501		No. TELÉFONO			
CIUDAD		Shizuoka-ken		CORREO ELECTRÓNICO			
DEPARTAMENTO/ESTADO				NACIONALIDAD O		JP	
PAÍS DE RESIDENCIA		JP		LUGAR DE CONSTITUCIÓN			
6	INVENTOR (ES)						Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria
APELLIDOS		NOMBRES			NACIONALIDAD		
1. NAGAI		Yoshitaka			JP		
2. YAMAMOTO		Kensuke			JP		
3.							
DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:							
7	DATOS INVENTOR (ES)						Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria
PAÍS RESIDENCIA		DEPARTAMENTO/ESTADO		CIUDAD		DIRECCIÓN	
1. JP				Shizuoka-ken		c/o Yamaha Hatsudoki Kabushiki Kaisha, 2500 Shingai, Iwata-Shi, 438-8501	
2. JP				Shizuoka-ken		c/o Yamaha Hatsudoki Kabushiki Kaisha, 2500 Shingai, Iwata-Shi, 438-8501	
3.							
OTRO(S) SOLICITANTE(S) Y/O (OTRO(S)) INVENTOR(ES)							
☐ Los demás solicitantes y/o (demás) inventores se indican en una hoja de información complementaria.							
8	☐ REPRESENTANTE LEGAL						☒ APODERADO
APELLIDOS		NOMBRES			IDENTIFICACIÓN		
CADENA SARMIENTO		JUAN PABLO			C.C. 80.410.337 T.P. 57492		
DIRECCIÓN		Calle 70A 4 41			No. TELÉFONO 7442200		
CIUDAD		Bogotá, D.C.			CORREO ELECTRÓNICO		
PAÍS		CO			No. RADICACIÓN O PROTOCOLO DE PODER GENERAL		
9	DECLARACIONES DE PRIORIDAD						☒ SI ☐ NO
(33) PAÍS DE ORIGEN		CÓDIGO PAÍS		(31) NÚMERO		(32) FECHA (AAAA/MM/DD)	
1. JP		JP		2013-136583		2013/06/28	
2.							
3.							

10	DECLARACIÓN SOBRE USO DE RECURSOS GENÉTICOS O BIOLÓGICOS	
<i>Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de recursos genéticos o biológicos de los que cualquiera de los países miembros de la Comunidad Andina es país de origen.</i>		
☐ SI ☒ NO		
Nota: En caso afirmativo deberá anexar copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o número de registro, expedido por la Autoridad competente.		
11	DECLARACIÓN SOBRE USO DE CONOCIMIENTOS TRADICIONALES	
<i>Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de conocimientos tradicionales de comunidades indígenas, afroamericanas o locales de países miembros de la Comunidad Andina.</i>		
☐ SI ☒ NO		
Nota: En caso afirmativo deberá anexar la licencia o autorización de uso de conocimiento tradicional, o certificado o número de registro.		
12	REDUCCIÓN DE TASAS	
<i>Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de patente.</i>		
☐ SI ☒ NO		
Nota: En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto, aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.		
Micro, pequeñas y medianas empresas ☐		
Universidades públicas o privadas ☐		
Entidades sin ánimo de lucro ☐		
Debe aportar los documentos que se indican en el numeral 17 de anexos		
13	AUTORIZACIÓN DE NOTIFICACIÓN EN LÍNEA ☒ SI ☐ NO	
Manifiesto que he leído y entendido perfectamente los términos y condiciones de uso de medios electrónicos para las notificaciones en línea a través de Internet de los actos administrativos proferidos por la Superintendencia de Industria y Comercio que deben ser notificados personalmente y, en consecuencia, autorizo el servicio de notificación a través de internet.		
14	PARA PUBLICAR A PARTIR DE LA FECHA DE PRESENTACIÓN O DE LA PRIORIDAD INVOCADA:	15 COMPROBANTE DE PAGO O PAGO ELECTRÓNICO
Si es Patente de Invención ☐ 6 meses ☐ 12 meses ☐ 18 meses ☐ Otro Cual:		No. 13-77814, 13-57450 Fecha: 17.10.2013
Si es Patente de Modelo de Utilidad ☐ 6 meses ☐ 12 meses ☐ Otro Cual:		
16	FIRMA DEL SOLICITANTE, DEL APODERADO O DEL REPRESENTANTE LEGAL <i>Junto a cada firma, indicar el nombre del firmante y su calidad (si tal calidad no es obvia al leer el petitorio)</i>	
		
17	ANEXOS	
Documentación Técnica		
1. ☒ Descripción N° de folios: 3-26		
2. ☒ Reivindicaciones N° Reivindicaciones: 9		
3. ☒ Dibujos y/o figuras N° folios: 30-41		
4. ☒ Resumen.		
5. ☒ Documento de Prioridad.		
6. ☒ Traducción del documento de prioridad.		
7. ☐ Certificado de depósito de material biológico si fuera el caso.		
8. ☐ Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso.		
9. ☐ Arte final 12 x 12.		
10. ☐ Anexo formato digital.		
Documentación Jurídica		
11. ☒ Poderes, si fuera el caso.		
12. ☒ Documento que legalmente pruebe la cesión del inventor al solicitante o a su causante.		
13. ☐ Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o número de registro, si fuera el caso.		
14. ☐ Copia de la licencia o autorización de conocimientos tradicionales, o certificado o número de registro, si fuera el caso.		
15. Reducción de tasas		
Micro, pequeñas o medianas empresas		
☐ Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea.		
☐ Documento de constancia de cumplimiento con lo establecido en la ley 905 de 2004.		
Universidades públicas o privadas		
☐ Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación		
Entidades sin ánimo de lucro		
☐ Copia de registro vigente en Cámara de comercio.		
☐ Hoja de información complementaria.		
☐ Otros, especificar:		
16. ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.		
17. ☒ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad.		
18. ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación.		
19. ☐ Comprobante de pago por reivindicación adicional a 10.		

DESCRIPCIÓN

Título de la Invención

MOTOR

Campo Técnico

La presente invención se refiere a un motor.

Arte Previo

Se conoce un motor de un solo árbol de levas en cabeza (SOHC - *Single OverHead Camshaft*), el cual se provee con un tren de válvulas variable en donde la selección entre la conexión o desconexión de una pluralidad de balancines es posible por un pasador que conecta los balancines que se presionan directamente por un actuador. Por ejemplo, en un motor descrito en la Publicación de Patente Japonesa Divulgada JP-A-2012-77741, un eje impulsor de un actuador dispone en un cara de acople de una culata y una tapa de la culata. El actuador se fija a la culata y la tapa de la culata. Adicionalmente, se dispone un émbolo, que es impulsado por el actuador y presiona el pasador, de manera que atravesase la culata y se soporte por la culata.

RESUMEN DE LA INVENCION

Problema Técnico

El motor ya descrito es un motor denominado SOHC. Esencialmente, es posible instalar un tren de válvulas en un motor SOHC en una manera compacta. No obstante, en el motor ya descrito, se instala un tren de válvulas variable con una sencilla configuración, adoptando un arreglo donde un pasador se presiona directamente por un actuador, pero se aumenta el tamaño del motor SOHC, puesto que se monta el tren de válvulas variable.

Un objeto de la presente invención es proporcionar un motor SOHC compacto que se monta con un tren de válvulas variable.

Solución al Problema

El objeto de la presente invención se soluciona por un motor de acuerdo con la reivindicación 1.

Un motor de acuerdo con un aspecto de la presente invención es un motor monocilíndrico y se provee con una sección de cilindro, una válvula, un árbol de

levas, un eje de balancín, un primer balancín, un segundo balancín, un pasador selector y un actuador. La sección de cilindro incluye una cámara de combustión. La válvula se soporta por la sección de cilindro y abre y cierra un puerto de escape o un puerto de admisión en la cámara de combustión. El árbol de levas incluye una leva de admisión y una leva de escape y se soporta por la sección de cilindro. El eje de balancín se soporta por la sección de cilindro y es paralelo al árbol de levas.

El primer balancín se soporta por el eje de balancín y se provee para poderse operar en la dirección en la cual la válvula se presiona hacia abajo. Un extremo del primer balancín puede entrar en contacto con el árbol de levas. El otro extremo del primer balancín puede entrar en contacto con la válvula. El segundo balancín se soporta por el eje de balancín y se monta para alinearse con el primer balancín en la dirección axial del árbol de levas. Un extremo del segundo balancín puede entrar en contacto con el árbol de levas. El pasador selector puede moverse en la dirección axial del árbol de levas y se provee para poderse desplazar entre una primera posición y una segunda posición. El pasador selector conecta el primer balancín y el segundo balancín en la primera posición y oscila junto con el primer balancín y el segundo balancín. El pasador selector no conecta el primer balancín y el segundo balancín en la segunda posición.

El actuador cambia la posición del pasador selector entre la primera posición y la segunda posición presionando el pasador selector en la dirección axial del árbol de levas. El pasador selector se posiciona en el lado del extremo de la válvula con respecto al eje de balancín cuando se observa desde la dirección axial del árbol de levas.

En el motor de acuerdo con el presente aspecto, cuando el primer balancín presiona la válvula, el pasador selector se mueve también en la misma dirección que la dirección de presión de la válvula. Como resultado, es posible suprimir un aumento en el tamaño de la sección de cilindro incluso cuando se añade el pasador selector con el fin de realizar un tren de válvulas variable. Debido a esto, es posible reducir el tamaño del motor SOHC, el cual se provee con un tren de válvulas variable.

Preferiblemente, el actuador incluye un émbolo, que presiona el pasador selector, y una carcasa, que acciona el émbolo. La distancia entre el eje de balancín y el pasador selector es preferiblemente menor que la distancia entre el eje de balancín y el extremo de la válvula. En este caso, puesto que la distancia entre el eje de balancín y el pasador selector es corta, la distancia de movimiento

del pasador selector cuando oscila es corta. Como resultado, es posible disminuir el diámetro del émbolo. Cuando se disminuye el diámetro del émbolo, es posible reducir el tamaño de la carcasa, puesto que la fuerza impulsora para mover el émbolo es menor, y es posible reducir el tamaño del motor.

Preferiblemente, el primer balancín incluye un primer rodillo que entra en contacto con una leva de admisión o una leva de escape. El primer rodillo se posiciona en el lado del árbol de levas con respecto al eje de balancín cuando se observa desde la dirección axial del árbol de levas. En este caso, el primer rodillo y el pasador selector se montan para oponerse entre sí con respecto al eje de balancín. Como resultado, es posible instalar el pasador selector en una posición que es próxima al eje de balancín incluso cuando se adopta el primer rodillo. Debido a esto, es posible disminuir el diámetro del émbolo. Cuando se disminuye el diámetro del émbolo, es posible reducir el tamaño de la carcasa, puesto que la fuerza impulsora para mover el émbolo es menor, y es posible disminuir el tamaño del motor. Debido a esto, es posible reducir el tamaño de un tren de válvulas variable y es posible disminuir el tamaño del motor SOHC, el cual se provee con un tren de válvulas variable.

Preferiblemente, el segundo balancín incluye un segundo rodillo que entra en contacto con la leva de admisión o la leva de escape. El segundo rodillo se posiciona en el lado del árbol de levas con respecto al eje de balancín cuando se observa desde la dirección axial del árbol de levas. En este caso, el segundo rodillo y el pasador selector se montan para oponerse entre sí con respecto al eje de balancín. Como resultado, es posible instalar el pasador selector en una posición que es próxima al eje de balancín, evitando al mismo tiempo la interferencia con el segundo rodillo. Debido a esto, es posible disminuir el diámetro del émbolo. Si se reduce el diámetro del émbolo, es posible disminuir el tamaño de la carcasa, puesto que la fuerza impulsora para mover el émbolo es menor, y es posible reducir el tamaño del motor.

Preferiblemente, se provee además un tornillo de sujeción, el cual se dispone en el lado de la válvula con respecto al eje del árbol de levas. El eje del pasador selector se posiciona preferiblemente en el lado del eje de balancín con respecto al centro de un cabezal del tornillo de sujeción. En este caso, es posible acortar los balancines, puesto que el pasador selector queda próximo al eje de balancín. Debido a esto, es posible reducir el tamaño de un tren de válvulas variable y es posible disminuir el tamaño del motor SOHC, el cual se provee con un tren de válvulas variable.

Preferiblemente, el motor se provee además con una bujía que se soporta por la sección de cilindro. La bujía se asegura a una porción lateral de la sección de cilindro en la dirección axial del árbol de levas. El actuador se asegura preferiblemente a la porción lateral de la sección de cilindro y, preferiblemente, no interfiere con una prolongación de una línea del eje de la bujía.

En este caso, es posible montar el actuador para que quede próximo a la bujía. Debido a esto, es posible reducir el tamaño de un tren de válvulas variable y es posible disminuir el tamaño del motor SOHC, el cual se provee con un tren de válvulas variable.

Efectos Ventajosos de la Invención

De acuerdo con la presente invención, es posible proveer un motor SOHC compacto, que se equipa con un tren de válvulas variable.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Fig. 1 es un diagrama en corte transversal de una porción de un motor.

Fig. 2 es un diagrama donde se observan una culata y una tapa de culata desde una dirección que es perpendicular a un eje de cilindro y a un eje de levas.

Fig. 3 es un diagrama en corte transversal donde se observan una culata y una tapa de culata desde una dirección que es perpendicular a un eje de cilindro y a un eje de levas.

Fig. 4 es un diagrama en perspectiva de una porción interna de una culata.

Fig. 5 es un diagrama en perspectiva de una porción interna de una culata.

Fig. 6 es un diagrama donde se observa una porción interna de una culata desde una dirección axial del cilindro.

Fig. 7 es un diagrama en corte transversal donde se observa una porción interna de una culata desde una dirección axial de la leva.

Fig. 8 es un diagrama en corte transversal de la proximidad de una segunda pared de soporte y un resorte de torsión.

Fig. 9 es un diagrama en corte transversal donde se observa una porción interna de una culata desde una dirección axial de la leva.

Fig. 10 es un diagrama donde se observan una culata y una tapa de culata desde una dirección axial del cilindro.

Fig. 11 es un diagrama en corte transversal donde se observa una porción de un motor desde una dirección que es perpendicular a un eje de levas y a un eje

de cilindro.

Fig. 12 es un diagrama en corte transversal donde se observa una porción de un motor desde una dirección que es perpendicular a un eje de levas y a un eje de cilindro.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS MODALIDADES

A continuación, con referencia a los diagramas, se describirá un motor **1** de acuerdo con una modalidad. El motor **1** de acuerdo con la presente modalidad es un motor monocilíndrico refrigerado por agua. Fig. 1 es un diagrama en corte transversal de una porción del motor **1**. Como se muestra en Fig. 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 **6** y una tapa de culata **7**. El cuerpo de cilindro **5** se asegura al cárter **3**. El cuerpo de cilindro **5** puede integrarse con el cárter **3** o el cuerpo de cilindro **5** y el cárter puede ser separados. El cuerpo del cilindro **5** aloja un pistón **8**. El pistón **8** se acopla al cigüeñal **2** mediante una biela **9**.

Aquí, en la presente modalidad, una dirección desde la culata **6** hacia la tapa de la culata **7** en una dirección de un eje del cilindro **Ax1** del cuerpo del cilindro **5** se designa como un "lado de la tapa de culata". Una dirección desde la culata **6** hacia el cuerpo del cilindro **5** en la dirección del eje del cilindro **Ax1** se designa como un "lado del cuerpo del cilindro".

La culata **6** se dispone en el lado de la tapa de la culata del cuerpo del cilindro **5**. La culata **6** se asegura al cuerpo del cilindro **5**. La tapa de la culata **7** se monta en el lado de la tapa de la culata **6**. La tapa de la culata **7** se asegura a la culata **6**. El eje del cilindro **Ax1** es perpendicular con respecto a un eje central **Ax2** del cigüeñal **2** (designado más adelante como un "eje del cigüeñal **Ax2**"). La culata **6** incluye una cámara de combustión **11**. Una bujía **12** se asegura a la culata **6**. Un extremo delantero de la bujía **12** se dispone para enfrentar la cámara de combustión **11**. Un extremo base de la bujía **12** se dispone en una porción externa del motor **1**. Un tren de válvulas **13** se acomoda en la culata **6** y la tapa de la culata **7**.

El tren de válvulas **13** es un mecanismo para abrir y cerrar las válvulas de escape **24** y **25** y las válvulas de admisión **26** y **27**, el cual se describirá posteriormente. El tren de válvulas **13** adopta un mecanismo SOHC (un solo árbol de levas en cabeza). El tren de válvulas **13** adopta un denominado tren de

válvulas variable, que regula los tiempos de apertura y cierre de las válvulas de admisión **26** y **27**. El tren de válvulas **13** incluye un árbol de levas **14**. El árbol de levas **14** se soporta por la culata **6**. Un eje central **Ax3** del árbol de levas **14** (designado más adelante como un “eje de levas **Ax3**”) es perpendicular con respecto al eje del cilindro **Ax1**. El eje de levas **Ax3** es paralelo al eje del cigüeñal **Ax2**.

El árbol de levas **14** incluye un primer extremo del árbol de levas **141** y un segundo extremo del árbol de levas **142**. Un primer impulsor del árbol de levas **143** se provee en el primer extremo del árbol de levas **141**. El primer impulsor del árbol de levas **143** es un piñón. El primer impulsor del árbol de levas **143** engrana con una cadena de distribución **15** y la cadena de distribución **15** se une al árbol de levas **14**. Un segundo impulsor del árbol de levas **201** se provee en el cigüeñal **2**. El segundo impulsor del árbol de levas **201** es un piñón. El segundo impulsor del árbol de levas **201** engrana con la cadena de distribución **15** y la cadena de distribución **15** se une al cigüeñal **2**. Es decir, la cadena de distribución **15** se enrolla alrededor del primer impulsor del árbol de levas **143** del árbol de levas **14** y el segundo impulsor del árbol de levas **201** del cigüeñal **2**. El árbol de levas **14** se gira por la rotación del cigüeñal **2** que se transmite al árbol de levas **14** por medio de la cadena de distribución **15**.

La cámara de la cadena de distribución **16** se provee en la culata **6** y el cuerpo del cilindro **5**. La cadena de distribución **15** se monta en la cámara de la cadena de distribución **16**. La cámara de la cadena de distribución **16** se instala en una dirección que es perpendicular al eje del cilindro **Ax1** con respecto a la cámara de combustión **11**. Es decir, la cámara de la cadena de distribución **16** dispone para alinearse con la cámara de combustión **11** en la dirección del eje de levas **Ax3**.

Una bomba de agua **17** se asegura al primer extremo del árbol de levas **141**. La bomba de agua **17** se monta en la dirección del eje de levas **Ax3** del árbol de levas **14**. La bomba de agua **17** se conecta a una trayectoria de líquido de enfriamiento, que no se muestra en los diagramas, y un radiador **19** en el motor **1**, por medio de una manguera de líquido de enfriamiento **18**. La bomba de agua **17** circula un líquido de enfriamiento en el motor **1** debido al accionamiento por la rotación del árbol de levas **14**.

Fig. 2 es un diagrama en el cual se observan la culata **6** y la tapa de la culata **7** desde una dirección que es perpendicular al eje del cilindro **Ax1** y al eje de levas **Ax3**. Fig. 3 es un diagrama en corte transversal en el cual se observan la

culata **6** y la tapa de la culata **7** desde una dirección que es perpendicular al eje del cilindro **Ax1** y al eje de levas **Ax3**. Aquí, la bomba de agua **17** se ha desmontado de la culata **6** y la tapa de la culata **7** en Fig. 2 y Fig. 3.

La culata **6** incluye una primera cara de acople **601** y una segunda cara de acople **602**. La primera cara de acople **601** se monta para enfrentar una cara de acople **701** de la tapa de la culata **7** en la dirección del eje del cilindro **Ax1**. La segunda cara de acople **602** se monta para enfrentar un extremo del cuerpo del cilindro **5** en la dirección del eje del cilindro **Ax1**. La primera cara de acople **601** y la segunda cara de acople **602** se extienden en una dirección que es perpendicular con respecto al eje del cilindro **Ax1**.

Como se muestra en Fig. 3, un primer plano virtual **P1**, que incluye la primera cara de acople **601** de la culata **6**, y un segundo plano virtual **P2**, que incluye la cara de acople **701** de la tapa de la culata **7**, se superponen al árbol de levas **14**. En detalle, el primer plano virtual **P1** y el segundo plano virtual **P2** se posicionan más hacia el lado de la tapa de la culata que del eje de levas **Ax3**. Aquí, una empaquetadura **21** se interpone entre la primera cara de acople **601** de la culata **6** y la cara de acople **701** de la tapa de la culata **7**.

La culata **6** incluye una primera pared lateral del cilindro **603** y una segunda pared lateral del cilindro **604**. La primera pared lateral del cilindro **603** y la segunda pared lateral del cilindro **604** se disponen para enfrentar la dirección del eje de levas **Ax3**. La segunda pared lateral del cilindro **604** es más próxima a la cámara de la cadena de distribución **16** que la primera pared lateral del cilindro **603**. La segunda pared lateral del cilindro **604** está más próxima al primer impulsor del árbol de levas **143** que la primera pared lateral del cilindro **603**.

La tapa de la culata **7** incluye una primera pared lateral de la tapa **702** y una segunda pared lateral de la tapa **703**. La primera pared lateral de la tapa **702** y la segunda pared lateral de la tapa **703** se disponen para enfrentar la dirección del eje de levas **Ax3**. La primera pared lateral de la tapa **702** se posiciona en el lado de la tapa de la culata de la primera pared lateral del cilindro **603** y se asegura a la primera pared lateral del cilindro **603**. La segunda pared lateral de la tapa **703** se posiciona en el lado de la tapa de la culata de la segunda pared lateral del cilindro **604** y se asegura a la segunda pared lateral del cilindro **604**. La segunda pared lateral de la tapa **703** está más próxima a la cámara de la cadena de distribución **16** que la primera pared lateral de la tapa **702**. La segunda pared lateral de la tapa **703** está más próxima al primer impulsor del árbol de levas **143** que la primera pared lateral de la tapa **702**.

Fig. 4 y Fig. 5 son diagramas en perspectiva de una porción interna de la culata **6**. Fig. 6 es un diagrama donde se observa una porción interna de la culata **6** desde la dirección del eje del cilindro **Ax1**. Como se muestra en Fig. 6, la primera pared lateral del cilindro **603** incluye una primera porción de pared saliente **605**, una segunda porción de pared saliente **606** y una porción cóncava **607**. La primera porción de pared saliente **605** y la segunda porción de pared saliente **606** tienen una forma que sobresale hacia el exterior de la culata **6** en la dirección del eje de levas **Ax3**. La porción cóncava **607** se posiciona entre la primera porción de pared saliente **605** y la segunda porción de pared saliente **606**. La porción cóncava **607** tiene una forma que es deprimida hacia el interior de la culata **6** en la dirección del eje de levas **Ax3**. La bujía **12**, ya descrita, se asegura a la primera pared lateral del cilindro **603**. El extremo de la base de la bujía **12** se posiciona en la porción cóncava **607** en la primera pared lateral del cilindro **603**. Es decir, el extremo de la base de la bujía **12** se posiciona entre la primera porción de pared saliente **605** y la segunda porción de pared saliente **606**, cuando se observa desde la dirección del eje del cilindro **Ax1**.

La culata **6** incluye una tercera pared lateral del cilindro **608** y una cuarta pared lateral del cilindro **609**. La tercera pared lateral del cilindro **608** y la cuarta pared lateral del cilindro **609** se disponen para alinearse en una dirección que es perpendicular al eje de levas **Ax3** y al eje del cilindro **Ax1**. Una porción conectora **610** de un tubo de escape (el cual no se muestra en el diagrama) se provee en la tercera pared lateral del cilindro **608**. Como se muestra en Fig. 4, una porción conectora **611** de un tubo de admisión (el cual no se muestra en el diagrama) se provee en la cuarta pared lateral del cilindro **609**.

La culata **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** se disponen para alinarse en la dirección del eje de levas **Ax3**. La primera pared de soporte **612** y la segunda pared de soporte **613** soportan el árbol de levas **14** de manera que el árbol de levas **14** pueda rotar. Como se muestra en Fig. 3, la primera pared de soporte **612** soporta el árbol de levas **14** mediante un primer rodamiento **22**. La segunda pared de soporte **613** soporta el árbol de levas **14** mediante un segundo rodamiento **23**. La primera pared de soporte **612** y la segunda pared de soporte **613** se montan entre el primer impulsor del árbol de levas **143** y la primera pared lateral del cilindro **603**. La segunda pared de soporte **613** está más próxima al primer impulsor del árbol de levas **143** que la primera pared de soporte **612**. La segunda pared de soporte **613** se monta entre la primera

pared de soporte **612** y el primer impulsor del árbol de levas **143** en la dirección del eje de levas **Ax3**. La porción superior de la primera pared de soporte **612** se posiciona más hacia el lado de la tapa de la culata que la primera cara de acople **601** de la culata **6**. La porción superior de la segunda pared de soporte **613** se posiciona más hacia el lado de la tapa de la culata que la primera cara de acople **601** de la culata **6**.

Fig. 7 es un diagrama en corte transversal en donde se aprecia una porción interna de la culata **6** desde la dirección del eje de levas **Ax3**. Como se muestra en Fig. 4 a Fig. 7, las válvulas de admisión **26** y **27** y las válvulas de escape **24** y **25** se aseguran a la culata **6**. Como se muestra en Fig. 7, la culata **6** incluye un puerto de admisión **614** y un puerto de escape **615**, los cuales se conectan con la cámara de combustión **11**. Las válvulas de admisión **26** y **27** abren y cierran el puerto de admisión **614**. Como se muestra en Fig. 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** se disponen para alinearse en la dirección del eje de levas **Ax3**. Como se muestra en Fig. 7, un muelle de válvula de admisión **261** se fija a la primera válvula de admisión **26**. El muelle de válvula de admisión **261** presiona la primera válvula de admisión **26** en una dirección, de manera que la primera válvula de admisión **26** cierre el puerto de admisión **614**. En la misma manera, un muelle de válvula de admisión **271** (véase Fig. 4) se fija a la segunda válvula de admisión **27** y la segunda válvula de admisión **27** se presiona en una dirección, de manera que la segunda válvula de admisión **27** cierre el puerto de admisión **614**.

Las válvulas de escape **24** y **25** abren y cierran el puerto de escape **615**. Como se muestra en Fig. 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** se disponen para alinearse en la dirección del eje de levas **Ax3**. Como se muestra en Fig. 5 y Fig. 7, un muelle de válvula de escape **241** se fija a la primera válvula de escape **24**. El muelle de válvula de escape **241** presiona la primera válvula de escape **24** en una dirección, de manera que la primera válvula de escape **24** cierre el puerto de escape **615**. Un muelle de válvula de escape **251** se fija a la segunda válvula de escape **25** y la segunda válvula de escape **25** se presiona en una dirección, de manera que la segunda válvula de escape **25** cierre el puerto de escape **615**.

Como se muestra en Fig. 3, el árbol de levas **14** incluye una primera leva de admisión **144**, una segunda leva de admisión **145** y una leva de escape **146**. La

primera leva de admisión **144**, la segunda leva de admisión **145** y la leva de escape **146** se disponen para alinearse en la dirección del eje de levas **Ax3**. De entre la primera leva de admisión **144**, la segunda leva de admisión **145** y la leva de escape **146**, la leva de escape **146** es la más próxima al primer impulsor del árbol de levas **143**. La primera leva de admisión **144** es la más alejada del primer impulsor del árbol de levas **143**. De entre la primera leva de admisión **144**, la segunda leva de admisión **145** y la leva de escape **146**, la segunda leva de admisión **145** se dispone entre la primera leva de admisión **144** y la leva de escape **146** en la dirección del eje de levas **Ax3**.

Como se muestra en Fig. 7, el tren de válvulas **13** incluye un eje de balancín de escape **31** y un balancín de escape **32**. El eje de balancín de escape **31** se monta para ser paralelo al árbol de levas **14**. El eje de balancín de escape **31** se soporta por la culata **6**. En detalle, el eje de balancín de escape **31** se soporta por la primera pared de soporte **612** y la segunda pared de soporte **613**. El eje central del eje de balancín de escape **31** se posiciona más hacia el lado de la tapa de la culata que el eje de levas **Ax3**.

El balancín de escape **32** se soporta por el eje de balancín de escape **31**, de manera que pueda oscilar centrado sobre el eje de balancín de escape **31**. El balancín de escape **32** se provee de manera que pueda operar las válvulas de escape **24** y **25**. El balancín de escape **32** incluye un segmento de balancín **321**, un soporte del rodillo **322**, un rodillo **323** y un mecanismo de accionamiento de la válvula de escape **324**.

El segmento de balancín **321** incluye un agujero pasante **327**, y el eje de balancín de escape **31** atraviesa el agujero pasante **327**. El soporte del rodillo **322** sobresale del segmento de balancín **321** al lado del árbol de levas **14**. El soporte del rodillo **322** soporta el rodillo **323** de manera que pueda rotar. El eje central de rotación del rodillo **323** es paralelo al eje de levas **Ax3**. El rodillo **323** se posiciona en el lado del árbol de levas **14** del eje de balancín de escape **31**. El rodillo **323** entra en contacto con la leva de escape **146** y se gira debido a la rotación del árbol de la leva de escape **146**.

El mecanismo de accionamiento de la válvula de escape **324** sobresale del segmento de balancín **321** al lado opuesto al árbol de levas **14**. Es decir, el mecanismo de accionamiento de la válvula de escape **324** sobresale del segmento de balancín **321** a un extremo de la primera válvula de escape **24**, es decir, un lado extremo de un vástago **242** (designado más adelante como "lado de la válvula de escape"). Como se muestra en Fig. 5 y Fig. 6, un primer tornillo de

ajuste **325** y un segundo tornillo de ajuste **326** se proveen en las puntas del mecanismo de accionamiento de la válvula de escape **324**. La punta del primer tornillo de ajuste **325** se opone al extremo del vástago **242** de la primera válvula de escape **24**. La punta del segundo tornillo de ajuste **326** se opone a un extremo de la segunda válvula de escape **25**, es decir, un extremo del vástago **252**.

Cuando el rodillo **323** se presiona hacia arriba por la leva de escape **146**, el mecanismo de accionamiento de la válvula de escape **324** presiona el extremo del vástago **242** en la primera válvula de escape **24** y el extremo del vástago **252** en la segunda válvula de escape **25** hacia abajo debido a la oscilación del balancín de escape **32**. Debido a esto, se abre el puerto de escape **615** por la primera válvula de escape **24** y la segunda válvula de escape **25** que se presionan hacia abajo. Cuando el rodillo **323** no es presionado hacia arriba por la leva de escape **146**, el puerto de escape **615** se cierra por la primera válvula de escape **24** y la segunda válvula de escape **25** que se presionan hacia arriba por los muelles de las válvulas de escape **241** y **251**.

Como se muestra en Fig. 3, el tren de válvulas **13** incluye un eje de balancín de admisión **33**, un balancín de admisión **34**, un pasador selector **35** y un actuador **39**. El eje de balancín de admisión **33** se monta para ser paralelo al árbol de levas **14**. El eje de balancín de admisión **33** se soporta por la culata **6**. En detalle, el eje de balancín de admisión **33** se soporta por la primera pared de soporte **612** y la segunda pared de soporte **613**. El eje central del eje de balancín de admisión **33** se posiciona más hacia el lado de la tapa de la culata que el eje de levas **Ax3**.

El balancín de admisión **34** incluye un primer balancín **36** y un segundo balancín **37**. El primer balancín **36** se soporta por el eje de balancín de admisión **33** de manera que pueda oscilar centrado en el eje de balancín de admisión **33**. El primer balancín **36** se provee de manera que pueda operar las válvulas de admisión **26** y **27**. El primer balancín **36** incluye un primer segmento de balancín **361** mostrado en Fig. 3, un soporte del primer rodillo **362** mostrada en Fig. 6, un primer rodillo **363**, un mecanismo de accionamiento de la válvula de admisión **364** y una primera porción conectora **365**.

Como se muestra en Fig. 3, el primer segmento de balancín **361** incluye un agujero pasante **366**, y el eje de balancín de admisión **33** atraviesa el agujero pasante **366**. El soporte del primer rodillo **362** sobresale del primer segmento de balancín **361** al lado del árbol de levas **14**. El soporte del primer rodillo **362** soporta el primer rodillo **363** de manera que pueda rotar. El eje central de rotación del

primer rodillo **363** es paralelo al eje de levas **Ax3**. El primer rodillo **363** se posiciona en el lado del árbol de levas **14** del eje de balancín de admisión **33**. El primer rodillo **363** entra en contacto con la primera leva de admisión **144** y se gira debido a la rotación de la primera leva de admisión **144**.

El mecanismo de accionamiento de la válvula de admisión **364** sobresale del primer segmento de balancín **361** al lado opuesto al árbol de levas **14**. Es decir, el mecanismo de accionamiento de la válvula de admisión **364** sobresale del primer segmento de balancín **361** a un lado del extremo del vástago **262** de la primera válvula de admisión **26** (designado más adelante como "lado de la válvula de admisión"). Como se muestra en Fig. 6, un primer tornillo de ajuste **367** y un segundo tornillo de ajuste **368** se proveen en la punta del mecanismo de accionamiento de la válvula de admisión **364**. La punta del primer tornillo de ajuste **367** se opone al extremo del vástago **262** de la primera válvula de admisión **26**. La punta del segundo tornillo de ajuste **368** se opone a un extremo del vástago **272** de la segunda válvula de admisión **27**.

La primera porción conectora **365** se conecta al mecanismo de accionamiento de la válvula de admisión **364**. La primera porción conectora **365** se posiciona más hacia el lado de la tapa de la culata que al eje de balancín de admisión **33**. La primera porción conectora **365** se posiciona más hacia el lado de la válvula de admisión que el eje de balancín de admisión **33**. La primera porción conectora **365** se posiciona más hacia el lado de la tapa de la culata que al mecanismo de accionamiento de la válvula de admisión **364**. Como se muestra en Fig. 3, la primera porción conectora **365** incluye un agujero pasante **369**. El agujero pasante **369** se extiende en la dirección del eje de levas **Ax3**. El pasador selector **35** se inserta en el agujero pasante **369**.

Como se muestra en Fig. 7, el segundo balancín **37** se soporta de manera que pueda rotar centrado en el eje de balancín de admisión **33**. El segundo balancín **37** se monta para alinearse con el primer balancín **36** en la dirección del eje de levas **Ax3**. El segundo balancín **37** se monta en el lado de la cámara de la cadena de distribución **16** del primer balancín **36**. Es decir, el segundo balancín **37** está más próximo al primer impulsor del árbol de levas **143** que el primer balancín **36**. El segundo balancín **37** incluye un segundo segmento de balancín **371**, un soporte del segundo rodillo **372**, un segundo rodillo **373** y una segunda porción conectora **374**.

El segundo segmento de balancín **371** incluye un agujero pasante **375** y el eje de balancín de admisión **33** atraviesa el agujero pasante **375**. El soporte del

segundo rodillo **372** sobresale del segundo segmento de balancín **371** al lado del árbol de levas **14**. El soporte del segundo rodillo **372** soporta el segundo rodillo **373** de manera que pueda rotar. El eje central de rotación del segundo rodillo **373** es paralelo al eje de levas **Ax3**. El segundo rodillo **373** se posiciona en el lado del árbol de levas **14** del eje de balancín de admisión **33**. El segundo rodillo **373** entra en contacto con la segunda leva de admisión **145** y se gira debido a la rotación de la segunda leva de admisión **145**.

La segunda porción conectora **374** sobresale del segundo segmento de balancín **371** al lado opuesto al árbol de levas **14**. Es decir, la segunda porción conectora **374** sobresale del segundo segmento de balancín **371** al lado de la válvula de admisión. La segunda porción conectora **374** se posiciona más hacia el lado de la tapa de la culata que el eje de balancín de admisión **33**. La segunda porción conectora **374** se posiciona más hacia el lado de la tapa de la culata que el mecanismo de accionamiento de la válvula de admisión **364**. Como se muestra en Fig. 3, la segunda porción conectora **374** incluye un agujero pasante **376**. El agujero pasante **376** se extiende en la dirección del eje de levas **Ax3**. El agujero pasante **376** de la segunda porción conectora **374** se monta para alinearse con el agujero pasante **369** de la primera porción conectora **365** en la dirección del eje de levas **Ax3**. En consecuencia, es posible insertar el pasador selector **35** en el agujero pasante **376** de la segunda porción conectora **374**.

El tren de válvulas **13** incluye un resorte de torsión **38** mostrado en Fig. 6. El resorte de torsión **38** presiona el segundo balancín **37** en una dirección donde el segundo rodillo **373** aplica presión al árbol de levas **14**. En la presente modalidad, el resorte de torsión **38** es un resorte en espiral y el eje de balancín de admisión **33** corre a través del resorte de torsión **38**. El segundo balancín **37** incluye un primer miembro de soporte **41**. El primer miembro de soporte **41** soporta un extremo del resorte de torsión **38**. El primer miembro de soporte **41** tiene la forma de un pasador y sobresale del segundo balancín **37** en la dirección del eje de levas **Ax3**. Fig. 8 es un diagrama en corte transversal de la proximidad de la segunda pared de soporte **613** y el resorte de torsión **38**.

Como se muestra en Fig. 8, el tren de válvulas **13** incluye un segundo miembro de soporte **42**. El segundo miembro de soporte **42** soporta el otro extremo del resorte de torsión **38**. El segundo miembro de soporte **42** se configura por un miembro que es doblado y tiene una forma en corte transversal con una configuración en **L**. Una porción escalonada **619** se provee en la segunda pared de soporte **613** y el segundo miembro de soporte **42** se soporta en la porción

escalonada **619**.

Como se muestra en Fig. 3, el pasador selector **35** puede moverse en la dirección axial del árbol de levas **14** y se provee para poderse desplazar entre una primera posición y una segunda posición. El pasador selector **35** se monta para extenderse entre el agujero pasante **369** de la primera porción conectora **365** y el agujero pasante **376** de la segunda porción conectora **374** en la primera posición. Debido a esto, el pasador selector **35** conecta el primer balancín **36** y el segundo balancín **37** en la primera posición, y el primer balancín **36** y el segundo balancín **37** oscilan en una manera integrada. En este estado, el pasador selector **35** oscila junto con el primer balancín **36** y el segundo balancín **37**.

El pasador selector **35** se monta en el agujero pasante **369** de la primera porción conectora **365** y no se monta en el agujero pasante **376** del segundo miembro conector **374** en la segunda posición. Debido a esto, el pasador selector **35** no conecta el primer balancín **36** y el segundo balancín **37** en la segunda posición, y el primer balancín **36** y el segundo balancín **37** oscilan independientemente uno del otro. En este estado, el pasador selector **35** oscila junto con el primer balancín **36**.

Un resorte de compresión **44** se provee en la primera porción conectora **365**. El resorte de compresión **44** se instala en el agujero pasante **369** de la primera porción conectora **365**. El resorte de compresión **44** presiona el pasador selector **35** en una dirección desde la primera posición hacia la segunda posición. En consecuencia, cuando el pasador selector **35** no se presiona por el actuador **39**, el pasador selector **35** se mantiene en la segunda posición por el resorte de compresión **44**. Cuando el pasador selector **35** se presiona por el actuador **39**, el pasador selector **35** se mueve de la segunda posición a la primera posición contra la fuerza de presión del resorte de compresión **44**.

Como se muestra en Fig. 7, el pasador selector **35** se posiciona más hacia el lado de la tapa de la culata que la primera cara de acople **601** de la culata **6** y la cara de acople **701** de la tapa de la culata **7**. En consecuencia, el pasador selector **35** sobresale en la tapa de la culata **7** cuando se observa desde la dirección axial del árbol de levas **14**. Como se muestra en Fig. 7, el pasador selector **35** se posiciona en el lado de la válvula de admisión del eje de balancín de admisión **33**. Es decir, el pasador selector **35** se posiciona entre el eje de balancín de admisión **33** y el extremo del vástago **262** de la primera válvula de admisión **26** en una dirección que es perpendicular al eje del cilindro **Ax1** y al eje del árbol de levas **14**. La distancia entre el centro del eje de balancín de admisión **33** y el centro del

pasador selector **35** es más corta que la distancia entre el centro del eje de balancín de admisión **33** y el extremo del vástago **262** de la primera válvula de admisión **26** cuando se observa desde la dirección axial del árbol de levas **14**. Adicionalmente, el eje de balancín de admisión **33** se posiciona entre el pasador selector **35** y el primer rodillo **363** en una dirección que es perpendicular al eje del cilindro **Ax1** y al eje del árbol de levas **14**. De la misma manera, el eje de balancín de admisión **33** se posiciona entre el pasador selector **35** y el segundo rodillo **372** en una dirección que es perpendicular al eje del cilindro **Ax1** y al eje del árbol de levas **14**.

Fig. 9 ilustra un estado donde el primer balancín **36** y el segundo balancín **37** oscilan usando las líneas con marcas entrecortadas. Cuando el pasador selector **35** se posiciona en la primera posición, el primer balancín **36** se conecta al segundo balancín **37** y oscila con el segundo balancín **367** en una manera integrada. Como resultado, cuando el segundo rodillo **373** se presiona hacia arriba por la segunda leva de admisión **145**, debido a que el segundo balancín **37** oscila centrado en el eje de balancín de admisión **33**, el primer balancín **35** oscila también en una dirección que baja el mecanismo de accionamiento de la válvula de admisión **364**. Debido a esto, la punta del primer tornillo de ajuste **367** comprime el extremo del vástago **262** de la primera válvula de admisión **26** y la punta del segundo tornillo de ajuste **368** comprime el extremo del 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 puerto de admisión **614**. Cuando el segundo rodillo **373** no se presiona hacia arriba por la segunda leva de admisión **145**, el puerto de admisión **614** se cierra por la primera válvula de admisión **26** y la segunda válvula de admisión **27** que se presionan hacia arriba por el muelle de las válvulas de admisión **261** y **271**.

Cuando el pasador selector **35** se posiciona en la segunda posición, el primer balancín **36** oscila independientemente del segundo balancín **37**. Como resultado, cuando el primer rodillo **363** se presiona hacia arriba por la primera leva de admisión **144**, el primer balancín **36** oscila centrado en el eje de balancín de admisión **33** en una dirección donde el mecanismo de accionamiento de la válvula de admisión **364** se baja. Debido a esto, la punta del primer tornillo de ajuste **367** comprime el extremo del vástago **262** de la primera válvula de admisión **26** y la punta del segundo tornillo de ajuste **368** comprime el extremo del 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 puerto de admisión **614**. Cuando

el primer rodillo **363** no se presiona hacia arriba por la primera leva de admisión **144**, el puerto de admisión **614** se cierra por la primera válvula de admisión **26** y la segunda válvula de admisión **27** que se presionan hacia arriba por los muelles de las válvulas de admisión **261** y **271**.

Aquí, las formas de la primera leva de admisión **144** y la segunda leva de admisión **145** se configuran de manera que la segunda leva de admisión **145** presiona hacia arriba el segundo rodillo **373** antes de que la punta de la primera leva de admisión **144** alcance el primer rodillo **363**. Como resultado, cuando el pasador selector **35** se posiciona en la primera posición, la rotación de la primera leva de admisión **144** no se transmite al primer balancín **36** debido a la operación del primer balancín **36** mediante la rotación de la segunda leva de admisión **145**. En consecuencia, cuando el pasador selector **35** se posiciona 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 de acuerdo con la rotación de la segunda leva de admisión **145**. Por otro lado, cuando el pasador selector **35** se posiciona en la segunda posición, la rotación de la segunda leva de admisión **145** no se transmite al primer balancín **36**. Como resultado, cuando el pasador selector **35** se posiciona 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 de acuerdo con la rotación de la primera leva de admisión **144**.

El actuador **39** es un solenoide electromagnético y cambia la posición del pasador selector **35** de la segunda posición a la primera posición presionando el pasador selector **35** en la dirección axial del árbol de levas **14** debido al flujo de electricidad. Cuando cesa el flujo de electricidad al actuador **39**, la posición del pasador selector **35** retorna de la primera posición a la segunda posición debido a la elasticidad del resorte de compresión **44**.

Como se muestra en Fig. 6, el actuador **39** sobresale por encima de la primera cara de acople **601** de la culata **6** cuando se observa desde la dirección del eje del cilindro **Ax1**. Es decir, una porción del actuador **39** se posiciona más hacia el lado interior de la culata **6** que la primera cara de acople **601** de la culata **6**. El actuador **39** se monta en el lado opuesto a la cámara de la cadena de distribución **16** con respecto al árbol de levas **14** cuando se observa desde la dirección del eje del cilindro **Ax1**. Una prolongación de una línea del eje de levas **Ax3** se posiciona entre la porción conectora **610** del tubo de escape y el actuador **39** cuando se observa desde la dirección del eje del cilindro **Ax1**. Como se muestra en Fig. 3, el actuador **39** se posiciona más hacia el lado de la tapa de la

culata que la primera cara de acople **601** de la culata **6**.

El actuador **39** incluye un émbolo **391**, que presiona el pasador selector **35**, y una carcasa **392**, que acciona el émbolo **391**. El eje central del émbolo **391** es paralelo al eje de levas **Ax3**. El émbolo **391** se monta de manera que se superponga con el pasador selector **35** en el intervalo de oscilación del pasador selector **35** cuando se observa desde la dirección del eje de levas **Ax3**. El émbolo **391** presiona el pasador selector **35** que es accionado por la carcasa **392**. El émbolo **391** se monta para quedar cerca de primera pared de soporte **612** descrita más arriba. Como se muestra en Fig. 4, la primera pared de soporte **612** incluye una porción cóncava **620** que se opone a la superficie lateral del émbolo **391**. La porción cóncava **620** tiene una forma que es deprimida, con el fin de no interferir con el émbolo **391**.

El actuador **39** se asegura a la tapa de la culata **7**. En detalle, la carcasa **392** se asegura a la tapa de la culata **7**. El émbolo **391** se soporta por la tapa de la culata **7**. Como se muestra en Fig. 3, un agujero pasante **704** se provee en la tapa de la culata **7** y el émbolo **391** corre a través del agujero pasante **704**. Como se muestra en Fig. 6, el actuador **39** se posiciona más hacia el lado de las válvulas de admisión **26** y **27** que la prolongación de una línea del eje de la bujía **12** cuando se observa desde la la dirección del eje del cilindro **Ax1**. La bujía **12** se monta para alinearse con el árbol de levas **14** en la dirección del eje de levas **Ax3** cuando se observa desde la dirección del eje del cilindro **Ax1**.

Fig. 10 es un diagrama donde la culata **6** y la tapa de la culata **7** se observan desde la dirección del eje del cilindro **Ax1**. Como se muestra en Fig. 2 y Fig. 10, el actuador **39** se asegura a la tapa de la culata **7** en la parte exterior del motor **1**. El actuador **39** se asegura a la primera pared lateral de la tapa **702**. El actuador **39** se monta de manera que no se superponga con una prolongación de una línea del eje de la bujía **12**. Un primer apoyo de fijación **705** y un segundo apoyo de fijación **706** se proveen en la primera pared lateral de la tapa **702**. El primer apoyo de fijación **705** y el segundo apoyo de fijación **706** se proyectan de la primera pared lateral de la tapa **702** hacia la parte exterior de la culata **6** en la dirección del eje de levas **Ax3**. El primer apoyo de fijación **705** y el segundo apoyo de fijación **706** disponen para alinearse en una dirección que es perpendicular al eje de levas **Ax3** y al eje del cilindro **Ax1**. El actuador **39** incluye una brida de sujeción **393** que sobresale de la carcasa **392**. La brida de sujeción **393** se asegura al primer apoyo de fijación **705** y al segundo apoyo de fijación **706** usando los tornillos **51** y **52**. Debido a esto, el actuador **39** se asegura a la primera pared

lateral de la tapa **702**.

Fig. 11 es un diagrama en corte transversal de una porción del motor **1** que se observa desde una dirección que es perpendicular al eje de levas **Ax3** y al eje del cilindro **Ax1**. Como se muestra en Fig. 11, la culata **6**, el cuerpo del cilindro **5** y el cárter **3** se sujetan por un primer tornillo de sujeción **61** y un segundo tornillo de sujeción **62**. La culata **6**, el cuerpo del cilindro **5** y el cárter **3** se sujetan por un tercer tornillo de sujeción y un cuarto tornillo de sujeción, los cuales no se muestran en el diagrama. El primer tornillo de sujeción **61** incluye un primer cabezal **65**. El segundo tornillo de sujeción **62** incluye un segundo cabezal **66**. El tercer tornillo de sujeción incluye un tercer cabezal **67**, el cual se muestra en Fig. 6. El cuarto tornillo de sujeción incluye un cuarto cabezal **68** el cual se muestra en Fig. 6. Los cabezales primero a cuarto **65** a **68** fijan la culata **6**. El primer cabezal **65** se configura por un vástago del primer tornillo de sujeción **61** y una tuerca que es separada, pero puede ser integral con el vástago del primer tornillo de sujeción **61**. Los cabezales segundo a cuarto **66** a **68** son idénticos al primer cabezal **65**.

El primer cabezal **65** y el segundo cabezal **66** se disponen para alinearse en la dirección del eje de levas **Ax3**. El tercer cabezal **67** y el cuarto cabezal **68** se disponen para alinearse en la dirección del eje de levas **Ax3**. El primer cabezal **65** y el tercer cabezal **67** se disponen para alinearse en una dirección que es perpendicular al eje de levas **Ax3** y al eje del cilindro **Ax1**. El segundo cabezal **66** y el cuarto cabezal **68** se disponen para alinearse en una dirección que es perpendicular al eje de levas **Ax3** y al eje del cilindro **Ax1**.

El primer cabezal **65** se dispone entre la primera pared lateral del cilindro **603** y el segundo cabezal **66** en la dirección del eje de levas **Ax3**. La primera pared lateral del cilindro **603** está más próxima al primer cabezal **65** que la segunda pared lateral del cilindro **604**. El primer cabezal **65** dispone en la primera porción de pared saliente **605** de la primera pared lateral del cilindro **603**. El primer cabezal **65** sobresale con respecto al actuador **39**, cuando se observa desde la dirección del eje del cilindro **Ax1** del cuerpo del cilindro **5**. El eje del pasador selector **35** se posiciona en el lado del eje de balancín de admisión **33** con respecto al centro del primer cabezal **65** en una dirección que es perpendicular al eje de levas **Ax3** y al eje del cilindro **Ax1**. El eje del pasador selector **35** se posiciona entre el centro del primer cabezal **65** y el eje de balancín de admisión **33** en una dirección que es perpendicular al eje de levas **Ax3** y al eje del cilindro **Ax1**.

El segundo cabezal **66** se dispone entre la segunda pared lateral del cilindro **604** y el primer cabezal **65** en la dirección del eje de levas **Ax3**. La

segunda pared lateral del cilindro **604** está más próxima al segundo cabezal **66** que la primera pared lateral del cilindro **603**. El impulsor del árbol de levas **143** se monta entre la segunda pared lateral del cilindro **604** y el segundo cabezal **66** en la dirección del eje de levas **Ax3**. El segundo cabezal **66** se monta en la segunda pared de soporte **613**. El primer cabezal **65** y el segundo cabezal **66** disponen en el lado de la válvula de admisión con respecto al eje de levas **Ax3**. La distancia entre la primera pared lateral del cilindro **603** y el primer cabezal **65** en la dirección del eje de levas **Ax3** es menor que la distancia entre la segunda pared lateral del cilindro **604** y el segundo cabezal **66** en la dirección del eje de levas **Ax3**.

El tercer cabezal **67** se dispone entre la primera pared lateral del cilindro **603** y el cuarto cabezal **68** en la dirección del eje de levas **Ax3**. La primera pared lateral del cilindro **603** está más próxima al tercer cabezal **67** que la segunda pared lateral del cilindro **604**. El tercer cabezal **67** se dispone en la segunda porción de pared saliente **606** de la primera pared lateral del cilindro **603**.

El cuarto cabezal **68** se dispone entre la segunda pared lateral del cilindro **604** y el tercer cabezal **67** en la dirección del eje de levas **Ax3**. La segunda pared lateral del cilindro **604** está más próxima al cuarto cabezal **68** que la primera pared lateral del cilindro **603**. El impulsor del árbol de levas **143** se monta entre la segunda pared lateral del cilindro **604** y el cuarto cabezal **68** en la dirección del eje de levas **Ax3**. El cuarto cabezal **68** se dispone en la segunda pared de soporte **613**. El tercer cabezal **67** y el cuarto cabezal **68** se disponen en el lado de la válvula de escape con respecto al eje de levas **Ax3**. La distancia entre la primera pared lateral del cilindro **603** y el tercer cabezal **67** en la dirección del eje de levas **Ax3** es menor que la distancia entre la segunda pared lateral del cilindro **604** y el cuarto cabezal **68** en la dirección del eje de levas **Ax3**.

Como se muestra en Fig. 11, la superficie interior de la primera pared lateral de la tapa **702** y la superficie interior de la segunda pared lateral de la tapa **703** se inclinan de manera que [la distancia] entre la primera pared lateral de la tapa **702** y la segunda pared lateral de la tapa **703** se hace más estrecha hacia el lado de la tapa de la culata.

La culata **6** incluye un primer agujero pasante **621** donde se monta el primer tornillo de sujeción **61** y un segundo agujero pasante **622** a través del cual se monta el segundo tornillo de sujeción **62**. El primer agujero pasante **621** y el segundo agujero pasante **622** se extienden en la dirección del eje del cilindro **Ax1**. El segundo agujero pasante **622** se provee para atravesar la segunda pared de soporte **613**. Como se muestra en Fig. 12, una distancia **D1** al primer cabezal **65**,

en una dirección del eje del cilindro **Ax1** desde el tercer plano virtual **P3**, que incluye el eje del cigüeñal **Ax2** y es perpendicular al eje del cilindro **Ax1** del cuerpo del cilindro **5**, es menor que una distancia **D2** al segundo cabezal **66**, en una dirección del eje del cilindro **Ax1** desde el tercer plano virtual **P3**. Es decir, el primer cabezal **65** se posiciona más hacia el lado del cuerpo del cilindro que el segundo cabezal **66**.

El primer tornillo de sujeción **61** no se superpone en la tapa de la culata **7** cuando se observa desde la dirección del eje de levas **Ax3**. Es decir, el primer cabezal **65** se posiciona más hacia el lado del cuerpo del cilindro que la primera cara de acople **601** de la culata **6**. El segundo tornillo de sujeción **62** se superpone en la tapa de la culata **7** cuando se observa desde la dirección del eje de levas **Ax3**. Es decir, el segundo cabezal **66** se posiciona más hacia el lado de la tapa de la culata que la primera cara de acople **601** de la culata **6**.

Aunque se omite en el diagrama, el tercer cabezal **67** se posiciona a la misma altura que el primer cabezal **65**, y el cuarto cabezal **68** se posiciona a la misma altura que el segundo cabezal **66**. En consecuencia, el tercer cabezal **67** se posiciona más hacia el lado del cuerpo del cilindro que el cuarto cabezal **68**.

En un motor donde el pasador selector se posiciona más hacia el lado opuesto del extremo de la válvula que al eje de balancín, cuando se observa desde la dirección axial del árbol de levas, como en los motores de acuerdo con técnicas en el arte previo, cuando los balancines rotan alrededor del eje de balancín en una dirección en la cual el extremo de la válvula se comprime, el pasador selector se mueve hacia arriba, que es la dirección opuesta. Como resultado, es necesario asegurar una gran holgura entre la culata, que se posiciona encima del pasador selector, y el pasador selector. En este caso, se incrementa el tamaño del motor. En contraste con esto, el pasador selector **35** se mueve hacia el lado del cuerpo del cilindro cuando las válvulas de admisión **26** y **27** se comprimen del lado del cuerpo del cilindro en el motor **1** de acuerdo con la presente modalidad. Como resultado, es posible reducir la holgura en el lado de la tapa de la culata del pasador selector **35**, comparado con un caso donde el pasador selector **35** se mueve hacia el lado de la tapa de la culata cuando las válvulas de admisión **26** y **27** se comprimen del lado del cuerpo del cilindro. Debido a esto, es posible reducir el tamaño del tren de válvulas **13** y es posible disminuir el tamaño del motor **1**.

La distancia entre el centro del eje de balancín de admisión **33** y el centro del pasador selector **35** es menor que la distancia entre el centro del eje de

balancín de admisión **33** y el extremo del vástago **262** de la primera válvula de admisión **26**. En este caso, puesto que la distancia entre el eje de balancín de admisión **33** y el pasador selector **35** es corta, la distancia de movimiento del pasador selector **35**, cuando oscila, es corta. Como resultado, es posible reducir el diámetro del émbolo **391**. Cuando se disminuye el diámetro del émbolo **391**, es posible reducir el tamaño de la carcasa **392**, puesto que la fuerza impulsora para mover el émbolo **391** es menor, y es posible disminuir el tamaño del motor **1**.

Puesto que el primer balancín **36** tiene el primer rodillo **363**, es posible reducir la pérdida de fricción entre el árbol de levas **14** y el primer balancín **36**. Debido a esto, es posible mejorar la eficiencia de combustible del motor **1**. Adicionalmente, el peso del primer balancín **36** en el lado del árbol de levas **14** es mayor debido al peso del primer rodillo **363**, pero se reduce la fuerza para comprimir las válvulas de admisión **26** y **27** en razón del peso del pasador selector **35**. Debido a esto, es posible mejorar la eficiencia de combustible del motor **1**.

El primer rodillo **363** se posiciona en lado del árbol de levas **14** con respecto al eje de balancín de admisión **33** cuando se observa desde la dirección del eje de levas **Ax3**. En consecuencia, el primer rodillo **363** y el pasador selector **35** se montan para oponerse entre sí con respecto al eje de balancín de admisión **33** cuando se observan desde la dirección del eje de levas **Ax3**. En un motor donde el pasador selector se posiciona más hacia el lado opuesto del extremo de la válvula que el eje de balancín, cuando se observa desde la dirección axial del árbol de levas, como en motores de acuerdo con técnicas del arte previo, el rodillo que entra en contacto con la leva del árbol de levas se monta debajo del pasador selector. Como resultado, no es fácil bajar la posición del pasador selector, puesto que la holgura entre la tapa de la culata, que se posiciona encima del pasador selector, y el pasador selector es pequeña. Por lo demás, si el pasador selector se monta entre el eje de balancín y el rodillo, aumentándose la distancia entre el eje de balancín y el rodillo, es posible bajar la posición del pasador selector, evitando al mismo tiempo la interferencia con el rodillo. No obstante, en este caso, el balancín se alarga y se aumenta el tamaño del tren de válvulas variable. Como resultado, se incrementa el tamaño del motor. En contraste con esto, puesto que el primer rodillo **363** y el pasador selector **35** se montan para oponerse entre sí con respecto al eje de balancín de admisión **33**, es posible montar el pasador selector **35** en una posición que es próxima al eje de balancín de admisión **33**, evitando al mismo tiempo la interferencia con primer rodillo **363** en el motor **1** de acuerdo con la presente modalidad. Debido a esto, es posible reducir el diámetro del émbolo

391 y es posible disminuir el tamaño del motor **1**.

El segundo rodillo **373** se posiciona en el lado del árbol de levas **14** con respecto al eje de balancín de admisión **33**, cuando se observa desde la dirección del eje de levas **Ax3**. En consecuencia, el segundo rodillo **373** y el pasador selector **35** se montan para oponerse entre sí con respecto al eje de balancín de admisión **33**. En un motor donde el pasador selector se posiciona más hacia el lado opuesto del extremo de la válvula que el eje de balancín, cuando se observa desde la dirección axial del árbol de levas, como en motores de acuerdo con técnicas en el arte previo, el rodillo que entra en contacto con la leva del árbol de levas se monta debajo del pasador selector. Como resultado, no es fácil bajar la posición del pasador selector, puesto que la holgura entre la tapa de la culata, que se posiciona encima del pasador selector, y el pasador selector es pequeña. Por lo demás, si el pasador selector se monta entre el eje de balancín y el rodillo, aumentando la distancia entre el eje de balancín y el rodillo, es posible bajar la posición del pasador selector, evitando al mismo tiempo la interferencia con el rodillo. No obstante, en este caso, el balancín se alarga y se incrementa el tamaño del tren de válvulas variable. Como resultado, aumenta el tamaño del motor. En contraste con esto, puesto que el segundo rodillo **373** y el pasador selector **35** se montan para oponerse entre sí con respecto al eje de balancín de admisión **33**, es posible instalar el pasador selector **35** en una posición que es próxima al eje de balancín de admisión **33**, evitando al mismo tiempo la interferencia con el segundo rodillo **373** en el motor **1** de acuerdo con la presente modalidad. Debido a esto, es posible reducir el diámetro del émbolo **391** y es posible disminuir el tamaño del motor **1**.

El eje del pasador selector **35** se posiciona en el eje del lado del balancín de admisión **33** con respecto al centro del primer cabezal **65**. En consecuencia, es posible acortar el primer balancín **36** y el segundo balancín **37**, puesto que el pasador selector **35** está cerca del eje de balancín de admisión **33**. Debido a esto, es posible reducir el tamaño del tren de válvulas **13** y es posible disminuir el tamaño del motor **1**.

El actuador **39** se asegura a la primera pared lateral del cilindro **603** y no interfiere con la prolongación de una línea del eje de la bujía **12**. En consecuencia, es posible suprimir la interferencia del actuador **39** al montar y desmontar la bujía **12** incluso cuando el actuador **39** se instala para quedar próximo a la bujía **12**. Adicionalmente, es posible disminuir aún más el tamaño del motor **1** montando el actuador **39** de manera que quede cerca de la bujía **12**.

En los apartes anteriores, se ha descrito una modalidad de la presente invención, pero la presente invención no se limita a la modalidad ya descrita, y son posibles varias modificaciones en un ámbito que no se aparte del ámbito de la invención.

El motor **1** no se limita a un motor monocilíndrico 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 puede ser una o tres o más. El número de válvulas de admisión no se limita a dos y puede ser una o tres o más.

Las posiciones del primer cabezal **65**, el segundo cabezal **66**, el tercer cabezal **67** y el cuarto cabezal **68** no se limitan a las posiciones en la modalidad ya descrita y pueden modificarse. Por ejemplo, en la modalidad ya descrita, el primer cabezal **65** no sobrepasa la tapa de la culata **7** en la dirección del árbol de levas **14**, pero el primer cabezal **65** puede sobrepasar la tapa de la culata **7** en la dirección del árbol de levas **14**. Es decir, el primer cabezal **65** puede instalarse más hacia el lado de la tapa de la culata que la cara de acople **701** de la tapa de la culata **7**.

El primer plano virtual **P1**, que incluye la primera cara de acople **601** de la culata **6**, y el segundo plano virtual **P2**, que incluye la cara de acople **701** de la tapa de la culata **7**, puede instalarse a la misma altura que el eje de levas **Ax3** o más hacia el lado del cuerpo del cilindro que el eje de levas **Ax3**. Alternativamente, el primer plano virtual **P1** y el segundo plano virtual **P2** pueden no superponerse al árbol de levas **14**.

La configuración y arreglo del tren de válvulas **13** no se limitan a la modalidad ya descrita y pueden modificarse. Por ejemplo, el actuador **39** puede asegurarse a la culata **6**. Alternativamente, el actuador **39** puede instalarse al lado de la culata **6**. Alternativamente, el actuador **39** puede instalarse de manera que no se sobreponga con la cara de acople **701** de la tapa de la culata **7**, cuando se observa desde la dirección del eje del cilindro **Ax1**. Alternativamente, el actuador **39** puede instalarse de manera que no se sobreponga con el primer cabezal **65** cuando se observa desde la dirección del eje del cilindro **Ax1**. Sin limitarse a una porción del actuador **39**, todo el actuador **39** puede posicionarse más hacia el lado interior que la primera cara de acople **601** de la culata **6**.

La distancia entre el eje de balancín de admisión **33** y el pasador selector **35** puede ser igual a o mayor que la distancia entre el eje de balancín de admisión **33** y el extremo del vástago **262** de la primera válvula de admisión **26**. El eje del

pasador selector **35** puede posicionarse en el lado opuesto al eje de balancín de admisión **33** con respecto al centro del primer cabezal **65**. El actuador **39** puede interferir con una prolongación de una línea del eje de la bujía **12**.

En la modalidad ya descrita, el mecanismo que selecciona los tiempos de la apertura y cierre de las válvulas, usando el actuador, se adopta en las válvulas de admisión pero puede adoptarse en las válvulas de escape. Es decir, puede proveerse un mecanismo que es idéntico al mecanismo que incluye el primer balancín **36**, el segundo balancín **37**, el pasador selector **35** y el actuador **39** ya descritos, con el fin de abrir y cerrar las válvulas de escape.

REIVINDICACIONES

1. Un motor, el cual es un motor monocilíndrico, que comprende:
 - una sección de cilindro que incluye una cámara de combustión;
 - una válvula soportada por la sección de cilindro, configurándose la válvula para abrir y cerrar un puerto de escape o un puerto de admisión en la cámara de combustión;
 - un árbol de levas que incluye una leva de admisión y una leva de escape, soportándose el árbol de levas por la sección de cilindro;
 - un eje de balancín soportado por la sección de cilindro, siendo el eje de balancín paralelo al árbol de levas;
 - un primer balancín soportado por el eje de balancín, incluyendo el primer balancín un extremo, configurado para poder hacer contacto con el árbol de levas, y el otro extremo, configurado para poder hacer contacto con la válvula, configurándose el primer balancín para operarse en una dirección en la cual la válvula se persiona hacia abajo;
 - un segundo balancín soportado por el eje de balancín, incluyendo el segundo balancín un extremo configurado para poder hacer contacto con el árbol de levas, instalándose el segundo balancín para alinearse con el primer balancín en una dirección axial del árbol de levas;
 - un pasador selector configurado para moverse en la dirección axial del árbol de levas, configurándose el pasador selector para desplazarse entre una primera posición, en la cual se conectan el primer balancín y el segundo balancín, y una segunda posición, en la cual no se conectan el primer balancín y el segundo balancín, configurándose el pasador selector para oscilar junto con el primer balancín y el segundo balancín en la primera posición; y
 - un actuador configurado para seleccionar la posición del pasador selector entre la primera posición y la segunda posición, presionando el pasador selector en la dirección axial del árbol de levas,
 - en donde el pasador selector se posiciona en un lado del extremo de la válvula con respecto al eje de balancín, cuando se observa desde la dirección axial del árbol de levas.
2. El motor de acuerdo con La reivindicación 1, en donde el actuador incluye un émbolo para presionar el pasador selector y una carcasa para accionar el émbolo.

3. El motor de acuerdo con La reivindicación 1 o 2, en donde una distancia entre el eje de balancín y el pasador selector es menor que una distancia entre el eje de balancín y el extremo de la válvula.
4. El motor de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde el primer balancín incluye un primer rodillo configurado para entrar en contacto con la leva de admisión o la leva de escape, y el primer rodillo se posiciona en el lado del árbol de levas con respecto al eje de balancín, cuando se observa desde la dirección axial del árbol de levas.
5. El motor de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde el segundo balancín incluye un segundo rodillo configurado para entrar en contacto con la leva de admisión o la leva de escape, y el segundo rodillo se posiciona en el lado del árbol de levas con respecto al eje de balancín, cuando se observa desde la dirección axial del árbol de levas.
6. El motor de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende además un tornillo de sujeción montado en el lado de válvula con respecto a un eje del árbol de levas.
7. El motor de acuerdo con la reivindicación 6, en donde un eje del pasador selector se posiciona en el lado del eje de balancín con respecto a un centro de un cabezal del tornillo de fijación.
8. El motor de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que comprende además una bujía, asegurada a una porción lateral de la sección de cilindro en la dirección axial del árbol de levas, soportándose la bujía por la sección de cilindro.
9. El motor de acuerdo con la reivindicación 8, en donde el actuador se asegura a la porción lateral de la sección de cilindro y no interfiere con una prolongación de una línea de un eje de la bujía.

EXTRACTO

Un primer balancín se soporta por un eje de balancín y se provee para poder operar una válvula. Un segundo balancín se soporta por el eje de balancín y se monta para alinearse con el primer balancín en la dirección axial de un árbol de levas. Un pasador selector puede moverse en la dirección axial del árbol de levas y conecta el primer balancín y el segundo balancín en una primera posición y oscila junto con el primer balancín y el segundo balancín. El pasador selector se posiciona en un lado del extremo de la válvula con respecto al eje de balancín, cuando se observa desde la dirección axial del árbol de levas.

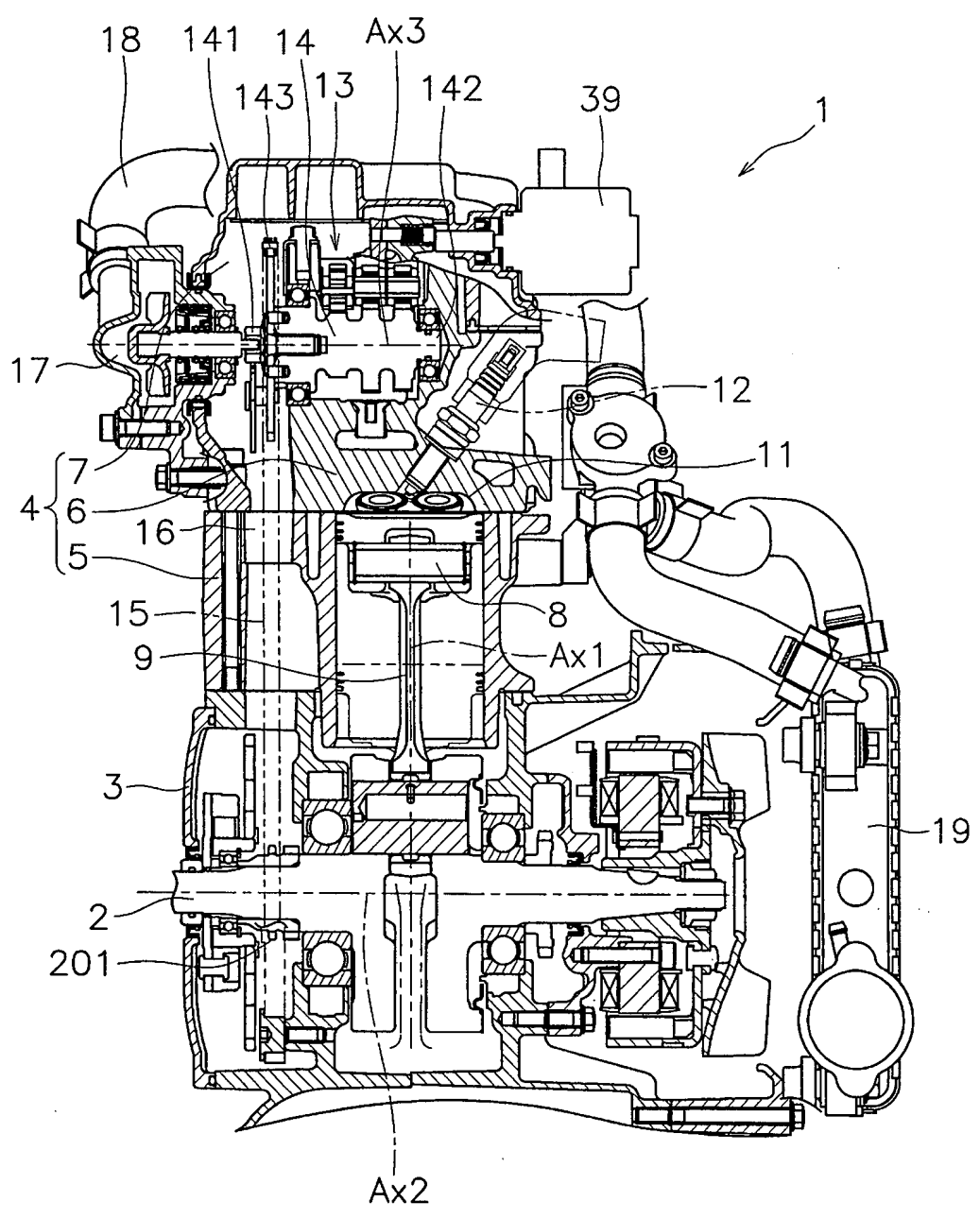


FIG. 1

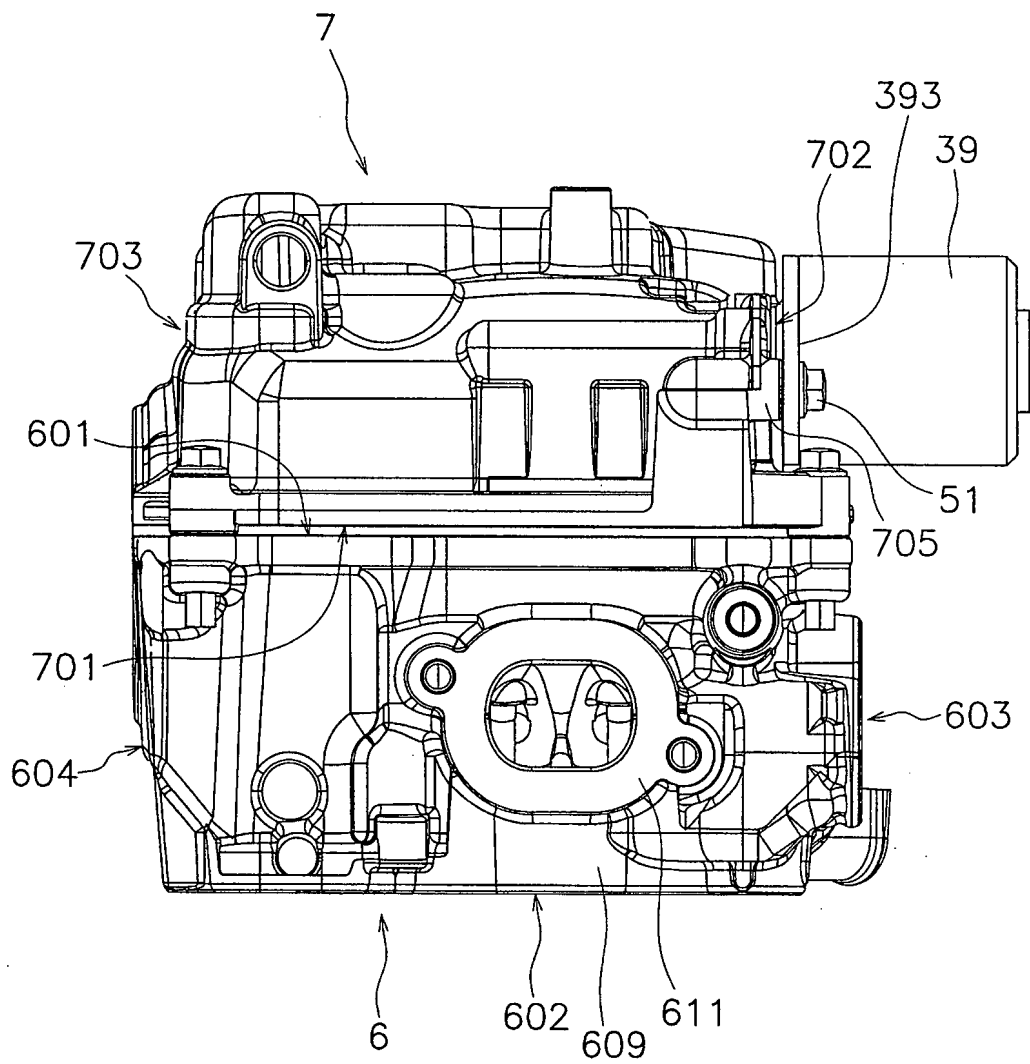


FIG. 2

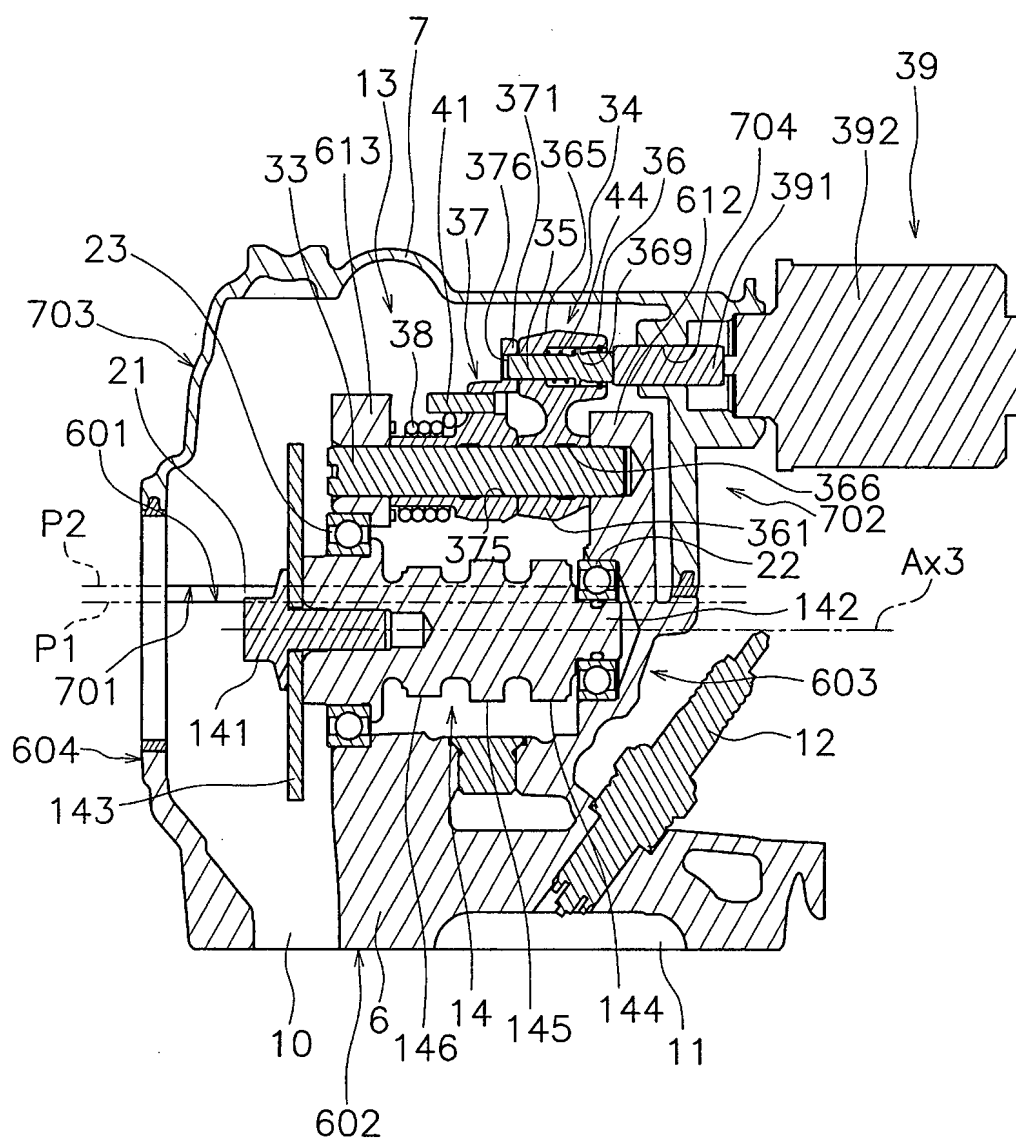


FIG. 3

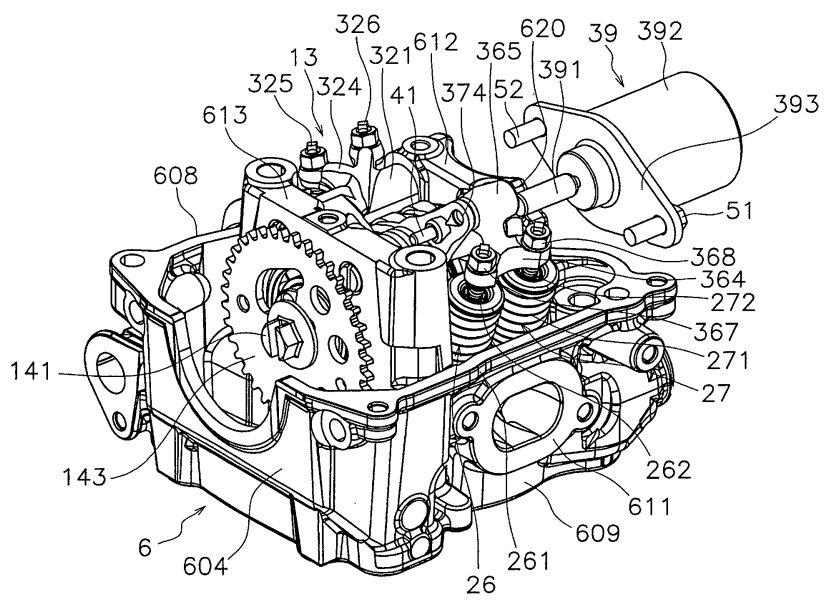


FIG. 4

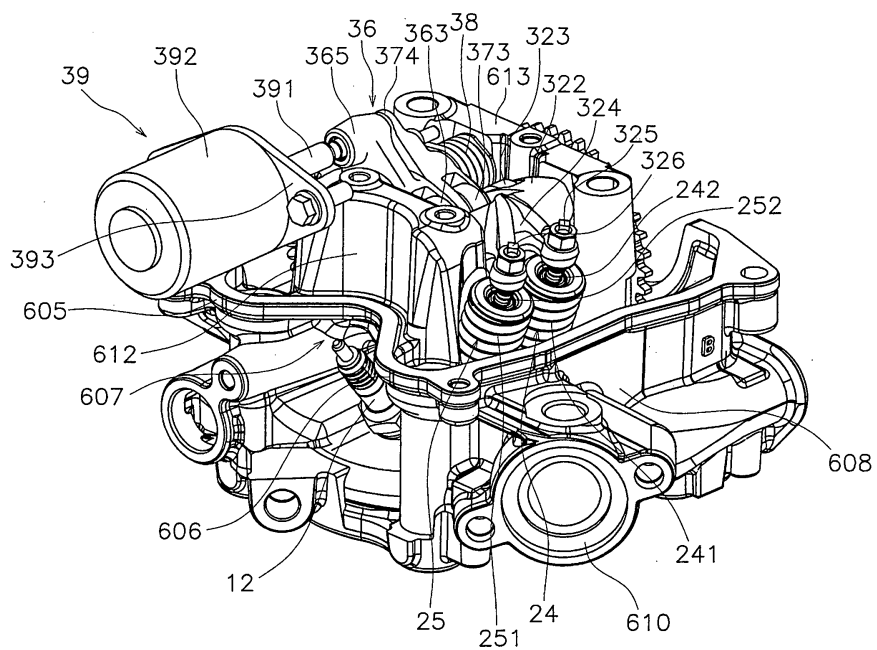


FIG. 5

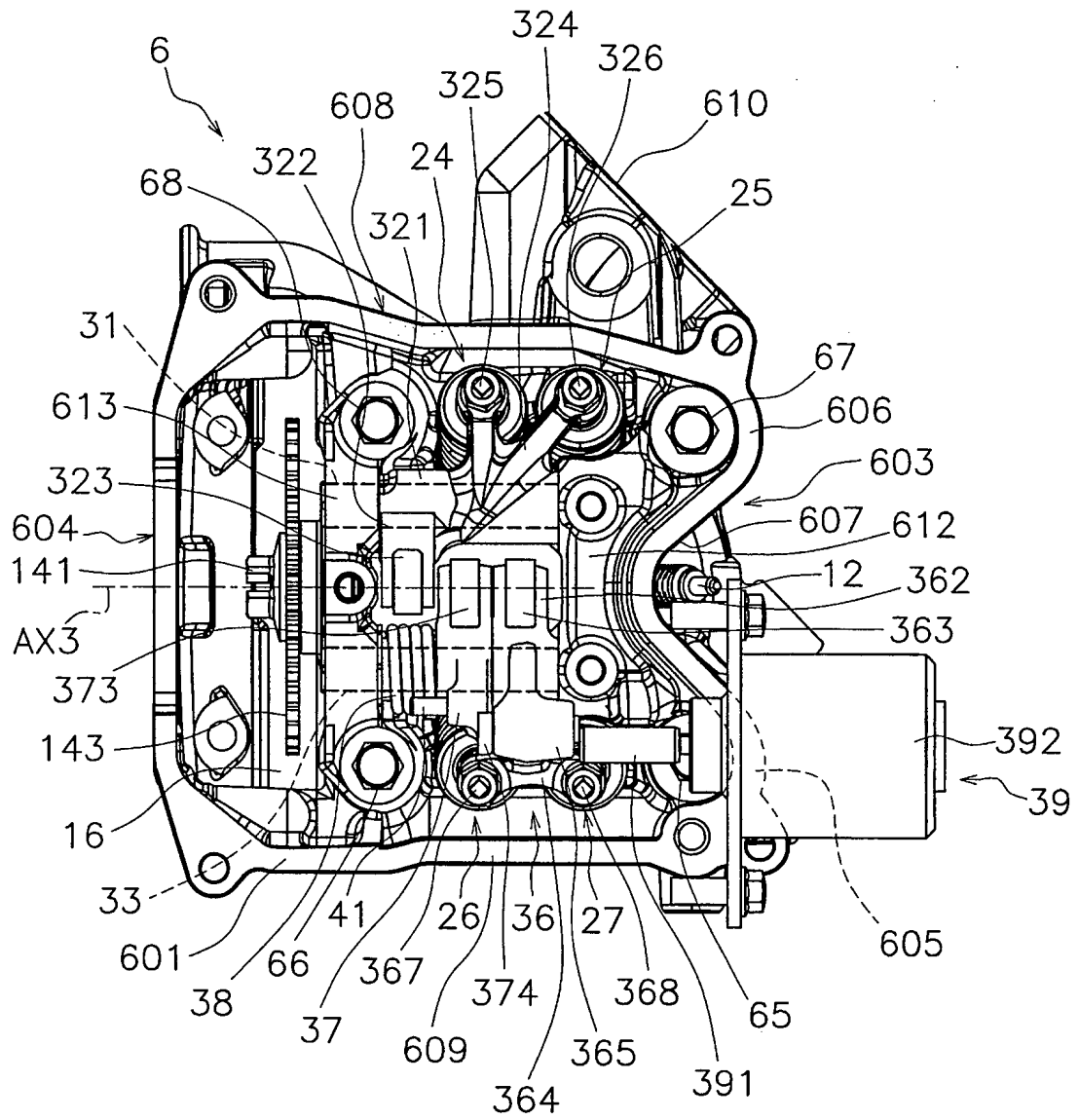


FIG. 6

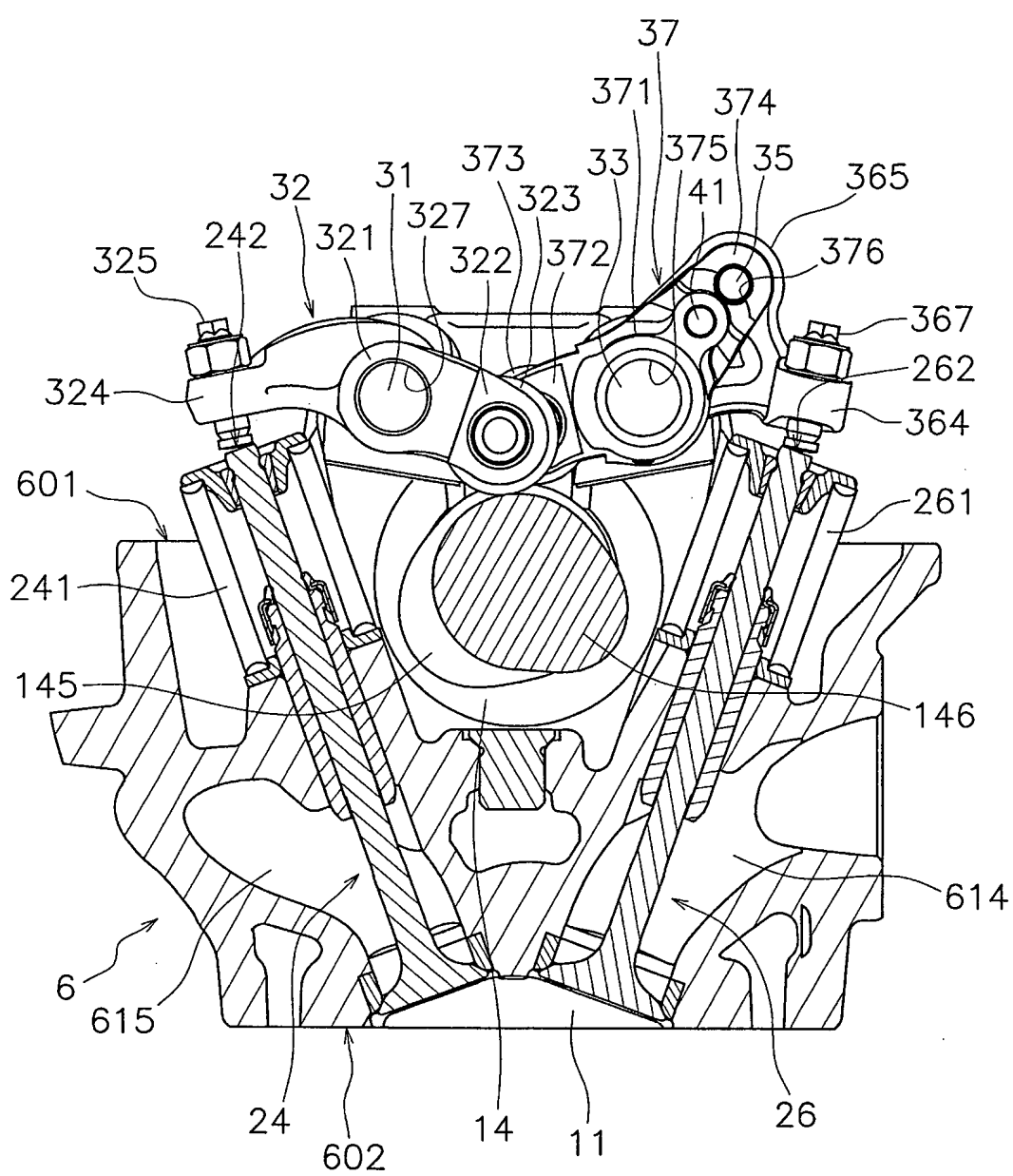


FIG. 7

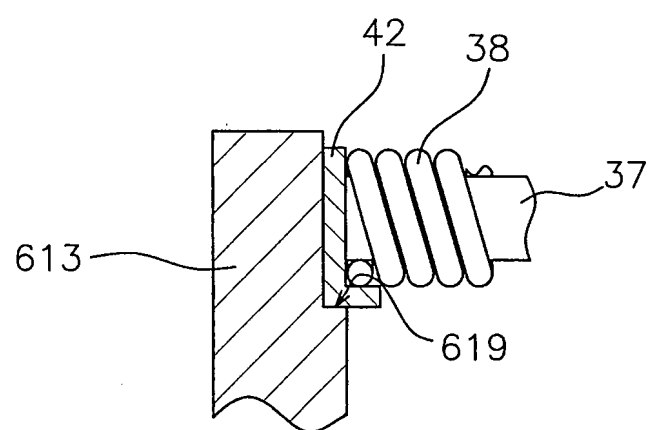


FIG. 8

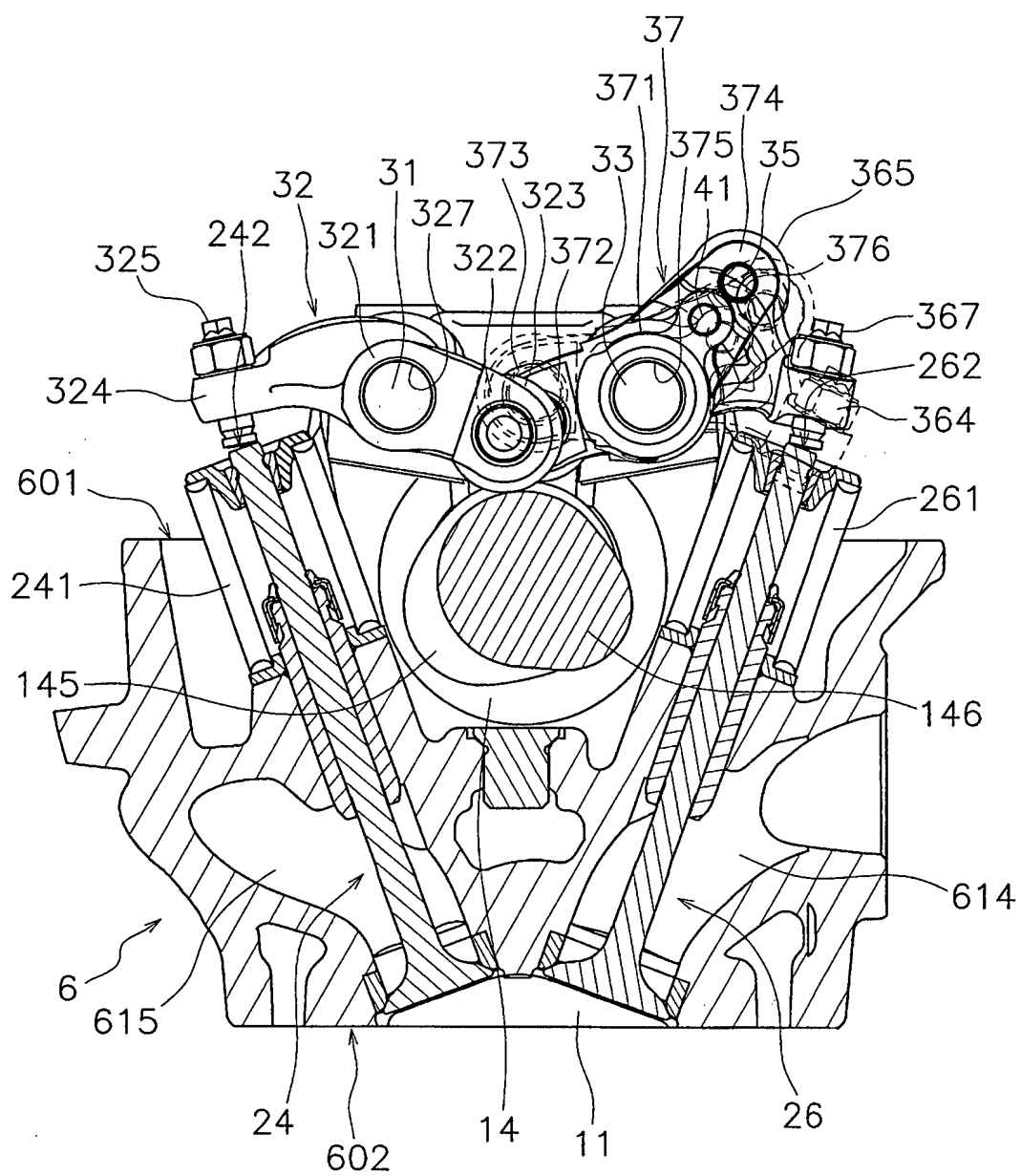


FIG. 9

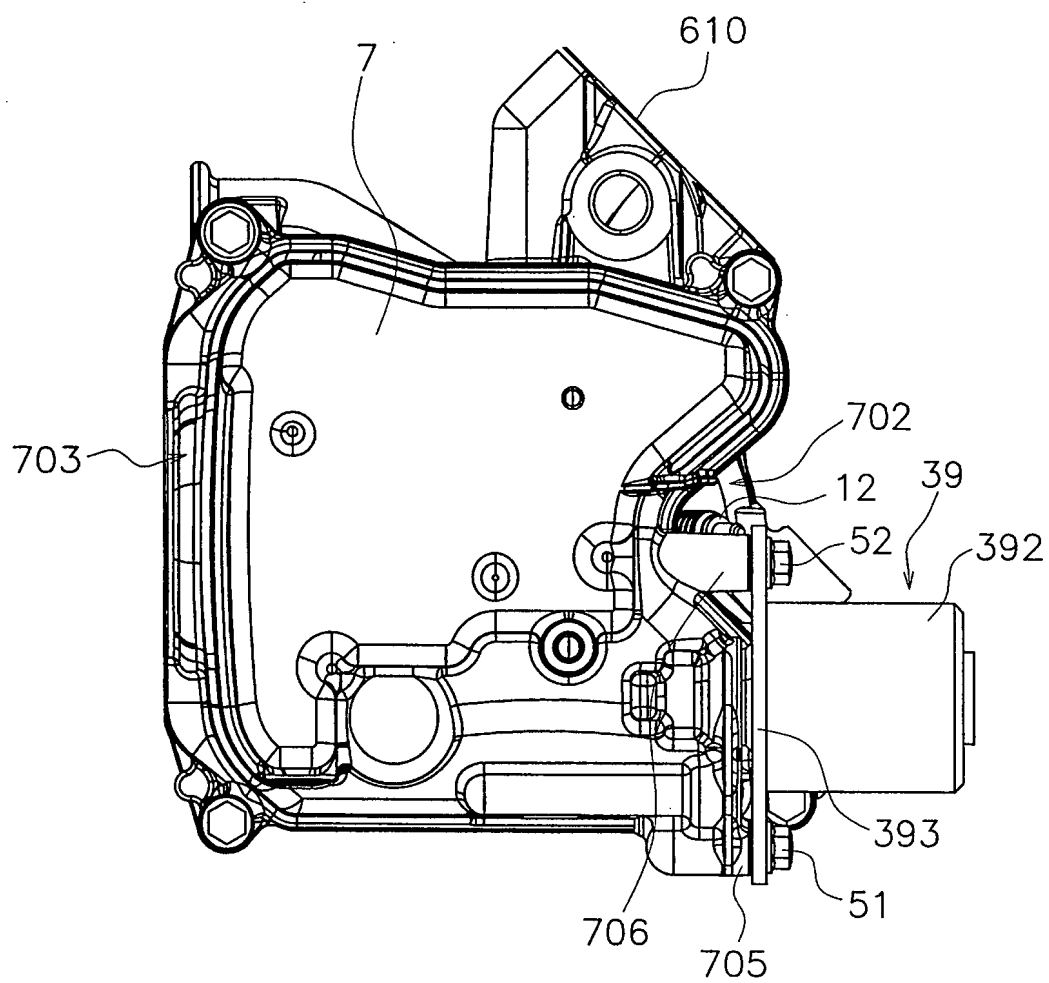


FIG. 10

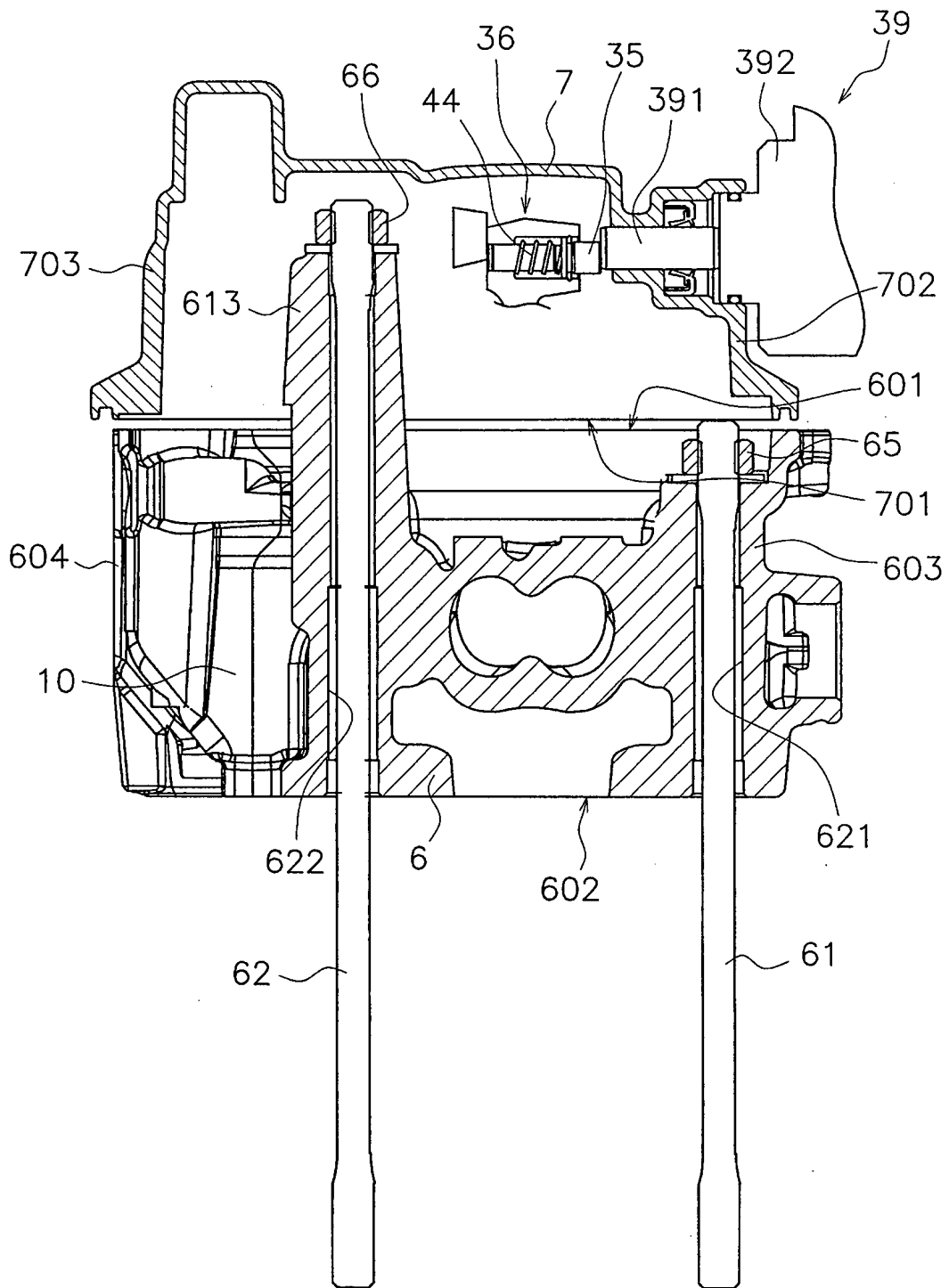


FIG. 11

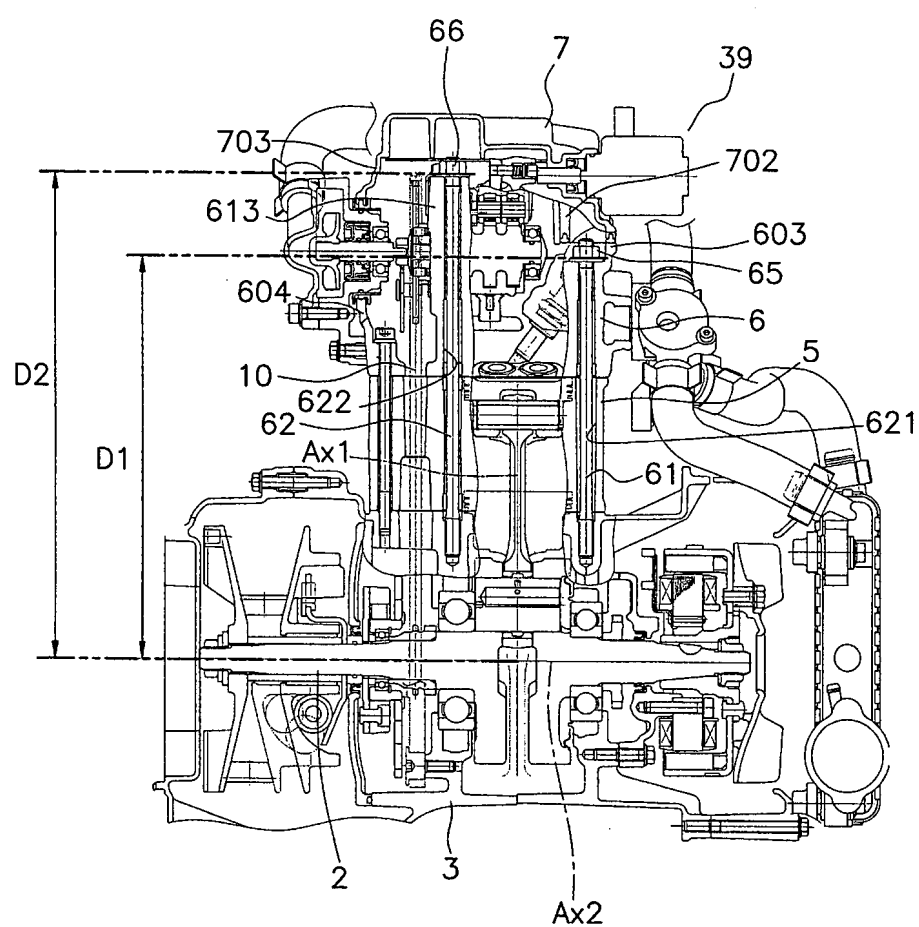


FIG. 12

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 1 3 年 6 月 2 8 日

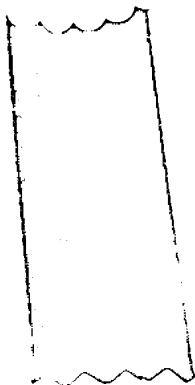
出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 1 3 - 1 3 6 5 8 3

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号

The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

J P 2 0 1 3 - 1 3 6 5 8 3

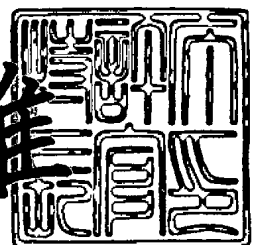
出 願 人
Applicant(s): ヤマハ発動機株式会社



特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

2 0 1 3 年 9 月 1 3 日

羽 藤 秀 雄



出証番号 出証特 2 0 1 3 - 3 0 3 0 9 3 2

【書類名】 特許願
【整理番号】 PY56622JP0
【提出日】 平成25年 6月28日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 F01L 13/00
【発明者】
 【住所又は居所】 静岡県磐田市新貝 2 5 0 0 番地 ヤマハ発動機株式会社内
 【氏名】 永井 良卓
【発明者】
 【住所又は居所】 静岡県磐田市新貝 2 5 0 0 番地 ヤマハ発動機株式会社内
 【氏名】 山本 健介
【特許出願人】
 【識別番号】 000010076
 【氏名又は名称】 ヤマハ発動機株式会社
【代理人】
 【識別番号】 110000202
 【氏名又は名称】 新樹グローバル・アイピー特許業務法人
 【代表者】 村井 康司
 【電話番号】 06-6316-5533
【選任した代理人】
 【識別番号】 100094145
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 小野 由己男
【選任した代理人】
 【識別番号】 100121382
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 山下 託嗣
 【連絡先】 担当
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 297769
 【納付金額】 15,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 要約書 1
 【物件名】 図面 1

【書類名】明細書

【発明の名称】エンジン

【技術分野】

【0001】

本発明は、エンジンに関する。

【背景技術】

【0002】

複数のロッカーアームを連結するピン部材をアクチュエータで直接的に押圧することで、ロッカーアームの連結と非連結とを切り換えることができる可変動弁機構を備えるSOHC (Single OverHead Camshaft) 型のエンジンが知られている。例えば、特許文献1に記載のエンジンでは、シリンダヘッドとシリンダヘッドカバーとの合い面に、アクチュエータの駆動軸が配置されている。アクチュエータはシリンダヘッドとシリンダヘッドカバーに取り付けられる。また、アクチュエータにより駆動されピン部材を押圧するロッドが、シリンダヘッドを貫通するように配置されており、シリンダヘッドに支持される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2012-77741号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記のエンジンはいわゆるSOHC型である。本来、SOHC型のエンジンでは、動弁機構をコンパクトに配置することができる。しかし、上記のエンジンでは、ピン部材をアクチュエータで直接的に押圧する構造を採用することで、簡単な機構で可変動弁機構を実現させている反面、可変動弁機構を実現させるために、SOHC型のエンジンを大型化させてしまう。

【0005】

本発明の課題は、可変動弁機構を備えたコンパクトなSOHC型のエンジンを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一態様に係るエンジンは、単気筒エンジンであって、シリンダ部と、バルブと、カム軸と、ロッカー軸と、第1ロッカーアームと、第2ロッカーアームと、切換ピン部材と、アクチュエータと、を備える。シリンダ部は、燃焼室を含む。バルブは、シリンダ部に支持され、燃焼室の排気ポート又は吸気ポートを開閉する。カム軸は、吸気用カムと排気用カムとを含み、シリンダ部に支持される。ロッカー軸は、シリンダ部に支持され、カム軸と平行である。

【0007】

第1ロッカーアームは、ロッカー軸に支持され、バルブを押し下げる方向に動作可能に設けられる。第1ロッカーアームの一方の端部は、カム軸と当接可能である。第1ロッカーアームの他方の端部は、前記バルブと当接可能である。第2ロッカーアームは、ロッカー軸に支持され、カム軸の軸線方向に第1ロッカーアームと並んで配置される。第2ロッカーアームの一方の端部は、カム軸と当接可能である。切換ピン部材は、カム軸の軸線方向に移動可能であり、第1位置と第2位置とに移動可能に設けられる。切換ピン部材は、第1位置において、第1ロッカーアームと第2ロッカーアームとを連結し、第1ロッカーアーム及び第2ロッカーアームと共に揺動する。切換ピン部材は、第2位置において、第1ロッカーアームと第2ロッカーアームとを非連結とする。

【0008】

アクチュエータは、切換ピン部材をカム軸の軸線方向に押圧して、切換ピン部材の位置を第1位置と第2位置とに切り換える。切換ピン部材は、カム軸の軸線方向から見て、ロッカー軸に対してバルブの端部側に位置する。

【0009】

本態様に係るエンジンでは、第1ロッカーアームがバルブを押圧するときにバルブの押圧方向と同じ方向に切換ピン部材も移動する。このため、可変動弁機構を実現するために切換ピン部材を追加しても、シリンダ部が大型化することを抑制できる。これにより、可変動弁機構を備えたSOHC型のエンジンを小型化することができる。

【0010】

好ましくは、アクチュエータは、切換ピン部材を押圧するロッドと、ロッドを駆動する本体部とを含む。ロッカー軸と切換ピン部材との間の距離は、ロッカー軸とバルブの端部との間の距離よりも短い。この場合、ロッカー軸と切換ピン部材との間の距離が小さいので、切換ピン部材の揺動時の移動距離が小さい。このため、ロッドの径を小さくすることができる。ロッドの径が小さくなると、ロッドを移動するための駆動力が小さくなるため、本体部を小型化することができ、エンジンを小型化することができる。

【0011】

好ましくは、第1ロッカーアームは、吸気用カム又は排気用カムと接触する第1ローラーを含む。第1ローラーは、カム軸の軸線方向から見て、ロッカー軸に対してカム軸側に位置する。この場合、第1ローラーと切換ピン部材とがロッカー軸に対して互いに反対に配置される。このため、第1ローラーを採用しても、切換ピン部材をロッカー軸に近い位置に配置できる。これにより、ロッドの径を小さくすることができる。ロッドの径が小さくなると、ロッドを移動するための駆動力が小さくなるため、本体部を小型化することができ、エンジンを小型化することができる。これにより、可変動弁機構を小型化することができ、可変動弁機構を備えたSOHC型のエンジンを小型化することができる。

【0012】

好ましくは、第2ロッカーアームは、吸気用カム又は排気用カムと接触する第2ローラーを含む。第2ローラーは、カム軸の軸線方向から見て、ロッカー軸に対してカム軸側に位置する。この場合、第2ローラーと切換ピン部材とがロッカー軸に対して互いに反対に配置される。このため、第2ローラーとの干渉を回避しながら、切換ピン部材をロッカー軸に近い位置に配置できる。これにより、ロッドの径を小さくすることができる。ロッドの径が小さくなると、ロッドを移動するための駆動力が小さくなるため、本体部を小型化することができ、エンジンを小型化することができる。

【0013】

好ましくは、カム軸の軸線に対してバルブ側に配置される締結ボルトをさらに備える。切換ピン部材の軸線は、締結ボルトのヘッド部の中心に対してロッカー軸側に位置する。この場合、切換ピン部材がロッカー軸に近いので、ロッカーアームを短くすることができる。これにより、可変動弁機構を小型化することができ、可変動弁機構を備えたSOHC型のエンジンを小型化することができる。

【0014】

好ましくは、エンジンは、シリンダ部に支持される点火プラグをさらに備える。点火プラグは、カム軸の軸線方向におけるシリンダ部の側部に取り付けられている。アクチュエータは、シリンダ部の側部に取り付けられており、点火プラグの軸線の延長線と重ならない。

【0015】

この場合、アクチュエータが点火プラグに近接して配置することができる。これにより、可変動弁機構を小型化することができ、可変動弁機構を備えたSOHC型のエンジンを更に小型化することができる。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、可変動弁機構を備えたコンパクトなSOHC型のエンジンを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図 1】 エンジンの一部の断面図である。

【図 2】 シリンダヘッド及びヘッドカバーをシリンダ軸線及びカム軸線に垂直な方向から見た図である。

【図 3】 シリンダヘッド及びヘッドカバーをシリンダ軸線及びカム軸線に垂直な方向から見た断面図である。

【図 4】 シリンダヘッドの内部の斜視図である。

【図 5】 シリンダヘッドの内部の斜視図である。

【図 6】 シリンダヘッドの内部をシリンダ軸線方向から見た図である。

【図 7】 シリンダヘッドの内部をカム軸線方向から見た断面図である。

【図 8】 第 2 支持壁及び付勢部材の近傍の断面図である。

【図 9】 シリンダヘッドの内部をカム軸線方向から見た断面図である。

【図 10】 シリンダヘッド及びヘッドカバーをシリンダ軸線方向から見た図である。

【図 11】 カム軸線及びシリンダ軸線に垂直な方向から見たエンジンの一部の断面図である。

【図 12】 カム軸線及びシリンダ軸線に垂直な方向から見たエンジンの一部の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、実施形態に係るエンジン 1 について図面を参照して説明する。本実施形態に係るエンジン 1 は、水冷式の単気筒エンジンである。図 1 は、エンジン 1 の一部の断面図である。図 1 に示すように、エンジン 1 は、クランク軸 2 と、クランクケース 3 と、シリンダ部 4 とを含む。クランクケース 3 は、クランク軸 2 を収容している。シリンダ部 4 は、シリンダボディ 5 と、シリンダヘッド 6 と、ヘッドカバー 7 とを含む。シリンダボディ 5 は、クランクケース 3 に接続されている。シリンダボディ 5 は、クランクケース 3 と一体であてもよく、或いは別体であってもよい。シリンダボディ 5 はピストン 8 を収容している。ピストン 8 は、コンロッド 9 を介してクランク軸 2 に連結されている。

【0019】

なお、本実施形態において、シリンダボディ 5 のシリンダ軸線 A x 1 方向において、シリンダヘッド 6 からヘッドカバー 7 に向かう方向を「ヘッドカバー側」と呼ぶ。また、シリンダ軸線 A x 1 方向においてシリンダヘッド 6 からシリンダボディ 5 に向かう方向を「シリンダボディ側」と呼ぶ。

【0020】

シリンダヘッド 6 は、シリンダボディ 5 のヘッドカバー側に配置されている。シリンダヘッド 6 は、シリンダボディ 5 に取り付けられている。ヘッドカバー 7 は、シリンダヘッド 6 のヘッドカバー側に配置されている。ヘッドカバー 7 は、シリンダヘッド 6 に取り付けられている。シリンダ軸線 A x 1 は、クランク軸 2 の中心軸線 A x 2（以下「クランク軸線 A x 2」と呼ぶ）に対して垂直である。シリンダヘッド 6 は、燃焼室 11 を含む。シリンダヘッド 6 には、点火プラグ 12 が取り付けられている。点火プラグ 12 の先端部は、燃焼室 11 に臨んで配置されている。点火プラグ 12 の基端部は、エンジン 1 の外部に配置されている。シリンダヘッド 6 とヘッドカバー 7 とには、動弁機構 13 が収容されている。

【0021】

動弁機構 13 は、後述する排気用バルブ 24、25 と吸気用バルブ 26、27 とを開閉するための機構である。動弁機構 13 には、SOHC (Single OverHead Camshaft) 式の機構が採用されている。動弁機構 13 には、吸気用バルブ 26、27 の開閉のタイミングを切り換える、いわゆる可変動弁機構が採用されている。動弁機構 13 は、カム軸 14 を含む。カム軸 14 は、シリンダヘッド 6 に支持されている。カム軸 14 の中心軸線 A x 3（以下、「カム軸線 A x 3」と呼ぶ）は、シリンダ軸線 A x 1 に対して垂直である。カム軸線 A x 3 は、クランク軸線 A x 2 と平行である。

【0022】

カム軸 14 は、第 1 カム軸端部 141 と第 2 カム軸端部 142 とを含む。第 1 カム軸端部 141 には第 1 カム軸駆動部 143 が設けられている。第 1 カム軸駆動部 143 はスプロケットである。第 1 カム軸駆動部 143 はカムチェーン 15 と噛み合っており、カムチェーン 15 はカム軸 14 に連結されている。クランク軸 2 には、第 2 カム軸駆動部 201 が設けられている。第 2 カム軸駆動部 201 はスプロケットである。第 2 カム軸駆動部 201 はカムチェーン 15 と噛み合っており、カムチェーン 15 はクランク軸 2 に連結されている。すなわち、カムチェーン 15 は、カム軸 14 の第 1 カム軸駆動部 143 とクランク軸 2 の第 2 カム軸駆動部 201 とに巻回されている。クランク軸 2 の回転が、カムチェーン 15 を介してカム軸 14 に伝達されることにより、カム軸 14 が回転する。

【0023】

シリンダヘッド 6 とシリンダボディ 5 とには、カムチェーン室 16 が設けられている。カムチェーン 15 は、カムチェーン室 16 に配置されている。カムチェーン室 16 は、燃焼室 11 に対してシリンダ軸線 Ax1 と垂直な方向に配置されている。すなわち、カムチェーン室 16 は、燃焼室 11 とカム軸線 Ax3 方向に並んで配置されている。

【0024】

第 1 カム軸端部 141 には、ウォーターポンプ 17 が連結されている。ウォーターポンプ 17 は、カム軸 14 のカム軸線 Ax3 方向に配置される。ウォーターポンプ 17 は冷却液ホース 18 を介してエンジン 1 内の図示しない冷却液通路とラジエータ 19 と接続されている。ウォーターポンプ 17 は、カム軸 14 の回転によって駆動されることで、エンジン 1 の冷却液を循環させる。

【0025】

図 2 は、シリンダヘッド 6 及びヘッドカバー 7 をシリンダ軸線 Ax1 及びカム軸線 Ax3 に垂直な方向から見た図である。図 3 は、シリンダヘッド 6 及びヘッドカバー 7 をシリンダ軸線 Ax1 及びカム軸線 Ax3 に垂直な方向から見た断面図である。なお、図 2 及び図 3 では、ウォーターポンプ 17 は、シリンダヘッド 6 及びヘッドカバー 7 から取り外されている。

【0026】

シリンダヘッド 6 は、第 1 端部 601 と第 2 端部 602 とを含む。第 1 端部 601 は、シリンダ軸線 Ax1 方向においてヘッドカバー 7 の端部 701 と向き合って配置される。第 2 端部 602 は、シリンダ軸線 Ax1 方向においてシリンダボディ 5 の端部と向き合って配置される。第 1 端部 601 と第 2 端部 602 とは、シリンダ軸線 Ax1 に対して垂直な方向に延びている。

【0027】

図 3 に示すように、シリンダヘッド 6 の第 1 端部 601 を含む第 1 仮想平面 P1 とヘッドカバー 7 の端部 701 を含む第 2 仮想平面 P2 とは、カム軸 14 と重なっている。詳細には、第 1 仮想平面 P1 と第 2 仮想平面 P2 とは、カム軸線 Ax3 よりヘッドカバー側に位置している。なお、シリンダヘッド 6 の第 1 端部 601 とヘッドカバー 7 の端部 701 との間には、ガスケット 21 が挟持されている。

【0028】

シリンダヘッド 6 は、第 1 シリンダ側壁 603 と第 2 シリンダ側壁 604 とを含む。第 1 シリンダ側壁 603 と第 2 シリンダ側壁 604 とは、カム軸線 Ax3 方向に向き合って配置される。第 2 シリンダ側壁 604 は、第 1 シリンダ側壁 603 よりもカムチェーン室 16 に近い。第 2 シリンダ側壁 604 は、第 1 シリンダ側壁 603 よりも第 1 カム軸駆動部 143 に近い。

【0029】

ヘッドカバー 7 は、第 1 カバー側壁 702 と第 2 カバー側壁 703 とを含む。第 1 カバー側壁 702 と第 2 カバー側壁 703 とは、カム軸線 Ax3 方向に向き合って配置される。第 1 カバー側壁 702 は、第 1 シリンダ側壁 603 のヘッドカバー側に位置しており、第 1 シリンダ側壁 603 に接続される。第 2 カバー側壁 703 は、第 2 シリンダ側壁 604 のヘッドカバー側に位置しており、第 2 シリンダ側壁 604 に接続される。第 2 カバー

側壁 703 は、第 1 カバー側壁 702 よりもカムチェーン室 16 に近い。第 2 カバー側壁 703 は、第 1 カバー側壁 702 よりも第 1 カム軸駆動部 143 に近い。

【0030】

図 4 及び図 5 は、シリンダヘッド 6 の内部の斜視図である。図 6 は、シリンダヘッド 6 の内部をシリンダ軸線 Ax1 方向から見た図である。図 6 に示すように、第 1 シリンダ側壁 603 は、第 1 突出壁部 605 と第 2 突出壁部 606 と凹部 607 とを含む。第 1 突出壁部 605 と第 2 突出壁部 606 とは、カム軸線 Ax3 方向においてシリンダヘッド 6 の外方へ突出した形状を有する。凹部 607 は、第 1 突出壁部 605 と第 2 突出壁部 606 との間に位置している。凹部 607 は、カム軸線 Ax3 方向においてシリンダヘッド 6 の内方に向かって凹んだ形状を有する。上述した点火プラグ 12 は、第 1 シリンダ側壁 603 に取り付けられている。点火プラグ 12 の基端部は、第 1 シリンダ側壁 603 の凹部 607 に配置されている。すなわち、点火プラグ 12 の基端部は、第 1 突出壁部 605 と第 2 突出壁部 606 との間に配置されている。

【0031】

シリンダヘッド 6 は、第 3 シリンダ側壁 608 と第 4 シリンダ側壁 609 とを含む。第 3 シリンダ側壁 608 と第 4 シリンダ側壁 609 とは、カム軸線 Ax3 及びシリンダ軸線 Ax1 に垂直な方向に並んで配置される。第 3 シリンダ側壁 608 には、排気管（図示せず）の接続部 610 が設けられている。図 4 に示すように、第 4 シリンダ側壁 609 には、吸気管（図示せず）の接続部 611 が設けられている。

【0032】

シリンダヘッド 6 は、第 1 支持壁 612 と第 2 支持壁 613 とを含む。第 1 支持壁 612 と第 2 支持壁 613 とは、カム軸線 Ax3 方向に並んで配置されている。第 1 支持壁 612 と第 2 支持壁 613 とは、カム軸 14 を回転可能に支持している。図 3 に示すように、第 1 支持壁 612 は、第 1 軸受 22 を介してカム軸 14 を支持している。第 2 支持壁 613 は、第 2 軸受 23 を介してカム軸 14 を支持している。第 1 支持壁 612 と第 2 支持壁 613 とは、第 1 カム軸駆動部 143 と第 1 シリンダ側壁 603 との間に配置されている。第 2 支持壁 613 は、第 1 支持壁 612 よりも第 1 カム軸駆動部 143 に近い。第 2 支持壁 613 は、カム軸線 Ax3 方向において第 1 支持壁 612 と第 1 カム軸駆動部 143 との間に配置されている。第 1 支持壁 612 の頂上部は、シリンダヘッド 6 の第 1 端部 601 よりもヘッドカバー側に位置している。第 2 支持壁 613 の頂上部は、シリンダヘッド 6 の第 1 端部 601 よりもヘッドカバー側に位置している。

【0033】

図 7 は、シリンダヘッド 6 の内部をカム軸線 Ax3 方向から見た断面図である。図 4 ～図 7 に示すように、シリンダヘッド 6 には、吸気用バルブ 26, 27 と排気用バルブ 24, 25 とが取り付けられている。図 7 に示すように、シリンダヘッド 6 は、燃焼室 11 に連通する吸気ポート 614 と排気ポート 615 とを含む。吸気用バルブ 26, 27 は、吸気ポート 614 を開閉する。図 6 に示すように、吸気用バルブ 26, 27 は、第 1 吸気バルブ 26 と第 2 吸気バルブ 27 とを含む。第 1 吸気バルブ 26 と第 2 吸気バルブ 27 とは、カム軸線 Ax3 方向に並んで配置されている。図 7 に示すように、第 1 吸気バルブ 26 には、吸気バルブスプリング 261 が取り付けられている。吸気バルブスプリング 261 は、第 1 吸気バルブ 26 が吸気ポート 614 を閉じる方向に第 1 吸気バルブ 26 を付勢している。第 2 吸気バルブ 27 についても同様に吸気バルブスプリング 271（図 4 参照）が取り付けられており、第 2 吸気バルブ 27 が吸気ポート 614 を閉じる方向に第 2 吸気バルブ 27 を付勢している。

【0034】

排気用バルブ 24, 25 は、排気ポート 615 を開閉する。図 6 に示すように、排気用バルブ 24, 25 は、第 1 排気バルブ 24 と第 2 排気バルブ 25 とを含む。第 1 排気バルブ 24 と第 2 排気バルブ 25 とは、カム軸線 Ax3 方向に並んで配置されている。図 5 及び図 7 に示すように、第 1 排気バルブ 24 には、排気バルブスプリング 241 が取り付けられている。排気バルブスプリング 241 は、第 1 排気バルブ 24 が排気ポート 615 を

閉じる方向に第1排気バルブ24を付勢している。第2排気バルブ25には排気バルブスプリング251が取り付けられており、第2排気バルブ25が排気ポート615を閉じる方向に第2排気バルブ25を付勢している。

【0035】

図3に示すように、カム軸14は、第1吸気用カム144と第2吸気用カム145と排気用カム146とを含む。第1吸気用カム144と第2吸気用カム145と排気用カム146とは、カム軸線Ax3方向に並んで配置されている。第1吸気用カム144と第2吸気用カム145と排気用カム146とのなかで排気用カム146は最も第1カム軸駆動部143に近い。第1吸気用カム144と第2吸気用カム145と排気用カム146とのなかで第1吸気用カム144は最も第1カム軸駆動部143から遠い。第2吸気用カム145は、カム軸線Ax3方向において第1吸気用カム144と排気用カム146との間に配置されている。

【0036】

図7に示すように、動弁機構13は、排気ロッカー軸31と排気ロッカーアーム32とを含む。排気ロッカー軸31は、カム軸14と平行に配置されている。排気ロッカー軸31は、シリンダヘッド6に支持されている。詳細には、排気ロッカー軸31は、第1支持壁612と第2支持壁613とに支持されている。排気ロッカー軸31の中心軸線は、カム軸線Ax3よりもヘッドカバー側に位置している。

【0037】

排気ロッカーアーム32は、排気ロッカー軸31を中心に揺動可能に排気ロッカー軸31に支持されている。排気ロッカーアーム32は、排気用バルブ24、25を動作可能に設けられる。排気ロッカーアーム32は、アーム本体321と、ローラー支持部322と、ローラー323と、排気バルブ押圧部324とを含む。

【0038】

アーム本体321は貫通孔327を含み、この貫通孔327に排気ロッカー軸31が通されている。ローラー支持部322は、アーム本体321からカム軸14側に突出している。ローラー支持部322は、ローラー323を回転可能に支持している。ローラー323の回転中心軸は、カム軸線Ax3と平行である。ローラー323は、排気ロッカー軸31のカム軸14側に位置する。ローラー323は、排気用カム146に接触しており、排気用カム146の回転によって回転する。

【0039】

排気バルブ押圧部324は、アーム本体321からカム軸14と反対側に突出している。すなわち、排気バルブ押圧部324は、アーム本体321から第1排気バルブ24のステムエンド242側（以下、「排気バルブ側」と呼ぶ）に突出している。図5及び図6に示すように、排気バルブ押圧部324の先端には、第1アジャスタースクリュー325と第2アジャスタースクリュー326とが設けられている。第1アジャスタースクリュー325の先端は、第1排気バルブ24のステムエンド242に対向している。第2アジャスタースクリュー326の先端は、第2排気バルブ25のステムエンド252に対向している。

【0040】

排気用カム146によってローラー323が押し上げられると、排気ロッカーアーム32が揺動することにより、排気バルブ押圧部324が第1排気バルブ24のステムエンド242と第2排気バルブ25のステムエンド252とを押し下げる。これにより、第1排気バルブ24と第2排気バルブ25とが押し下げられて排気ポート615を開く。排気用カム146によってローラー323が押し上げられていないときには、排気バルブスプリング241、251によって第1排気バルブ24と第2排気バルブ25とが押し上げられて排気ポート615を閉じる。

【0041】

図3に示すように、動弁機構13は、吸気ロッカー軸33と、吸気ロッカーアーム34と、切換ピン部材35と、アクチュエータ39を含む。吸気ロッカー軸33は、カム軸1

4と平行に配置されている。吸気ロッカー軸33は、シリンダヘッド6に支持されている。詳細には、吸気ロッカー軸33は、第1支持壁612と第2支持壁613とに支持されている。吸気ロッカー軸33の中心軸線は、カム軸線Ax3よりもヘッドカバー側に位置している。

【0042】

吸気ロッカーアーム34は、第1ロッカーアーム36と第2ロッカーアーム37とを含む。第1ロッカーアーム36は、吸気ロッカー軸33を中心に揺動可能に吸気ロッカー軸33に支持されている。第1ロッカーアーム36は、吸気用バルブ26、27を動作可能に設けられる。第1ロッカーアーム36は、図3に示す第1アーム本体361と、図6に示す第1ローラー支持部362と、第1ローラー363と、吸気バルブ押圧部364と、第1連結部365とを含む。

【0043】

図3に示すように、第1アーム本体361は貫通孔366を含み、この貫通孔366に吸気ロッカー軸33が通されている。第1ローラー支持部362は、第1アーム本体361からカム軸14側に突出している。第1ローラー支持部362は、第1ローラー363を回転可能に支持している。第1ローラー363の回転中心軸は、カム軸線Ax3と平行である。第1ローラー363は、吸気ロッカー軸33のカム軸14側に位置する。第1ローラー363は、第1吸気用カム144に接触しており、第1吸気用カム144の回転によって回転する。

【0044】

吸気バルブ押圧部364は、第1アーム本体361からカム軸14と反対側に突出している。すなわち、吸気バルブ押圧部364は、第1アーム本体361から第1吸気バルブ26のステムエンド262側（以下、「吸気バルブ側」と呼ぶ）に突出している。図6に示すように、吸気バルブ押圧部364の先端には、第1アジャスタースクリュー367と第2アジャスタースクリュー368とが設けられている。第1アジャスタースクリュー367の先端は、第1吸気バルブ26のステムエンド262に対向している。第2アジャスタースクリュー368の先端は、第2吸気バルブ27のステムエンド272に対向している。

【0045】

第1連結部365は、吸気バルブ押圧部364に接続されている。第1連結部365は、吸気ロッカー軸33よりもヘッドカバー側に位置している。第1連結部365は、吸気バルブ押圧部364よりもヘッドカバー側に位置している。図3に示すように、第1連結部365は、貫通孔369を含む。貫通孔369は、カム軸線Ax3方向に延びている。貫通孔369には、切換ピン部材35が挿入されている。

【0046】

図7に示すように、第2ロッカーアーム37は、吸気ロッカー軸33を中心に揺動可能に支持されている。第2ロッカーアーム37は、カム軸線Ax3方向に第1ロッカーアーム36と並んで配置される。第2ロッカーアーム37は、第1ロッカーアーム36のカムチェーン室16側に配置されている。すなわち、第2ロッカーアーム37は、第1ロッカーアーム36よりも第1カム軸駆動部143に近い。第2ロッカーアーム37は、第2アーム本体371と、第2ローラー支持部372と、第2ローラー373と、第2連結部374とを含む。

【0047】

第2アーム本体371は貫通孔375を含み、この貫通孔375に吸気ロッカー軸33が通されている。第2ローラー支持部372は、第2アーム本体371からカム軸14側に突出している。第2ローラー支持部372は、第2ローラー373を回転可能に支持している。第2ローラー373の回転中心軸は、カム軸線Ax3と平行である。第2ローラー373は、吸気ロッカー軸33のカム軸14側に位置する。第2ローラー373は、第2吸気用カム145に接触しており、第2吸気用カム145の回転によって回転する。

【0048】

第2連結部374は、第2アーム本体371からカム軸14と反対側に突出している。すなわち、第2連結部374は、第2アーム本体371から吸気バルブ側に突出している。第2連結部374は、吸気ロッカー軸33よりもヘッドカバー側に位置している。第2連結部374は、吸気バルブ押圧部364よりもヘッドカバー側に位置している。図3に示すように、第2連結部374は、貫通孔376を含む。貫通孔376は、カム軸線Ax3方向に延びている。第2連結部374の貫通孔376は、第1連結部365の貫通孔369とカム軸線Ax3方向に並んで配置される。従って、第2連結部374の貫通孔376には、切換ピン部材35が挿入可能である。

【0049】

図6に示すように、動弁機構13は、付勢部材38を含む。付勢部材38は、第2ローラー373をカム軸14に押し付ける方向に、第2ロッカーアーム37を付勢する。本実施形態において、付勢部材38は、コイルスプリングであり、吸気ロッカー軸33が付勢部材38に通されている。第2ロッカーアーム37は、第1支持部材41を含む。第1支持部材41は、付勢部材38の一端を支持している。第1支持部材41は、ピン状の形状を有しており、第2ロッカーアーム37からカム軸線Ax3方向に突出している。図8は、第2支持壁613及び付勢部材38の近傍の断面図である。

【0050】

図8に示すように、動弁機構13は、第2支持部材42を含む。第2支持部材42は、付勢部材38の他端を支持する。第2支持部材42は、屈曲した板材で構成されており、L字状の断面形状を有する。第2支持壁613には段部619が設けられており、第2支持部材42は段部619に支持されている。

【0051】

図3に示すように、切換ピン部材35は、カム軸14の軸線方向に移動可能であり、第1位置と第2位置とに移動可能に設けられる。切換ピン部材35は、第1位置において、第1連結部365の貫通孔369と第2連結部374の貫通孔376とに亘って配置される。これにより、切換ピン部材35は、第1ロッカーアーム36と第2ロッカーアーム37とを連結し、第1ロッカーアーム36と第2ロッカーアーム37とが一体的に揺動する。この状態で、切換ピン部材35は、第1ロッカーアーム36及び第2ロッカーアーム37と共に揺動する。

【0052】

切換ピン部材35は、第2位置において、第1連結部365の貫通孔369に配置され、且つ、第2連結部374の貫通孔376には配置されない。これにより、切換ピン部材35は、第2位置においては、第1ロッカーアーム36と第2ロッカーアーム37とを非連結とし、第1ロッカーアーム36と第2ロッカーアーム37とは互いに独立して揺動する。この状態で、切換ピン部材35は、第1ロッカーアーム36と共に揺動する。

【0053】

第1連結部365には、弾性部材44が設けられている。弾性部材44は、第1連結部365の貫通孔369内に配置されている。弾性部材44は、切換ピン部材35を第1位置から第2位置へ向かう方向に付勢する。従って、切換ピン部材35がアクチュエータ39によって押圧されていないときには、切換ピン部材35は弾性部材44によって第2位置に保持される。切換ピン部材35がアクチュエータ39によって押圧されると、切換ピン部材35は弾性部材44の付勢力に抗して第2位置から第1位置に移動する。

【0054】

図7に示すように、切換ピン部材35は、シリンダヘッド6の第1端部601及びヘッドカバー7の端部701よりもヘッドカバー側に位置している。従って、切換ピン部材35は、カム軸14の軸線方向から見てヘッドカバー7に重なっている。図7に示すように、切換ピン部材35は、吸気ロッカー軸33の吸気バルブ側に位置する。吸気ロッカー軸33の軸心と切換ピン部材35の軸心との間の距離は、吸気ロッカー軸33の軸心と第1吸気バルブ26のステムエンド262との間の距離よりも短い。

【0055】

図9は、第1ロッカーアーム36と第2ロッカーアーム37とが揺動している状態を破線で示している。切換ピン部材35が第1位置に位置するとき、第1ロッカーアーム36は第2ロッカーアーム37と連結され、第2ロッカーアーム37と一体的に揺動する。このため、第2ローラー373が第2吸気用カム145によって押し上げられると、第2ロッカーアーム37が吸気ロッカー軸33を中心に揺動することにより、吸気バルブ押圧部364を下げる方向に第1ロッカーアーム36も揺動する。これにより、第1アジャスタースクリュー367の先端が第1吸気バルブ26のステムエンド262を押し下げると共に、第2アジャスタースクリュー368の先端が第2吸気バルブ27のステムエンド272を押し下げる。これにより、第1吸気バルブ26と第2吸気バルブ27とが吸気ポート614を開く。第2ローラー373が第2吸気用カム145によって押し上げられていないときには、吸気バルブスプリング261、271によって第1吸気バルブ26と第2吸気バルブ27とが押し上げられて吸気ポート614を閉じる。

【0056】

切換ピン部材35が第2位置に位置するとき、第1ロッカーアーム36は第2ロッカーアーム37から独立して揺動する。このため、第1ローラー363が第1吸気用カム144によって押し上げられると、第1ロッカーアーム36が吸気ロッカー軸33を中心に吸気バルブ押圧部364を下げる方向に揺動する。これにより、第1アジャスタースクリュー367の先端が第1吸気バルブ26のステムエンド262を押し下げると共に、第2アジャスタースクリュー368の先端が第2吸気バルブ27のステムエンド272を押し下げる。これにより、第1吸気バルブ26と第2吸気バルブ27とが吸気ポート614を開く。第1ローラー363が第1吸気用カム144によって押し上げられていないときには、吸気バルブスプリング261、271によって第1吸気バルブ26と第2吸気バルブ27とが押し上げられて吸気ポート614を閉じる。

【0057】

なお、第1吸気用カム144と第2吸気用カム145との形状は、第1吸気用カム144の先端が第1ローラー363に到達する前に第2吸気用カム145が第2ローラー373を押し上げるように、設定されている。このため、切換ピン部材35が第1位置に位置するときには、第2吸気用カム145の回転によって第1ロッカーアーム36が動作することで、第1吸気用カム144の回転は、第1ロッカーアーム36に伝達されない。従って、切換ピン部材35が第1位置に位置するときには、第2吸気用カム145の回転に応じて第1吸気バルブ26と第2吸気バルブ27とが開閉動作を行う。一方、切換ピン部材35が第2位置に位置するときには、第2吸気用カム145の回転は、第1ロッカーアーム36に伝達されない。このため、切換ピン部材35が第2位置に位置するときには、第1吸気用カム144の回転に応じて第1吸気バルブ26と第2吸気バルブ27とが開閉動作を行う。

【0058】

アクチュエータ39は、電磁ソレノイドであり、通電されることで、切換ピン部材35をカム軸14の軸線方向に押圧して、切換ピン部材35の位置を第2位置から第1位置に切り換える。アクチュエータ39への通電が停止されると、弾性部材44の弾性力によって切換ピン部材35の位置が第1位置から第2位置に戻される。

【0059】

図6に示すように、アクチュエータ39は、シリンダ軸線Ax1方向から見てシリンダヘッド6の第1端部601と重なる。すなわち、アクチュエータ39の一部は、シリンダヘッド6の第1端部601よりも内側に位置する。アクチュエータ39は、シリンダ軸線Ax1方向から見て、カム軸14に対してカムチェーン室16と反対側に配置されている。シリンダ軸線Ax1方向から見て、カム軸線Ax3は、排気管の接続部610とアクチュエータ39との間に位置する。図3に示すように、アクチュエータ39は、シリンダヘッド6の第1端部601よりもヘッドカバー側に位置する。

【0060】

アクチュエータ 39 は、切換ピン部材 35 を押圧するロッド 391 と、ロッド 391 を駆動する本体部 392 とを含む。ロッド 391 の中心軸線は、カム軸線 Ax3 と平行である。ロッド 391 は、切換ピン部材 35 の揺動範囲においてカム軸線 Ax3 方向から見て切換ピン部材 35 と重なるように配置されている。ロッド 391 は、本体部 392 によって駆動されることにより、切換ピン部材 35 を押圧する。ロッド 391 は、上述した第 1 支持壁 612 に近接して配置されている。図 4 に示すように、第 1 支持壁 612 は、ロッド 391 に対向する凹部 620 を含む。凹部 620 は、ロッド 391 を避けるように凹んだ形状を有する。

【0061】

アクチュエータ 39 は、ヘッドカバー 7 に取り付けられている。詳細には、本体部 392 がヘッドカバー 7 に取り付けられる。ロッド 391 は、ヘッドカバー 7 に支持される。図 3 に示すように、ヘッドカバー 7 には貫通孔 704 が設けられており、ロッド 391 は貫通孔 704 に通されている。図 6 に示すように、アクチュエータ 39 は、シリンダ軸線 Ax1 方向から見て、点火プラグ 12 の軸線の延長線よりも吸気バルブ 26, 27 側に位置している。点火プラグ 12 は、シリンダ軸線 Ax1 方向から見て、カム軸線 Ax3 方向にカム軸 14 と並んで配置されている。

【0062】

図 10 は、シリンダヘッド 6 及びヘッドカバー 7 をシリンダ軸線 Ax1 方向から見た図である。図 2 及び図 10 に示すように、アクチュエータ 39 は、エンジン 1 の外部においてヘッドカバー 7 に取り付けられる。アクチュエータ 39 は、第 1 カバー側壁 702 に取り付けられている。アクチュエータ 39 は、点火プラグ 12 の軸線の延長線と重ならないように配置されている。第 1 カバー側壁 702 には、第 1 ボス部 705 と第 2 ボス部 706 とが設けられている。第 1 ボス部 705 と第 2 ボス部 706 とは、カム軸線 Ax3 方向においてシリンダヘッド 6 の外方へ向かって第 1 カバー側壁 702 から突出している。第 1 ボス部 705 と第 2 ボス部 706 とは、カム軸線 Ax3 及びシリンダ軸線 Ax1 に垂直な方向に並んで配置されている。アクチュエータ 39 は、本体部 392 から突出するフランジ部 393 を含む。フランジ部 393 は、ボルト 51, 52 によって第 1 ボス部 705 と第 2 ボス部 706 とに固定されている。これにより、アクチュエータ 39 は、第 1 カバー側壁 702 に固定されている。

【0063】

図 11 は、カム軸線 Ax3 及びシリンダ軸線 Ax1 に垂直な方向から見たエンジン 1 の一部の断面図である。図 11 に示すように、シリンダヘッド 6 とシリンダボディ 5 とクラנקケース 3 とは、第 1 締結ボルト 61 と第 2 締結ボルト 62 とによって締結される。シリンダヘッド 6 とシリンダボディ 5 とクラנקケース 3 とは、図示しない第 3 締結ボルトと第 4 締結ボルトとによって締結される。第 1 締結ボルト 61 は、第 1 ヘッド部 65 を含む。第 2 締結ボルト 62 は、第 2 ヘッド部 66 を含む。第 3 締結ボルトは、図 6 に示す第 3 ヘッド部 67 を含む。第 4 締結ボルトは、図 6 に示す第 4 ヘッド部 68 を含む。第 1 ～第 4 ヘッド部 65-68 は、シリンダヘッド 6 に固定される。第 1 ヘッド部 65 は、第 1 締結ボルト 61 の軸部と別体のナットによって構成されているが、締結ボルト 61 の軸部と一体であってもよい。第 2 ～第 4 ヘッド部 66-68 についても第 1 ヘッド部 65 と同様である。

【0064】

第 1 ヘッド部 65 と第 2 ヘッド部 66 とは、カム軸線 Ax3 方向に並んで配置されている。第 3 ヘッド部 67 と第 4 ヘッド部 68 とは、カム軸線 Ax3 方向に並んで配置されている。第 1 ヘッド部 65 と第 3 ヘッド部 67 とは、カム軸線 Ax3 とシリンダ軸線 Ax1 と垂直な方向に並んで配置されている。第 2 ヘッド部 66 と第 4 ヘッド部 68 とは、カム軸線 Ax3 とシリンダ軸線 Ax1 と垂直な方向に並んで配置されている。

【0065】

第 1 ヘッド部 65 は、カム軸線 Ax3 方向において第 1 シリンダ側壁 603 と第 2 ヘッド部 66 との間に配置されている。第 1 シリンダ側壁 603 は、第 2 シリンダ側壁 604

よりも第1ヘッド部65に近い。第1ヘッド部65は、第1シリンダ側壁603の第1突出壁部605内に配置されている。第1ヘッド部65は、シリンダボディ5のシリンダ軸線Ax1方向から見てアクチュエータ39と重なる。切換ピン部材35の軸線は、第1ヘッド部65の中心に対して吸気ロッカー軸33側に位置する。

【0066】

第2ヘッド部66は、カム軸線Ax3方向において第2シリンダ側壁604と第1ヘッド部65との間に配置されている。第2シリンダ側壁604は、第1シリンダ側壁603よりも第2ヘッド部66に近い。カム軸線Ax3方向において、カム軸14駆動部は、第2シリンダ側壁604と第2ヘッド部66との間に配置されている。第2ヘッド部66は、第2支持壁613上に配置されている。第1ヘッド部65と第2ヘッド部66とは、カム軸線Ax3に対して吸気バルブ側に配置されている。カム軸線Ax3方向における第1シリンダ側壁603と第1ヘッド部65との間の距離は、カム軸線Ax3方向における第2シリンダ側壁604と第2ヘッド部66との間の距離よりも小さい。

【0067】

第3ヘッド部67は、カム軸線Ax3方向において第1シリンダ側壁603と第4ヘッド部68との間に配置されている。第1シリンダ側壁603は、第2シリンダ側壁604よりも第3ヘッド部67に近い。第3ヘッド部67は、第1シリンダ側壁603の第2突出壁部606内に配置されている。

【0068】

第4ヘッド部68は、カム軸線Ax3方向において第2シリンダ側壁604と第3ヘッド部67との間に配置されている。第2シリンダ側壁604は、第1シリンダ側壁603よりも第4ヘッド部68に近い。カム軸線Ax3方向において、カム軸14駆動部は、第2シリンダ側壁604と第4ヘッド部68との間に配置されている。第4ヘッド部68は、第2支持壁613上に配置されている。第3ヘッド部67と第4ヘッド部68とは、カム軸線Ax3に対して排気バルブ側に配置されている。カム軸線Ax3方向における第1シリンダ側壁603と第3ヘッド部67との間の距離は、カム軸線Ax3方向における第2シリンダ側壁604と第4ヘッド部68との間の距離よりも小さい。

【0069】

図11に示すように、第1カバー側壁702の内面と第2カバー側壁703の内面とは、ヘッドカバー側に向かって第1カバー側壁702と第2カバー側壁703との間が狭まるように傾斜している。

【0070】

シリンダヘッド6は、第1締結ボルト61が配置される第1貫通孔621と、第2締結ボルト62が配置される第2貫通孔622とを含む。第1貫通孔621と第2貫通孔622とは、シリンダ軸線Ax1方向に延びている。第2貫通孔622は、第2支持壁613を通るように設けられている。図12に示すように、クランク軸線Ax2を含みシリンダボディ5のシリンダ軸線Ax1に垂直な第3仮想平面P3からのシリンダ軸線Ax1方向における第1ヘッド部65までの距離D1は、第3仮想平面P3からのシリンダ軸線Ax1方向における第2ヘッド部66までの距離D2よりも小さい。すなわち、第1ヘッド部65は、第2ヘッド部66よりもシリンダボディ側に位置している。

【0071】

第1締結ボルト61は、カム軸線Ax3方向から見てヘッドカバー7と重ならない。すなわち、第1ヘッド部65は、シリンダヘッド6の第1端部601よりもシリンダボディ側に位置している。第2締結ボルト62は、カム軸線Ax3方向から見てヘッドカバー7と重なっている。すなわち、第2ヘッド部66は、シリンダヘッド6の第1端部601よりもヘッドカバー側に位置している。

【0072】

図示を省略するが、第3ヘッド部67は、第1ヘッド部65と同じ高さに位置しており、第4ヘッド部68は、第2ヘッド部66と同じ高さに位置している。従って、第3ヘッド部67は、第4ヘッド部68よりもシリンダボディ側に位置している。

【0073】

従来技術にかかるエンジンのように、切換ピン部材がカム軸の軸線方向から見てロッカー軸よりもバルブの端部の反対側に位置するエンジンでは、ロッカーアームがバルブの端部を押し下げる方向にロッカー軸周りに回転すると、切換ピン部材は、反対に上方に移動する。このため、切換ピン部材の上方に位置するシリンダヘッドカバーと切換ピン部材との間のクリアランスを大きく確保する必要がある。この場合、エンジンが大型化してしまう。それに対し、本実施形態に係るエンジン1では、吸気用バルブ26, 27をシリンダボディ側に押し下げるときに、切換ピン部材35もシリンダボディ側に移動する。このため、吸気用バルブ26, 27をシリンダボディ側に押し下げるときに切換ピン部材35がヘッドカバー側に移動する場合と比べて、切換ピン部材35のヘッドカバー側のクリアランスを小さくすることができる。これにより、動弁機構13を小型化することができ、エンジン1を小型化することができる。

【0074】

吸気ロッカー軸33の軸心と切換ピン部材35の軸心との間の距離は、吸気ロッカー軸33の軸心と第1吸気バルブ26のステムエンド262との間の距離よりも短い。この場合、吸気ロッカー軸33と切換ピン部材35との間の距離が小さいので、切換ピン部材35の揺動時の移動距離が小さい。このため、ロッド391の径を小さくすることができる。ロッド391の径が小さくなると、ロッド391を移動するための駆動力が小さくなるため、本体部392を小型化することができ、エンジン1を小型化することができる。

【0075】

第1ロッカーアーム36が第1ローラー363を有しているため、カム軸14と第1ロッカーアーム36との間でのフリクションロスを低減することができる。これにより、エンジン1の燃費を向上させることができる。また、第1ローラー363の重量により、第1ロッカーアーム36のカム軸14側の重量が重くなるが、切換ピン部材35の重量により、吸気バルブ26, 27を押し下げるための力が軽減される。これにより、エンジン1の燃費を向上させることができる。

【0076】

第1ローラー363は、カム軸線Ax3方向から見て、吸気ロッカー軸33に対してカム軸14側に位置する。従って、第1ローラー363と切換ピン部材35とが吸気ロッカー軸33に対して互いに反対に配置される。従来技術にかかるエンジンのように、切換ピン部材がカム軸の軸線方向から見て、ロッカー軸よりもバルブの端部の反対側に位置するエンジンでは、切換ピン部材の下方には、カム軸のカムと接触するローラーが配置される。このため、切換ピン部材の上方に位置するシリンダヘッドカバーと切換ピン部材との間のクリアランスを小さくするために、切換ピン部材の位置を下方に下げることが容易ではない。さらに、ロッカー軸とローラーとの間の距離を大きくして、ロッカー軸とローラーとの間に切換ピン部材を配置すれば、ローラーとの干渉を回避しながら切換ピン部材の位置を下方に下げることができる。しかし、この場合、ロッカーアームが長くなり、可変動弁機構が大型化する。このため、エンジンが大型化してしまう。それに対し、本実施形態に係るエンジン1では、第1ローラー363と切換ピン部材35とが吸気ロッカー軸33に対して互いに反対に配置されるので、第1ローラー363との干渉を回避しながら、切換ピン部材35を吸気ロッカー軸33に近い位置に配置できる。これにより、ロッド391の径を小さくすることができ、エンジン1を小型化することができる。

【0077】

第2ローラー373は、カム軸線Ax3方向から見て、吸気ロッカー軸33に対してカム軸14側に位置する。従って、第2ローラー373と切換ピン部材35とが吸気ロッカー軸33に対して互いに反対に配置される。従来技術にかかるエンジンのように、切換ピン部材がカム軸の軸線方向から見て、ロッカー軸よりもバルブの端部の反対側に位置するエンジンでは、切換ピン部材の下方には、カム軸のカムと接触するローラーが配置される。このため、切換ピン部材の上方に位置するシリンダヘッドカバーと切換ピン部材との間のクリアランスを小さくするために、切換ピン部材の位置を下方に下げることが容易では

ない。さらに、ロッカー軸とローラーとの間の距離を大きくして、ロッカー軸とローラーとの間に切換ピン部材を配置すれば、ローラーとの干渉を回避しながら切換ピン部材の位置を下方に下げることができる。しかし、この場合、ロッカーアームが長くなり、可変動弁機構が大型化する。このため、エンジンが大型化してしまう。それに対し、本実施形態に係るエンジン 1 では、第 2 ローラー 373 と切換ピン部材 35 とが吸気ロッカー軸 33 に対して互いに反対に配置されるので、第 2 ローラー 373 との干渉を回避しながら、切換ピン部材 35 を吸気ロッカー軸 33 に近い位置に配置できる。これにより、ロッド 391 の径を小さくすることができ、エンジン 1 を小型化することができる。

【0078】

切換ピン部材 35 の軸線は、第 1 ヘッド部 65 の中心に対して吸気ロッカー軸 33 側に位置する。従って、切換ピン部材 35 が吸気ロッカー軸 33 に近いので、第 1 ロッカーアーム 36 及び第 2 ロッカーアーム 37 を短くすることができる。これにより、動弁機構 13 を小型化することができ、エンジン 1 を小型化することができる。

【0079】

アクチュエータ 39 は、第 1 シリンダ側壁 603 に取り付けられており、点火プラグ 12 の軸線の延長線と重ならない。従って、アクチュエータ 39 が点火プラグ 12 に近接して配置されても、アクチュエータ 39 が点火プラグ 12 の抜き差しに干渉することを抑えることができる。また、アクチュエータ 39 が点火プラグ 12 に近接して配置されることで、エンジン 1 を更に小型化することができる。

【0080】

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

【0081】

エンジン 1 は、水冷式の単気筒エンジンに限らない。例えば、エンジン 1 は空冷式であってもよい。

【0082】

排気用バルブの数は 2 つに限らず、1 つ或いは 3 つ以上であってもよい。吸気用バルブの数は 2 つに限らず、1 つ或いは 3 つ以上であってもよい。

【0083】

第 1 ヘッド部 65 と第 2 ヘッド部 66 と第 3 ヘッド部 67 と第 4 ヘッド部 68 との位置は、上記の実施形態の位置に限られず、変更されてもよい。例えば、上記の実施形態では、第 1 ヘッド部 65 はカム軸 14 方向においてヘッドカバー 7 に重ならないが、第 1 ヘッド部 65 はカム軸 14 方向においてヘッドカバー 7 に重なってもよい。すなわち、第 1 ヘッド部 65 は、ヘッドカバー 7 の端部 701 よりもヘッドカバー側に位置してもよい。

【0084】

シリンダヘッド 6 の第 1 端部 601 を含む第 1 仮想平面 P1 と、ヘッドカバー 7 の端部 701 を含む第 2 仮想平面 P2 とは、カム軸線 Ax3 と同じ高さ、或いは、カム軸線 Ax3 よりもシリンダボディ側に配置されてもよい。或いは、第 1 仮想平面 P1 と第 2 仮想平面 P2 とは、カム軸 14 と重なっていてもよい。

【0085】

動弁機構 13 の構成及び配置は上記の実施形態のものに限らず、変更されてもよい。例えば、アクチュエータ 39 はシリンダヘッド 6 に取り付けられてもよい。或いは、アクチュエータ 39 はシリンダヘッド 6 の側方に配置されてもよい。或いは、アクチュエータ 39 は、シリンダ軸線 Ax1 方向から見てヘッドカバー 7 の端部 701 と重ならないように配置されてもよい。或いは、アクチュエータ 39 は、シリンダ軸線 Ax1 方向から見て第 1 ヘッド部 65 と重ならないように配置されてもよい。アクチュエータ 39 の一部に限らずアクチュエータ 39 の全部がシリンダヘッド 6 の第 1 端部 601 よりも内側に位置してもよい。

【0086】

吸気ロッカー軸 33 と切換ピン部材 35 との間の距離は、吸気ロッカー軸 33 と第 1 吸

気バルブ 26 のステムエンド 262 との間の距離以上であってもよい。切換ピン部材 35 の軸線は、第 1 ヘッド部 65 の中心に対して吸気ロッカー軸 33 と反対側に位置してもよい。アクチュエータ 39 は、点火プラグ 12 の軸線の延長線と重なってもよい。

【0087】

上記の実施形態では、アクチュエータによってバルブの開閉のタイミングを切り換える機構が、吸気用バルブに採用されているが、排気用バルブに採用されてもよい。すなわち、上述した第 1 ロッカーアーム 36 と第 2 ロッカーアーム 37 と切換ピン部材 35 とアクチュエータ 39 とを含む機構と同様の機構が、排気用バルブの開閉のために設けられてもよい。

【産業上の利用可能性】

【0088】

本発明によれば、可変動弁機構を備えたコンパクトな SOHC 型のエンジンを提供することができる。

【符号の説明】

【0089】

- 11 燃焼室
- 4 シリンダ部
- 26 第 1 吸気バルブ
- 24 第 1 排気バルブ
- 144 第 1 吸気用カム
- 145 第 2 吸気用カム
- 146 排気用カム
- 14 カム軸
- 33 吸気ロッカー軸
- 31 排気ロッカー軸
- 36 第 1 ロッカーアーム
- 37 第 2 ロッカーアーム
- 35 切換ピン部材
- 39 アクチュエータ
- 391 ロッド
- 392 本体部
- 363 第 1 ローラー
- 373 第 2 ローラー
- 61 第 1 締結ボルト
- 65 第 1 ヘッド部
- 12 点火プラグ

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

単気筒エンジンであって、
燃焼室を含むシリンダ部と、
前記シリンダ部に支持され、前記燃焼室の排気ポート又は吸気ポートを開閉するバルブと、
吸気用カムと排気用カムとを含み、前記シリンダ部に支持されるカム軸と、
前記シリンダ部に支持され、前記カム軸と平行なロッカー軸と、
前記ロッカー軸に支持され、一方の端部が前記カム軸と当接可能であり、他方の端部が前記バルブと当接可能であり、前記バルブを押し下げる方向に動作可能に設けられる第 1 ロッカーアームと、
前記ロッカー軸に支持され、一方の端部が前記カム軸と当接可能であり、前記カム軸の軸線方向に前記第 1 ロッカーアームと並んで配置される第 2 ロッカーアームと、
前記カム軸の軸線方向に移動可能であり、前記第 1 ロッカーアームと前記第 2 ロッカーアームとを連結する第 1 位置と、前記第 1 ロッカーアームと前記第 2 ロッカーアームとを非連結とする第 2 位置とに移動可能に設けられ、前記第 1 位置において前記第 1 ロッカーアーム及び前記第 2 ロッカーアームと共に揺動する切換ピン部材と、
前記切換ピン部材を前記カム軸の軸線方向に押圧して、前記切換ピン部材の位置を第 1 位置と第 2 位置とに切り換えるアクチュエータと、
を備え、
前記切換ピン部材は、前記カム軸の軸線方向から見て、前記ロッカー軸に対して前記バルブの端部側に位置する、
エンジン。

【請求項 2】

前記アクチュエータは、前記切換ピン部材を押圧するロッドと、前記ロッドを駆動する本体部とを含み、
前記ロッカー軸と前記切換ピン部材との間の距離は、前記ロッカー軸と前記バルブの前記端部との間の距離よりも短い、
請求項 1 に記載のエンジン。

【請求項 3】

前記第 1 ロッカーアームは、前記吸気用カム又は前記排気用カムと接触する第 1 ローラーを含み、
前記第 1 ローラーは、前記カム軸の軸線方向から見て、前記ロッカー軸に対して前記カム軸側に位置する、
請求項 1 又は 2 に記載のエンジン。

【請求項 4】

前記第 2 ロッカーアームは、前記吸気用カム又は前記排気用カムと接触する第 2 ローラーを含み、
前記第 2 ローラーは、前記カム軸の軸線方向から見て、前記ロッカー軸に対して前記カム軸側に位置する、
請求項 1 から 3 のいずれかに記載のエンジン。

【請求項 5】

前記カム軸の軸線に対して前記バルブ側に配置される締結ボルトをさらに備え、
前記切換ピン部材の軸線は、前記締結ボルトのヘッド部の中心に対して前記ロッカー軸側に位置する、
請求項 1 から 4 のいずれかに記載のエンジン。

【請求項 6】

前記カム軸の軸線方向における前記シリンダ部の側部に取り付けられており、前記シリンダ部に支持される点火プラグをさらに備え、
前記アクチュエータは、前記シリンダ部の前記側部に取り付けられており、前記点火プ

ラゲの軸線の延長線と重ならない、
請求項 1 から 5 のいずれかに記載のエンジン。

【書類名】要約書

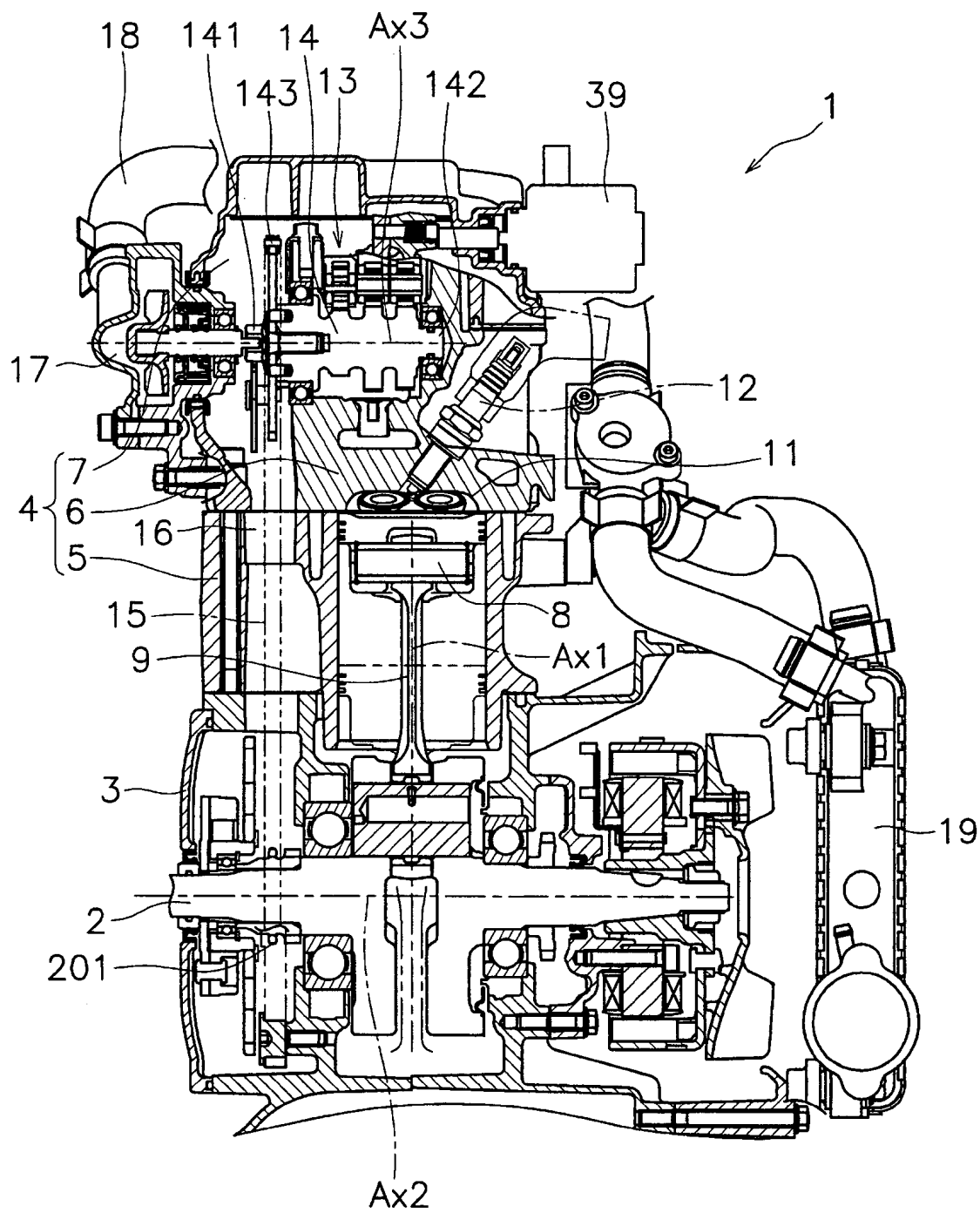
【要約】

【課題】本発明の課題は、可変動弁機構を備えたコンパクトなSOHC型のエンジンを提供することにある。

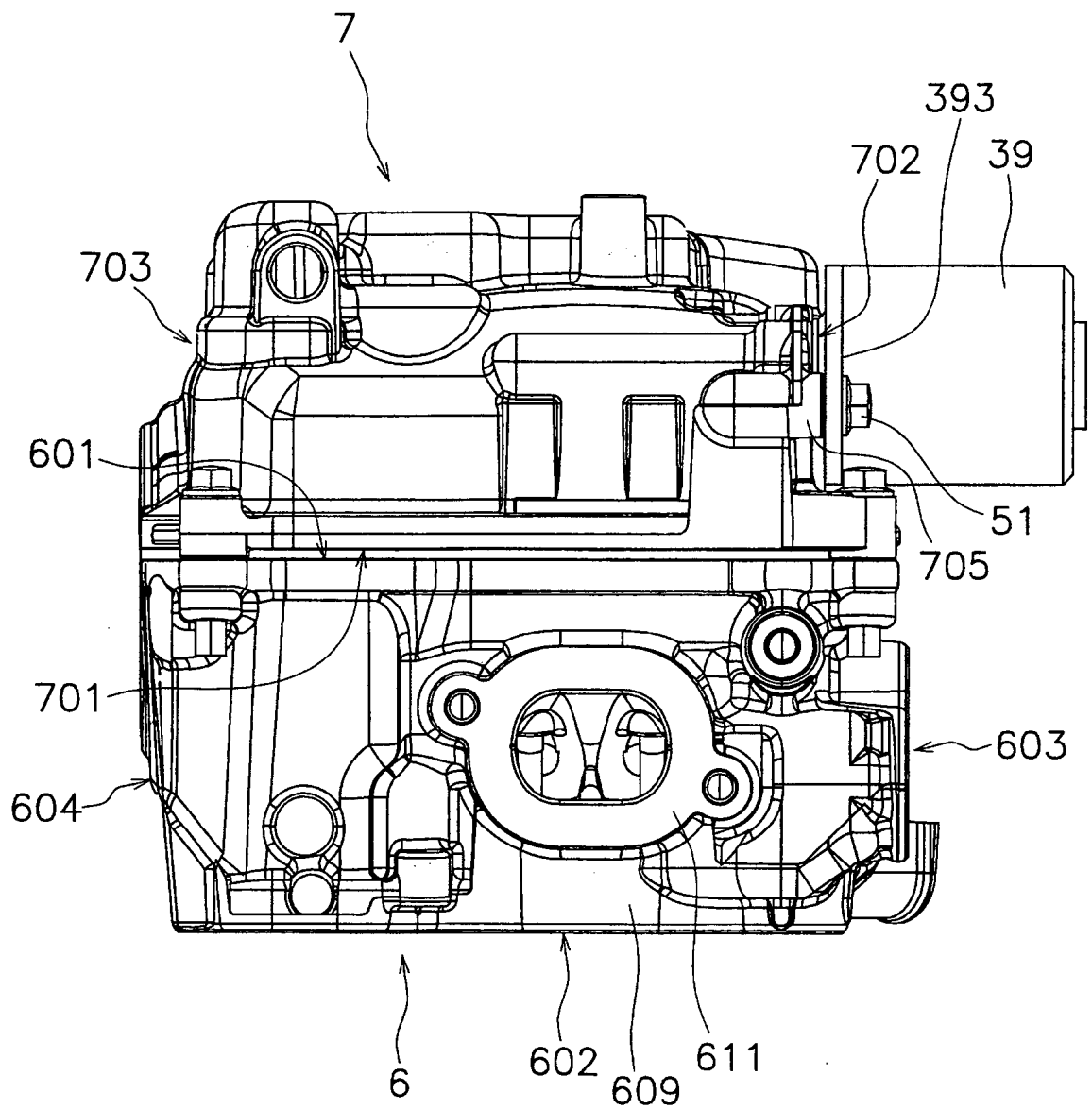
【解決手段】第1ロッカーアームは、ロッカー軸に支持され、バルブを動作可能に設けられる。第2ロッカーアームは、ロッカー軸に支持され、カム軸の軸線方向に第1ロッカーアームと並んで配置される。切換ピン部材は、カム軸の軸線方向に移動可能であり、第1位置において、第1ロッカーアームと第2ロッカーアームとを連結し、第1ロッカーアーム及び第2ロッカーアームと共に揺動する。切換ピン部材は、カム軸の軸線方向から見て、ロッカー軸に対してバルブの端部側に位置する。

【選択図】図9

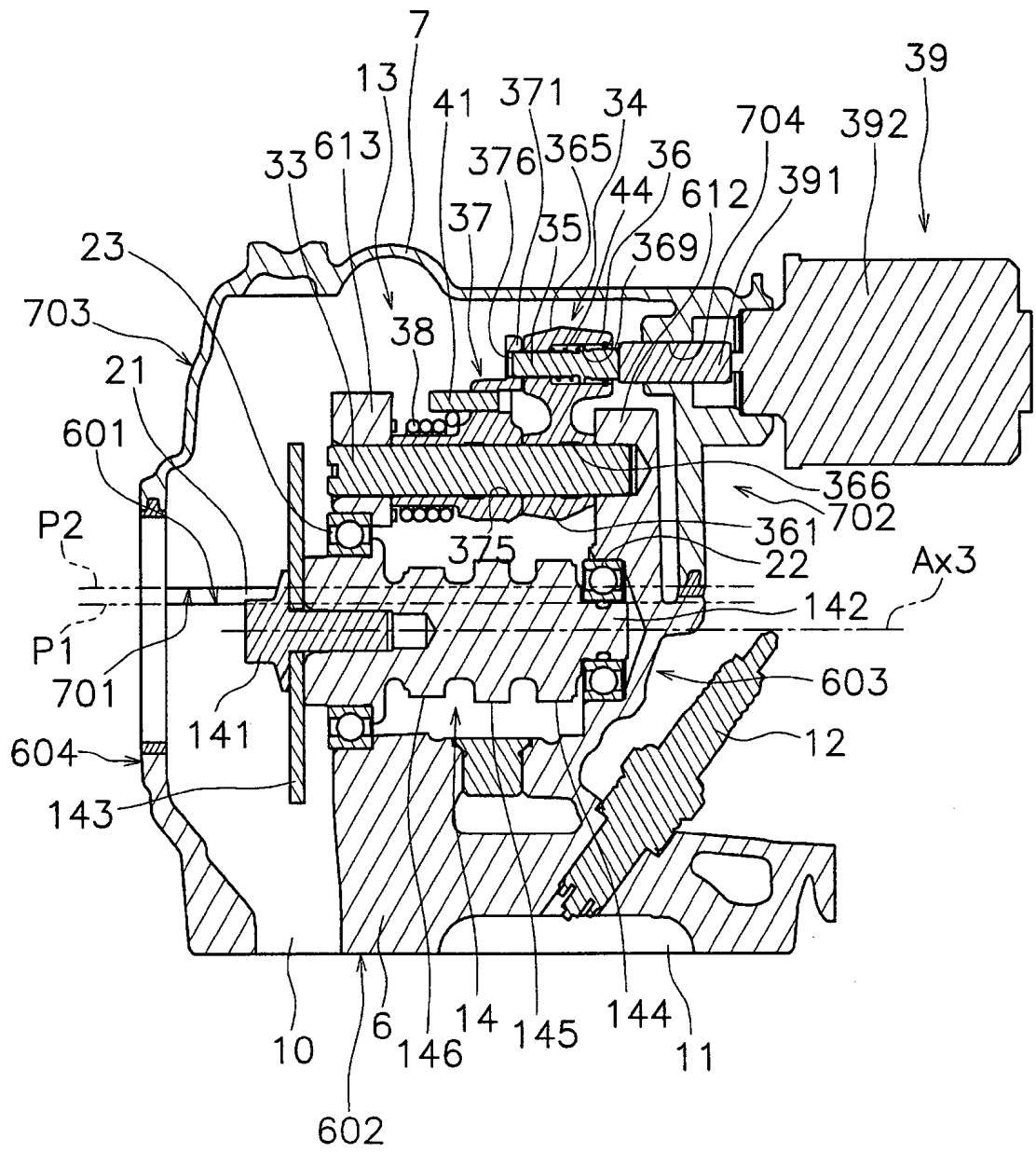
【書類名】 図面
【図1】

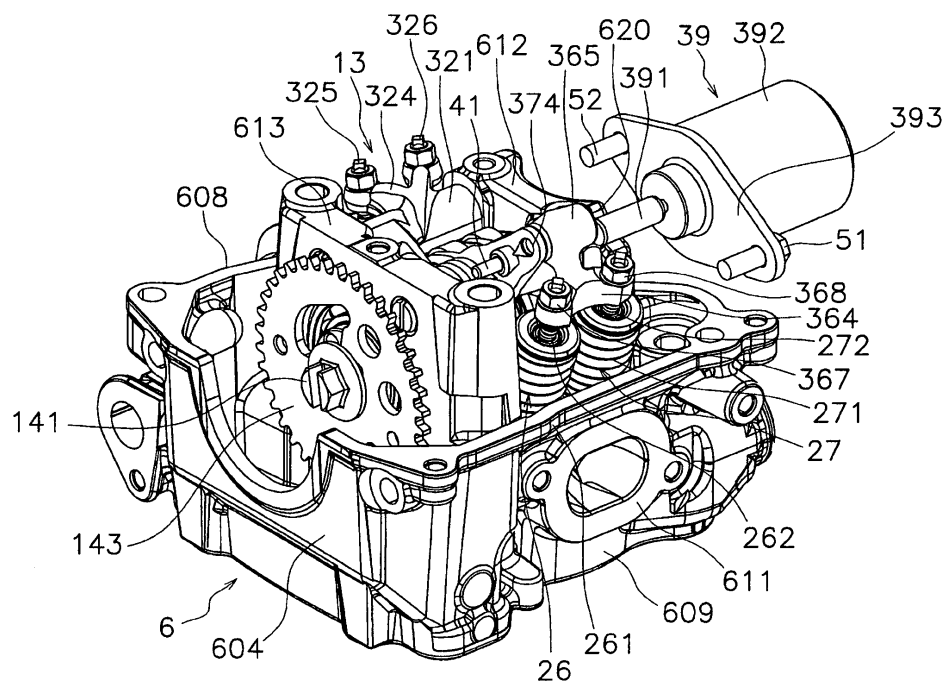


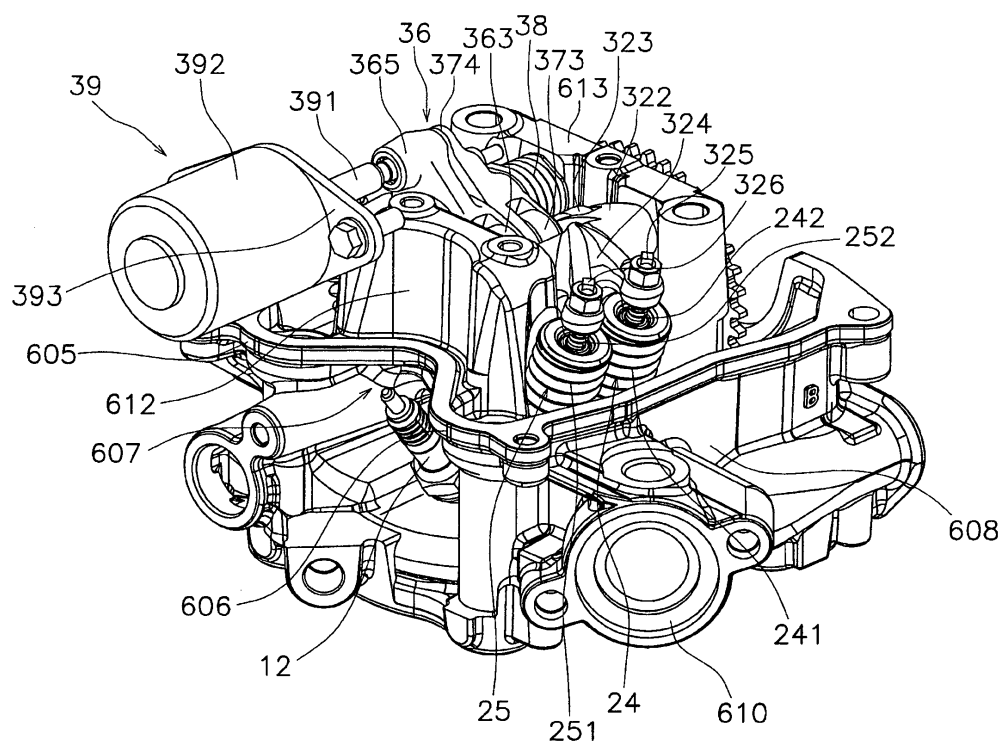
【図 2】



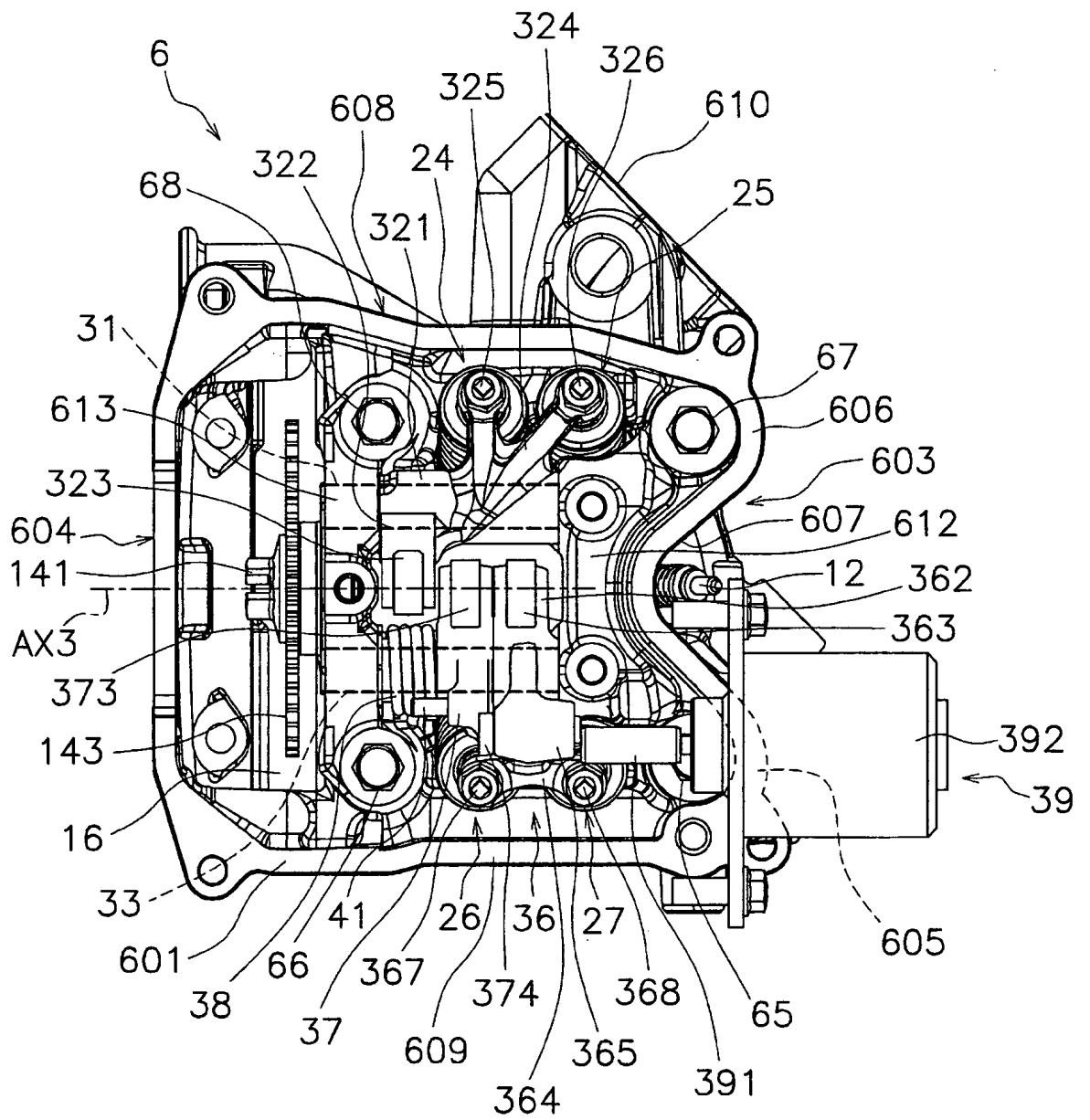
【図 3】



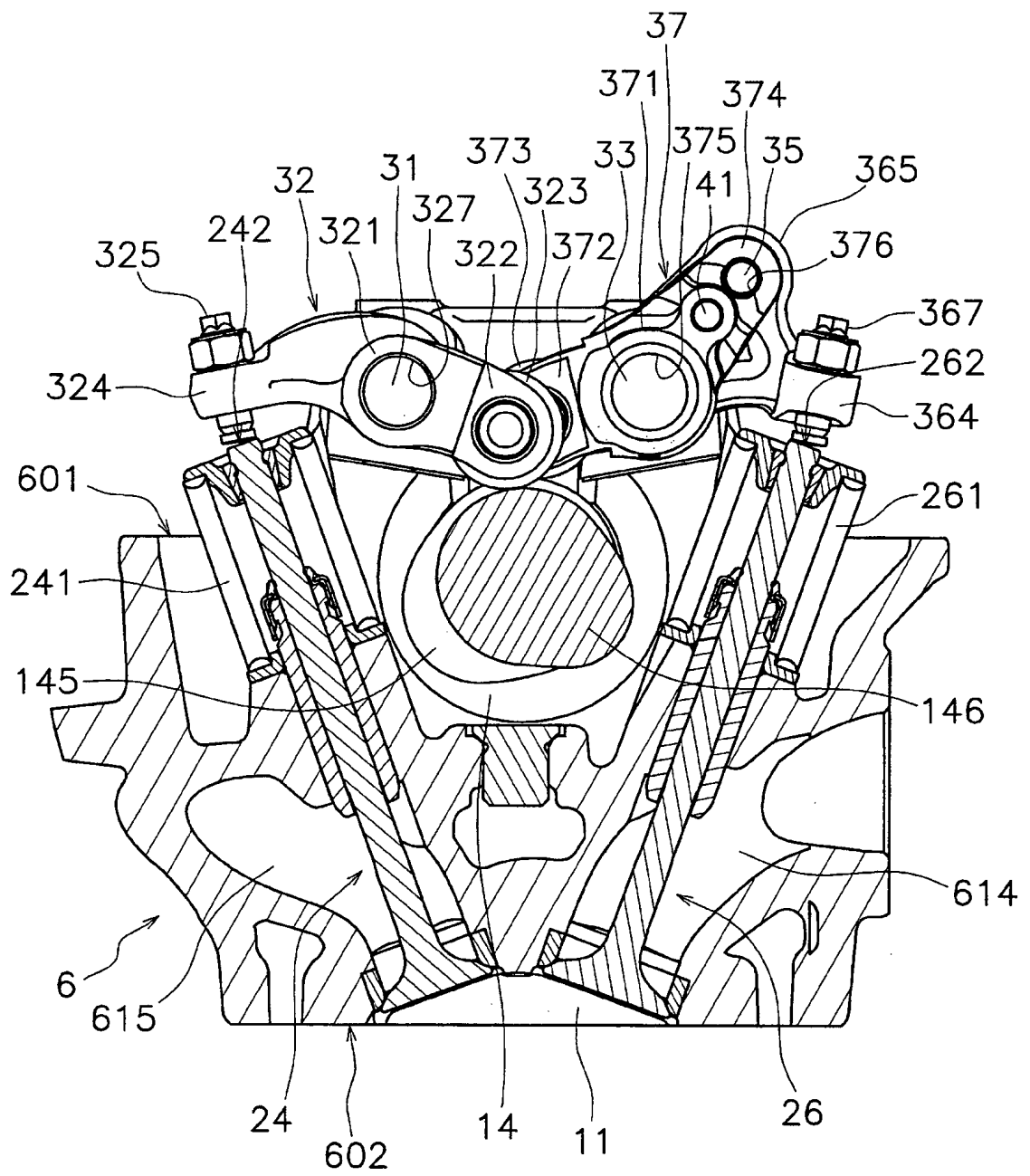




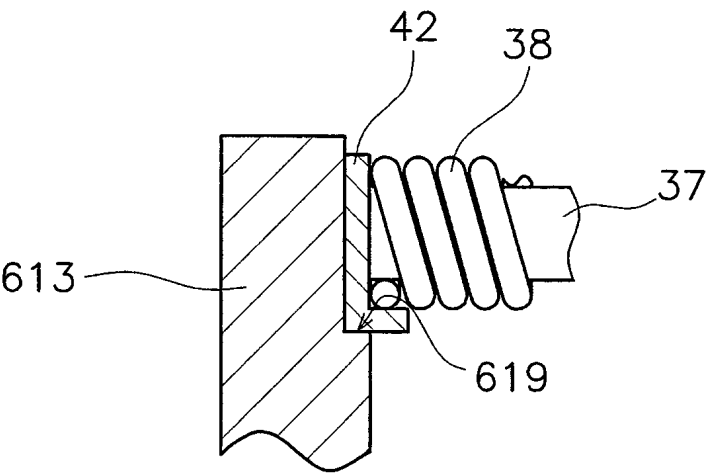
【図 6】



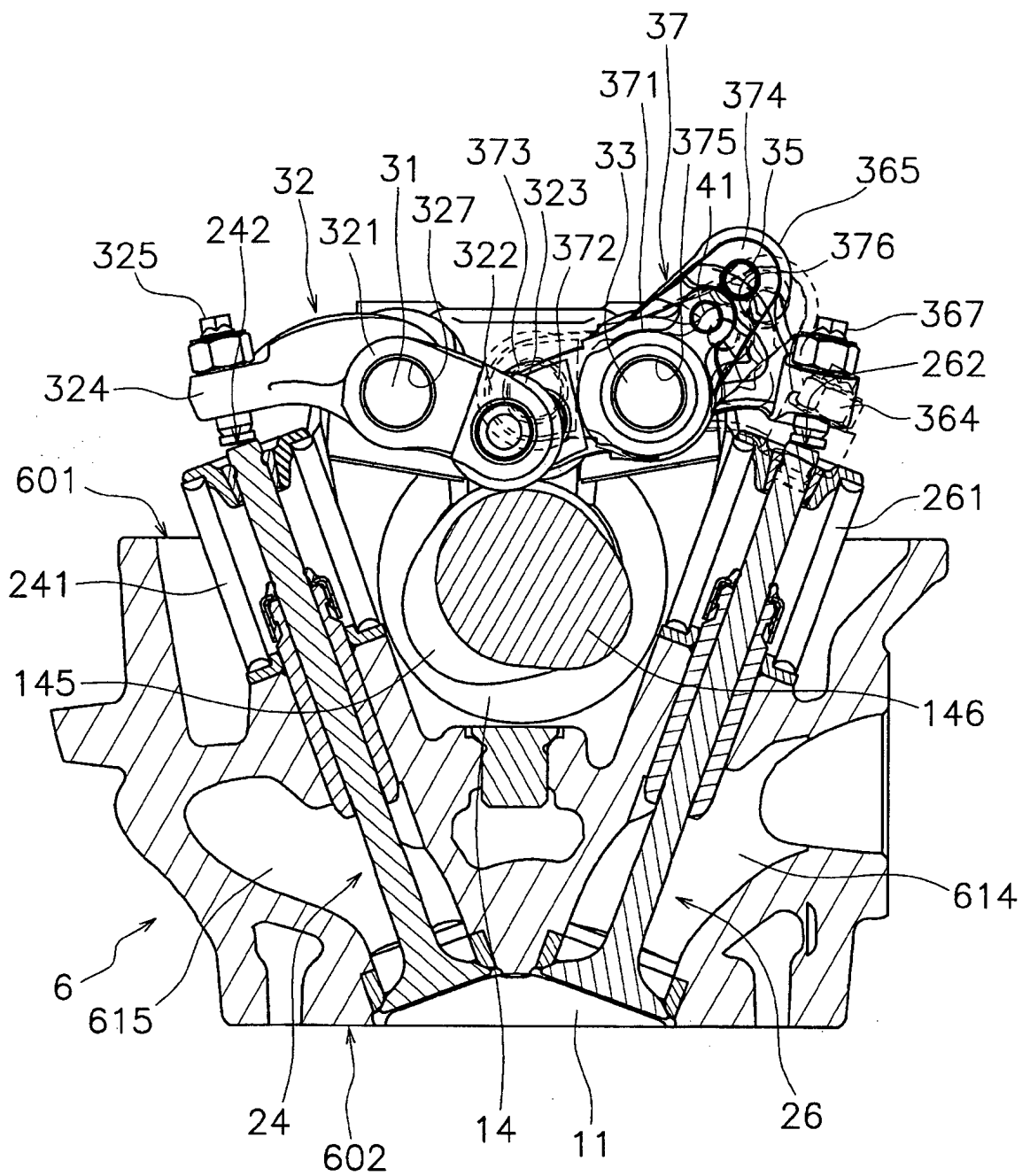
【図 7】



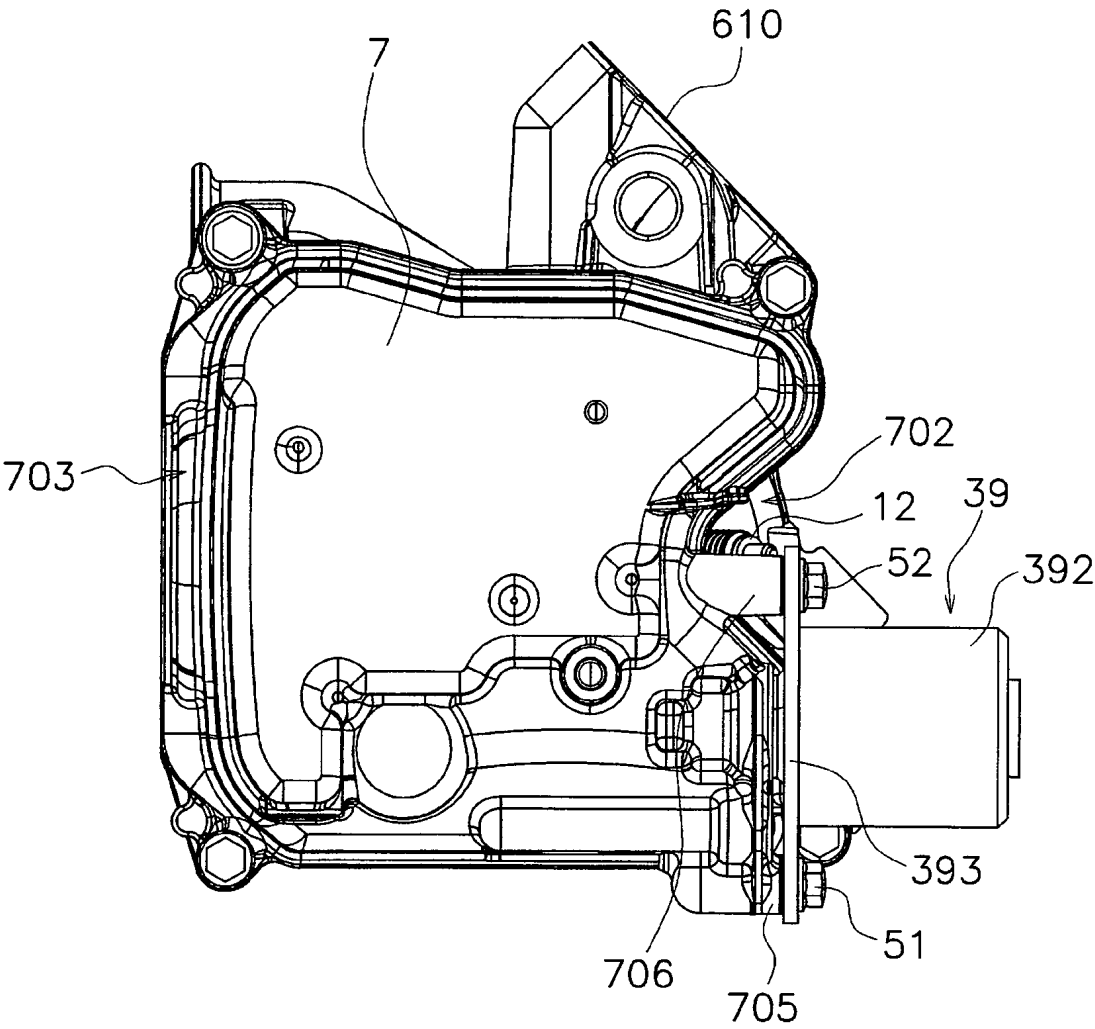
【図 8】



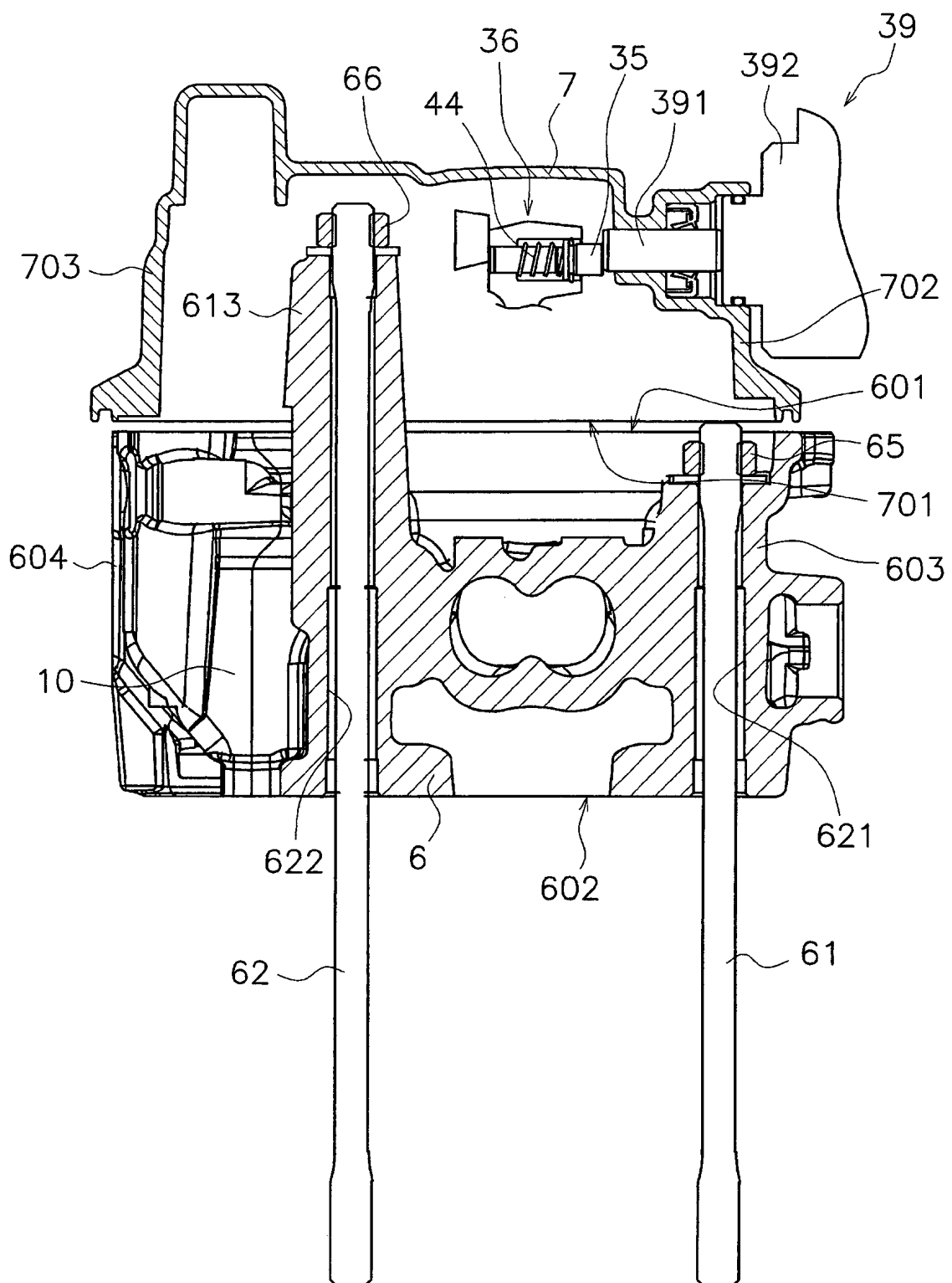
【図 9】



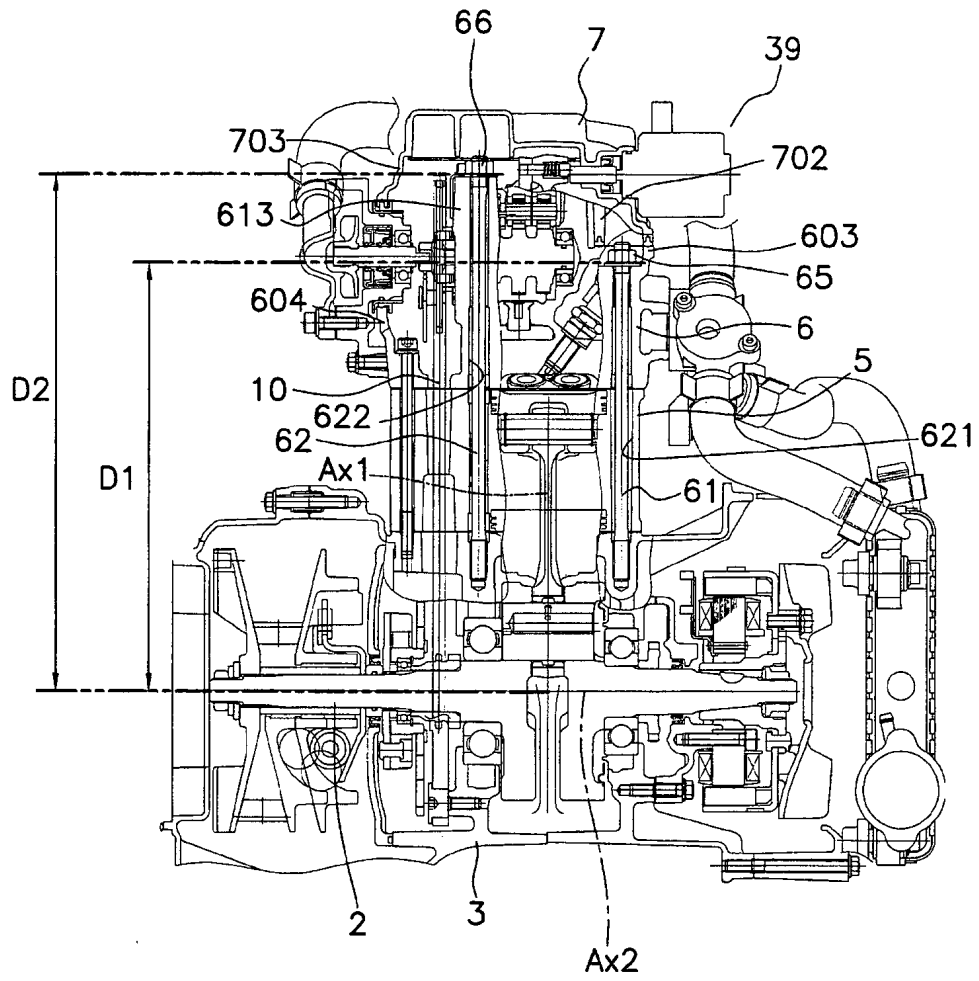
【図 10】



【図 1 1】



【図 12】



特願 2 0 1 3 - 1 3 6 5 8 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 1 0 0 7 6]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 9 日
[変更理由]	新規登録
住 所	静岡県磐田市新貝 2 5 0 0 番地
氏 名	ヤマハ発動機株式会社

JAPAN PATENT OFFICE

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: June 28, 2013

Application Number: Patent application No. 2013-136583

The country code and number

Of your priority application,

To be used for filing abroad

Under the Paris Convention, is JP2013-136583

Applicant(s): YAMAHA HATSUDOKI KABUSHIKI KAISHA

September 13, 2013

Commissioner,
Japan Patent Office

Hideo HATO Seal

【Document Title】	Patent Application	
【Reference Number】	PY56622JP0	
【Date of Submission】	June 28, 2013	
【Recipient】	Commissioner of the Patent Office	
【International Patent Classification Number】	F01L 13/00	
【Inventor】		
【Address or Residence】	c/o YAMAHA HATSUDOKI KABUSHIKI KAISHA, 2500 Shingai, Iwata-shi, Shizuoka	
【Name】	Yoshitaka NAGAI	
【Inventor】		
【Address or Residence】	c/o YAMAHA HATSUDOKI KABUSHIKI KAISHA, 2500 Shingai, Iwata-shi, Shizuoka	
【Name】	Kensuke YAMAMOTO	
【Patent Applicant】		
【Identification Number】	000010076	
【Name】	YAMAHA HATSUDOKI KABUSHIKI KAISHA	
【Agent】		
【Identification Number】	110000202	
【Name】	SHINJYU GLOBAL IP	
【Representative】	Koji MURAI	
【Telephone Number】	06-6316-5533	
【Designated Agent】		
【Identification Number】	100094145	
【Patent Attorney】		
【Name】	Yukio ONO	
【Designated Agent】		
【Identification Number】	100121382	
【Patent Attorney】		
【Name】	Takuji YAMASHITA	
【Contact Information】	Person in charge	
【Indication of Fees】		
【Deposition Code】	297769	
【Payment Amount】	¥ 15,000	
【List of Submitted Documents】		
【Document Title】	Specification	1
【Document Title】	Claims	1

【Document Title】	Abstract	1
【Document Title】	Drawings	1

[Document Name] Claims

1. An engine which is a single cylinder engine comprising:
 - a cylinder section including a combustion chamber;
 - a valve supported by the cylinder section, the valve being configured to open and close an exhaust port or a intake port in the combustion chamber;
 - a cam shaft including a intake cam and an exhaust cam, the cam shaft being supported by the cylinder section;
 - a rocker shaft supported by the cylinder section, the rocker shaft being parallel to the cam shaft;
 - a first rocker arm supported by the rocker shaft, the first rocker arm including one end section configured to be able to make contact with the cam shaft and the other end section configured to be able to make contact with the valve, the first rocker arm being configured to be operated in a direction in which the valve is pressed down;
 - a second rocker arm supported by the rocker shaft, the second rocker arm including one end section configured to be able to make contact with the cam shaft, the second rocker arm being arranged to line up with the first rocker arm in an axial direction of the cam shaft;
 - a switching pin member configured to be moved in the axial direction of the cam shaft, the switching pin member being configured to be moved between a first position at which the first rocker arm and the second rocker arm are linked and a second position at which the first rocker arm and the second rocker arm are not linked, the switching pin member being configured to swing together with the first rocker arm and the second rocker arm at the first position; and
 - an actuator configured to switch the position of the switching pin member between the first position and the second position by pressurizing the switching pin member in the axial direction of the cam shaft,
 - wherein the switching pin member is positioned on an end section side of the valve with regard to the rocker shaft when viewed from the axial direction of the cam shaft.
2. The engine according to Claim 1,
 - wherein the actuator includes a rod for pressurizing the switching pin member and a body section for driving the rod, and
 - a distance between the rocker shaft and the switching pin member is shorter than a distance between the rocker shaft and the end section of the valve.

3. The engine according to Claim 1 or 2,

wherein the first rocker arm includes a first roller configured to come into contact with the intake cam or the exhaust cam, and

the first roller is positioned on the cam shaft side with regard to the rocker shaft when viewed from the axial direction of the cam shaft

4. The engine according to any of Claims 1 to 3,

wherein the second rocker arm includes a second roller configured to come into contact with the intake cam or the exhaust cam, and

the second roller is positioned on the cam shaft side with regard to the rocker shaft when viewed from the axial direction of the cam shaft.

5. The engine according to any of Claims 1 to 4, further comprising:

a fastening bolt arranged on the valve side with regard to an axis of the cam shaft,

wherein an axis of the switching pin member is positioned on the rocker shaft side with regard to a centre of a head section of the fastening bolt.

6. The engine according to any of Claims 1 to 5, further comprising:

a spark plug attached to a side section of the cylinder section in the axial direction of the cam shaft, the spark plug being supported by the cylinder section,

wherein the actuator is attached to the side section of the cylinder section and does not overlap with an extended line of an axis of the spark plug.

OFICINA JAPONESA DE PATENTES

El presente para certificar que la anexa es una copia fiel de la siguiente solicitud, como se radicó ante esta Oficina.

Fecha de Solicitud: 28 de junio de 2013

Solicitud Número: solicitud de Patente No. 2013-136583

El código y número de país
de su solicitud de prioridad,
a utilizarse para la presentación en el extranjero
bajo la Convención de París, es JP2013-136583

Solicitante(es): YAMAHA HATSUDOKI KABUSHIKI KAISHA

Comisionado,
Oficina Japonesa de Patentes

13 de septiembre de 2013

Hideo HATO Sello

【Título del Documento】	Solicitud de Patente	
【Referencia Número】	PY56622JP0	
【Fecha de Presentación】	28 de junio de 2013	
【Destinatario】	Comisionado de la Oficina de Patentes	
【Clasificación de Patente Internacional Número】	F01L 13/00	
【Inventor】		
【Dirección o Residencia】	c/o YAMAHA HATSUDOKI KABUSHIKI KAISHA, 2500 Shingai, Iwata-shi, Shizuoka	
【Nombre】	Yoshitaka NAGAI	
【Inventor】		
【Dirección o Residencia】	c/o YAMAHA HATSUDOKI KABUSHIKI KAISHA, 2500 Shingai, Iwata-shi, Shizuoka	
【Nombre】	Kensuke YAMAMOTO	
【Solicitante de la Patente】		
【Número de Identificación】	000010076	
【Nombre】	YAMAHA HATSUDOKI KABUSHIKI KAISHA	
【Agente】		
【Número de Identificación】	110000202	
【Nombre】	SHINJYU GLOBAL IP	
【Representante】	Koji MURAI	
【Teléfono Número】	06-6316-5533	
【Agente Designado】		
【Número de Identificación】	100094145	
【Abogado de Patentes】		
【Nombre】	Yukio ONO	
【Agente Designado】		
【Número de Identificación】	100121382	
【Abogado de Patentes】		
【Nombre】	Takuji YAMASHITA	
【Información de Contacto】	Persona encargada	
【Indicación de Tasas】		
【Código de Depósito】	297769	
【Importe de Pago】	¥ 15,000	
【Listado de Documentos Presentados】		
【Título del Documento】	Especificación	1
【Título del Documento】	Reivindicaciones	1

【Título del Documento】	Extracto	1
【Título del Documento】	Dibujos	1

[Nombre del Documento] Reivindicaciones

1. Un motor, el cual es un motor monocilíndrico, que comprende:
 - una sección de cilindro que incluye una cámara de combustión;
 - una válvula soportada por la sección de cilindro, configurándose la válvula para abrir y cerrar un puerto de escape o un puerto de admisión en la cámara de combustión;
 - un árbol de levas que incluye una leva de admisión y una leva de escape, soportándose el árbol de levas por la sección de cilindro;
 - un eje de balancín soportado por la sección de cilindro, siendo el eje de balancín paralelo al árbol de levas;
 - un primer balancín soportado por el eje de balancín, incluyendo el primer balancín un extremo, configurado para poder hacer contacto con el árbol de levas, y el otro extremo, configurado para poder hacer contacto con la válvula, configurándose el primer balancín para operarse en una dirección en la cual la válvula se presiona hacia abajo;
 - un segundo balancín soportado por el eje de balancín, incluyendo el segundo balancín un extremo configurado para poder hacer contacto con el árbol de levas, instalándose el segundo balancín para alinearse con el primer balancín en una dirección axial del árbol de levas;
 - un pasador selector configurado para moverse en la dirección axial del árbol de levas, configurándose el pasador selector para desplazarse entre una primera posición, en la cual se conectan el primer balancín y el segundo balancín, y una segunda posición, en la cual no se conectan el primer balancín y el segundo balancín, configurándose el pasador selector para oscilar junto con el primer balancín y el segundo balancín en la primera posición; y
 - un actuador configurado para seleccionar la posición del pasador selector entre la primera posición y la segunda posición, presionando el pasador selector en la dirección axial del árbol de levas,
 - en donde el pasador selector se posiciona en un lado del extremo de la válvula con respecto al eje de balancín, cuando se observa desde la dirección axial del árbol de levas.
2. El motor de acuerdo con la reivindicación 1,
 - en donde el actuador incluye un émbolo para presionar el pasador selector y una carcasa para accionar el émbolo, y

una distancia entre el eje de balancín y el pasador selector es menor que una distancia entre el eje de balancín y el extremo de la válvula.

3. El motor de acuerdo con la reivindicación 1 o 2,

en donde el primer balancín incluye un primer rodillo configurado para entrar en contacto con la leva de admisión o la leva de escape, y

el primer rodillo se posiciona en el lado del árbol de levas con respecto al eje de balancín, cuando se observa desde la dirección axial del árbol de levas.

4. El motor de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3,

en donde el segundo balancín incluye un segundo rodillo configurado para entrar en contacto con la leva de admisión o la leva de escape, y

el segundo rodillo se posiciona en el lado del árbol de levas con respecto al eje de balancín, cuando se observa desde la dirección axial del árbol de levas.

5. El motor de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende además:

un tornillo de sujeción montado en el lado de válvula con respecto a un eje del árbol de levas,

en donde un eje del pasador selector se posiciona en el lado del eje de balancín con respecto a un centro de un cabezal del tornillo de fijación.

6. El motor de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende además:

una bujía, asegurada a una porción lateral de la sección de cilindro en la dirección axial del árbol de levas, soportándose la bujía por la sección de cilindro,

en donde el actuador se asegura a la porción lateral de la sección de cilindro y no interfiere con una prolongación de una línea de un eje de la bujía.

BRIGARD &
CASTRO
BOGOTÁ - COLOMBIA

PODER

POWER OF ATTORNEY

Yo (nosotros): **Yamaha Hatsudoki Kabushiki Kaisha**

I (We): **Yamaha Hatsudoki Kabushiki Kaisha**

domiciliado(s) en,

domiciled in,

Nombro(amos) a: **JUAN PABLO CADENA SARMIENTO y/o CARLOS H. PALACIO EASTMAN y/o MARTIN E. TORRES CARDOZO**, de Bogotá, Colombia, apoderados verdaderos y legales con poder especial, amplio y suficiente, para recabar de las oficinas y autoridades colombianas administrativas, judiciales y de policía, en cualquier instancia o recurso, la obtención de patentes de invención, registros de marcas, diseños industriales, modelos de utilidad, depósitos de nombres comerciales, lemas comerciales y enseñas, registros de derechos de autor y contratos sobre los mismos, obtención de certificados de obtentor de variedades vegetales, así como sus prórrogas, renovaciones, anotaciones de traspaso, cambios de nombre, domicilio y/o dirección; elaborar, tramitar y registrar contratos de licencia y licencias de cualesquiera clases; intervenir como demandante o como demandado en cualquier instancia y recurso ante cualquier juez, corporación, funcionario público o autoridad en acciones judiciales, administrativas y de policía tales como: oposiciones al registro de marcas; acciones de caducidad, cancelación y nulidad; acciones reivindicatorias, acciones derivadas de la obtención o explotación de licencias; acciones de competencia desleal; demandas penales; acciones de indemnización de perjuicios, reclamos y observaciones a solicitudes de patentes, diseños industriales, modelos de utilidad, en el ejercicio de medidas cautelares y en otras acciones o medidas similares.

Hereby appoints **JUAN PABLO CADENA SARMIENTO and/or CARLOS H. PALACIO EASTMAN and/or MARTIN E. TORRES CARDOZO**, of Bogotá, Colombia, my (our) true and lawful attorneys with special, ample and sufficient power to obtain from the Colombian administrative, judicial and police offices and authorities, in any instance, privileges of patents of invention, registration of trademarks, industrial designs and utility models; registration of commercial names, slogans and emblems, registration of copyright and contracts related thereto, plant breeder rights, as well as extensions, renewals and recordal of assignments and changes of name, domicile and/or address related to the above; to prepare, prosecute and register licenses of any kind; to act as plaintiff or defendant in any instance or recourse, and before any judge, corporation, public official or authority in judicial, administrative and police actions, such as: oppositions to the registration of trademarks; caducity, cancellation and nullity actions; claim actions derived from the obtaining or exploitation of licenses, action of unfair competition; criminal proceedings, actions for payment of damages; claims or observations on patent applications, models, industrial designs and utility models; in the exercise of preventive measures and in other actions or similar proceedings.

A este efecto, lo(s) faculto(amos) para elevar solicitudes, formular descripciones, enmiendas, protestas, declaraciones, oposiciones, cancelaciones, nulidades, apelaciones y reclamos; pagar impuestos, cuotas y gravámenes prescritos por la ley; renunciar o desistir a derechos concedidos o en curso de concesión; recibir toda clase de documentos y valores, dando el descargo respectivo, y, en general, para dar ante dichas autoridades todos los pasos necesarios al efecto indicado y tomar todas las medidas que creyeren conducentes al resguardo de mis (nuestros intereses), con todas las demás facultades legales necesarias.

To that effect they hereby empowered to file applications, formulate descriptions, amendments, protests, declarations, oppositions, cancellations, nullities, appeals and claims; to pay taxes, quotas and assessments prescribed by law, renounce or waive the rights granted or in the process of granting; to receive all kinds of documents and valuables, giving the respective release of receipt, and, in general, to take before said authorities the necessary steps to such effect, and any measures that they may deem pertinent to the safeguard of my (our) interest(s) with all the other necessary legal powers.

Este poder comprende la facultad de ratificar o confirmar en mi (nuestro) nombre lo actuado así como la facultad de desistir, transigir, comprometer, y la de sustituirlo en todo o en parte y revocar sustituciones. Asimismo nombro (amos) a: **JUAN PABLO CADENA SARMIENTO y/o CARLOS H. PALACIO EASTMAN y/o MARTIN E. TORRES CARDOZO**, domiciliado(s) en la Calle 70A #4 - 41, mis (nuestros) apoderados en Colombia, con facultades para recibir notificaciones y designar apoderados judiciales o extrajudiciales.

This power includes the faculty to ratify or confirm desist, settle and compromise on my (our) behalf, and to substitute this power in whole or in part and to revoke substitutions. At the same time I (We) hereby appoint **JUAN PABLO CADENA SARMIENTO and/or CARLOS H. PALACIO EASTMAN and/or MARTIN E. TORRES CARDOZO**, domiciled in Calle 70A #4 - 41, my (our) attorney(s) in fact, with powers to receive notifications and to designate judicial and extrajudicial attorneys.

Otorgado y firmado en

Granted and signed in

hoy de de 2012

this day 2nd of Aug, 2012

Firma

Signature *M. Oguri*

Nombre
Cargo

Name Makoto OGURI
Title General Manager of Legal
& Intellectual Property Division

DOCUMENT OF ASSIGNMENT OF
PATENT APPLICATION

ASSIGNMENT

The Undersigned Yoshitaka NAGAI and Kensuke
YAMAMOTO

acting as Inventor

of Colombian Patent Application No.

Titled: ENGINE

with domicile in c/o Yamaha Hatsudoki Kabushiki
Kaisha, 2500, Shingai, Iwata-shi, Shizuoka 4388501,
JP;

hereby declares that he assigns all rights of
ownership as well as all rights and privileges relating
thereto without exception over the following patent
application in Colombia:
No.

Titled: ENGINE

to YAMAHA HATSUDOKI KABUSHIKI KAISHA

domiciled in 2500, Shingai, Iwata-shi, Shizuoka
4388501 JP.

The assignor and the assignees sign this document
as proof of their acceptance of the assignment.

Given and signed on the 11 day of September
of 2013

Yoshitaka NAGAI

Signature of Assignor
Yoshitaka NAGAI

DOCUMENTO DE TRASPASO DE
SOLICITUD DE PATENTE

CESION

El Suscrito,

en calidad de Inventor

de la solicitud de patente en Colombia No.

Titulada:

con domicilio en c/o Yamaha Hatsudoki Kabushiki
Kaisha, 2500, Shingai, Iwata-shi, Shizuoka 4388501,
JP;

declara por el presente documento que cede todos los
derechos de propiedad que le correspondan, así como
las prerrogativas, sin excepción alguna, sobre la
siguiente solicitud de patente en Colombia No.

Titulada:

a YAMAHA HATSUDOKI KABUSHIKI KAISHA

domiciliada en 2500, Shingai, Iwata-shi, Shizuoka
4388501 JP.

El cedente y el cesionario firman este documento
como prueba de su aceptación de la cesión.

Dado y firmado a los días del mes de
de 200_

Kensuke YAMAMOTO

Signature of Assignor
Kensuke YAMAMOTO

M. Oguri

Signature of Assignee
Makoto OGURI
General Manager
Legal & Intellectual Property Division
YAMAHA HATSUDOKI KABUSHIKI KAISHA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	RECIBO DE CAJA	No. 13 - 0057450
		Bogotá D.C., Junio 12 de 2013 - 16:48:56

RECIBIDO DE : BRIGARD & CASTRO S.A. NI 860.047.372

*** Soporte del Pago ***					
TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	426513301	12/06/2013	18.800.500.00

*** Conceptos Pagados ***			
CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO Vr.CONCEPTO
1 50005-01-01	SOLICITUDES	82 INVOCACION DE UNA PRIORIDAD EN NUEVAS CREACIONES	175.000.00 175.000.00
			\$175.000.00

SON: **CIENTO SETENTA Y CINCO MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

No. 13-256720- -00000-0000
Fecha: 2013-10-29 17:41:34 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 87

- / -



No. 13 - 0077814

Boqotá D.C., Agosto 05 de 2013 - 16:48:39

NI 860.047.372

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	599250551	05/08/2013	37.908.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	Vr.CONCEPTO
1	50005-01-01	SOLICITUDES	7	TTLOS-TRAMITES DE SOL. DE DISENOS INDUSTRIALES
			500.000.00	500.000.00
				<u>\$500.000.00</u>

SON: **QUINIENTOS MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsible:

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-256720- -00000-0000

Fecha: 2013-10-29 17:41:34 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 87

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mai: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

, Agosto 5 de 2013 - 16:48:54



No. 13-256720-00000-0000

Fecha: 2013-10-29 17:41:34 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 87

PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO DE

☐	Indicación que se solicita una patente.
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Descripción de la invención
☐	Dibujos de ser estos pertinentes
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas (De ser el caso formato de descuento)
Completa ☐	Incompleta ☐

PATENTE DE INVENCION PCT ☐

MODELO DE UTILIDAD PCT ☐

Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

☐	Indicación que se solicita una PCT
☐	Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen)
☐	Dibujos de ser estos pertinentes
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)
Completa ☐	Incompleta ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(Art. 119 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita Diseño industrial
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica y fotográfica del Diseño Industrial o muestra del material que incorpora el diseño
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐	Incompleta ☐

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

(Art. 92 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita un esquema de trazado
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica de un esquema de trazado
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐	Incompleta ☐