

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 554 393**

51 Int. Cl.:

**F01L 13/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.06.2014 E 14171225 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.11.2015 EP 2821603**

54 Título: **Motor y vehículo del tipo de montar a horcajadas**

30 Prioridad:

**02.07.2013 JP 2013139095**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**18.12.2015**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**NISHIWAKI, RYOJI y  
SATO, ISAO**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 554 393 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Motor y vehículo del tipo de montar a horcajadas

5 La tecnología aquí descrita se refiere a un motor provisto de un mecanismo de liberación de compresión, y a un vehículo del tipo de montar a horcajadas.

**Antecedentes de la invención**

10 Los motores tradicionales emplean un mecanismo de liberación de compresión que abre una válvula de escape al arranque del motor para liberar o bloquear el flujo de escape procedente de un cilindro al objeto de reducir la carga de arranque en el motor (véase por ejemplo, el documento de Patente 1). El mecanismo de liberación de compresión está configurado para funcionar suavemente con una cantidad de potencia pequeña proporcionando una holgura suficiente entre los componentes constituyentes del mecanismo.

15

**Documentos citados**

**Documentos de Patente**

20 Documento de Patente 1: Solicitud de Patente japonesa no examinada número 2008-19845

**Problema técnico**

25 Sin embargo, dado que hay holgura entre los componentes en el mecanismo de liberación de compresión, el mecanismo de liberación de compresión tenderá a generar ruido mientras el motor esté funcionando.

Teniendo presente la situación antes descrita, la tecnología aquí descrita tiene la finalidad de proporcionar un motor y vehículo del tipo de montar a horcajadas capaces de suprimir el ruido del mecanismo de liberación de compresión.

30 El documento US 2005/0279307 describe un motor fuera borda con dispositivo de descompresión lubricado por presión.

**Solución del problema técnico**

35 Un motor según un primer aspecto de la tecnología aquí descrita está provisto de un cilindro, una válvula de escape, un árbol de levas de escape, un mecanismo de liberación de compresión, y un sistema de suministro de aceite. El cilindro aloja un pistón. La válvula de escape está configurada para liberar o bloquear el flujo de escape del cilindro. El árbol de levas de escape tiene una estructura hueca e incluye una válvula para mover la válvula de escape. El mecanismo de liberación de compresión está montado en el árbol de levas de escape. El mecanismo de liberación de compresión está configurado para liberar el flujo de escape del cilindro moviendo la válvula de escape mediante la excéntrica de válvula cuando el árbol de levas de escape gira por debajo de una velocidad preestablecida. El sistema de suministro de aceite está configurado para bombear aceite al mecanismo de liberación de compresión suministrando aceite a un espacio interno del árbol de levas de escape.

40

45 El motor según el segundo aspecto de la tecnología aquí descrita puede incluir las características del primer aspecto e incluye además un elevador de válvula de escape movido por la excéntrica de válvula. El elevador de válvula de escape está configurado para abrir y cerrar la válvula de escape. El mecanismo de liberación de compresión incluye una porción de lastre, una porción de eje de liberación de compresión, y una porción de pasador de liberación de compresión. La porción de lastre está configurada para moverse debido a fuerza centrífuga cuando el árbol de levas de escape gira a una velocidad superior a la velocidad preestablecida. La porción de eje de liberación de compresión está dispuesta dentro del espacio interno del árbol de levas de escape. La porción de eje de liberación de compresión está configurada para girar en respuesta a un movimiento de la porción de lastre. La porción de pasador de liberación de compresión está dispuesta de manera que sobresalga de un orificio formado en una superficie lateral del árbol de levas de escape para contactar el elevador de válvula de escape. La porción de pasador de liberación de compresión está configurada para retirada del elevador de válvula de escape en respuesta a una rotación de la porción de eje de liberación de compresión.

50

55

El motor según un tercer aspecto de la tecnología aquí descrita puede incluir las características del segundo aspecto donde el árbol de levas de escape incluye un primer extremo, un segundo extremo, una porción central, y un primer orificio de entrada de aceite formado en una superficie lateral de la porción central. El sistema de suministro de aceite está configurado para suministrar aceite al espacio interno desde el primer orificio de entrada de aceite.

60

El motor según el cuarto aspecto de la tecnología aquí descrita puede incluir las características del tercer aspecto donde el árbol de levas de escape incluye un segundo orificio de entrada de aceite dispuesto enfrente del primer orificio de entrada de aceite con un centro axial del árbol de levas de escape situado entremedio como referencia. El sistema de suministro de aceite está configurado para suministrar aceite al espacio interno desde el segundo orificio

65

de entrada de aceite.

5 El motor según el quinto aspecto de la tecnología aquí descrita puede incluir las características de los aspectos tercero o cuarto donde el árbol de levas de escape incluye un piñón fijado al primer extremo. La porción de lastre está montada en el piñón y está en contacto con el piñón.

10 El motor según el sexto aspecto de la tecnología aquí descrita puede incluir las características del quinto aspecto donde una abertura formada en el primer extremo del árbol de levas de escape está colocada dentro de un agujero de eje del piñón cuando el piñón se ve desde una dirección axial del árbol de levas de escape. El agujero de eje se abre en un eje central del piñón.

15 El motor según un séptimo aspecto de la tecnología aquí descrita puede incluir las características del aspecto quinto o sexto donde la porción de lastre está situada entre el piñón y una superficie de pared interior del cárter de motor. La superficie de pared interior mira al piñón.

El motor según un octavo aspecto de la tecnología aquí descrita puede incluir las características de alguno de los aspectos tercero a séptimo donde el árbol de levas de escape incluye un obturador de bloqueo que cierra una abertura formada en el segundo extremo del árbol de levas de escape.

20 El motor según un noveno aspecto de la tecnología aquí descrita puede incluir las características de cualquiera de los aspectos tercero a octavo donde el sistema de suministro de aceite incluye una porción de soporte que soporta el árbol de levas de escape. La porción de soporte incluye un paso de aceite interno y un orificio de suministro de aceite. El paso de aceite interno se ha formado en la porción de soporte. El orificio de suministro de aceite mira al primer orificio de entrada de aceite.

25 El motor según un décimo aspecto de la tecnología aquí descrita puede incluir las características de alguno de los aspectos segundo a noveno donde la porción de eje de liberación de compresión incluye múltiples ejes de liberación de compresión acoplados en una dirección axial del árbol de levas de escape. La porción de pasador de liberación de compresión incluye una pluralidad de pasadores de liberación de compresión acoplados respectivamente a la pluralidad de ejes de liberación de compresión.

30 El motor según un undécimo aspecto de la tecnología aquí descrita puede incluir las características de cualquiera de los aspectos quinto a décimo donde la porción de lastre incluye un primer eje de soporte, un primer cuerpo de porción de lastre, un segundo eje de soporte, y un segundo cuerpo de porción de lastre. El primer eje de soporte es paralelo a un centro de eje del árbol de levas de escape. El primer cuerpo de porción de lastre está configurado para girar alrededor del primer eje de soporte. El primer cuerpo de porción de lastre se ha formado en forma de abanico. El segundo eje de soporte es paralelo al centro de eje. El segundo eje de soporte está dispuesto simétricamente al primer eje de soporte alrededor del centro de eje. El segundo cuerpo de porción de lastre está configurado para girar alrededor del segundo eje de soporte. El segundo cuerpo de porción de lastre se ha formado en forma de abanico. El primer cuerpo de porción de lastre y el segundo cuerpo de porción de lastre están dispuestos con simetría puntual alrededor del centro de eje.

35 El vehículo del tipo de montar a horcajadas según un duodécimo aspecto de la tecnología aquí descrita incluye el motor según el primer aspecto, y un bastidor de vehículo que soporta el motor.

45 **Efectos de la tecnología aquí descrita**

50 En el motor según el primer aspecto de la tecnología aquí descrita, al mecanismo de liberación de compresión se le puede suministrar aceite usando lubricación presurizada, para suprimir efectivamente la generación de ruido mecánico del mecanismo de liberación de compresión. En consecuencia, aunque haya poco ruido de accionamiento debido a baja velocidad del motor, es posible atenuar el ruido mecánico destacado del mecanismo de liberación de compresión. Además, por ejemplo cuando se adoptan métodos de lubricación no presurizada tal como lubricación por salpicaduras, la fuerza centrífuga hará que se disperse aceite alrededor del mecanismo de liberación de compresión, y el mecanismo de liberación de compresión no puede ser lubricado efectivamente; sin embargo, la configuración que usa lubricación presurizada según el primer aspecto, puede lubricar los recovecos y las grietas del mecanismo de liberación de compresión.

60 El motor según el segundo aspecto de la tecnología aquí descrita permite el retorno forzado del pasador de liberación de compresión en respuesta a un aumento de la velocidad del árbol de levas de escape por encima de una velocidad preestablecida. Por lo tanto, el motor puede volver adecuada y rápidamente a un estado de compresión normal después de arrancar el motor.

65 El motor según el tercer aspecto de la tecnología aquí descrita permite suministrar aceite desde el primer orificio de entrada de aceite formado en la porción central del árbol de levas de escape, y por lo tanto el espacio interno del motor se puede llenar eficientemente de aceite. El aceite se suministra bombeándolo desde el primer orificio de entrada de aceite, y por lo tanto, aunque el orificio de entrada de aceite esté formado en la porción central del árbol

de levas de escape, el aceite fluye hacia la primera porción de lastre y la segunda porción de lastre.

5 El motor según el cuarto aspecto de la tecnología aquí descrita permite que se suministre aceite de forma continua desde dos orificios de entrada de aceite opuestos, permitiendo por ello un suministro de aceite más estable en comparación con cuando el aceite es suministrado discretamente solamente desde el primer orificio de entrada de aceite.

10 Dado que el lastre que contacta el piñón tenderá a generar ruido mecánico en el motor según un quinto aspecto de la tecnología aquí descrita, el motor según el quinto aspecto suprime efectivamente la cantidad de ruido mecánico usando lubricación presurizada.

En el motor según el sexto aspecto de la tecnología aquí descrita, es posible hacer que fluya aceite desde una abertura y suministrar eficientemente aceite entre el lastre y el piñón utilizando la fuerza centrífuga.

15 En el motor según el séptimo aspecto de la tecnología aquí descrita, incluso cuando es difícil la lubricación por salpicaduras para suministrar aceite al lastre intercalado entre la pared interior del motor y un piñón, la porción de lastre puede ser lubricada efectivamente usando lubricación presurizada.

20 En el motor según el octavo aspecto de la tecnología aquí descrita, es posible evitar que fluya aceite desde la abertura incluso cuando el vehículo del tipo de montar a horcajadas esté de pie sobre su propio soporte lateral y la abertura mire hacia abajo.

25 En el motor según el noveno aspecto de la tecnología aquí descrita, un sistema de suministro de aceite general bombea el aceite usado para lubricar la superficie periférica exterior del árbol de levas de escape, y así es posible evitar un aumento del número de piezas usadas empleando lubricación presurizada.

En el motor según el décimo aspecto de la tecnología aquí descrita, es posible sincronizar la operación de una pluralidad de pasadores de liberación de compresión con el fin de soportar múltiples cilindros.

30 En el motor según el undécimo aspecto de la tecnología aquí descrita es posible tener un árbol de levas de escape con rotación equilibrada debido a los cuerpos provistos de lastres primero y segundo, y por lo tanto el mecanismo de liberación de compresión puede ser movido suavemente en comparación con un caso donde solamente se usa un solo cuerpo de porción de lastre para accionar el árbol de levas de escape.

35 En el vehículo del tipo de montar a horcajadas según el duodécimo aspecto de la tecnología aquí descrita, al mecanismo de liberación de compresión se le puede suministrar aceite usando lubricación de alimentación forzada, para suprimir efectivamente la generación de ruido mecánico del mecanismo de liberación de compresión.

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

40 La figura 1 es una vista superior de un motor.

La figura 2 es una vista superior del motor.

45 La figura 3 es una vista lateral despiezada parcialmente transparente del motor.

La figura 4 es una vista en sección transversal a lo largo de A-A en la figura 1.

50 La figura 5 es una vista en sección transversal a lo largo de B-B en la figura 1.

La figura 6 es una vista en sección transversal del árbol de levas de escape y el mecanismo de liberación de compresión.

55 La figura 7 es una vista trilateral de un primer eje de liberación de compresión.

La figura 8 es una vista lateral de un primer pasador de liberación de compresión.

La figura 9 es una vista trilateral de un segundo eje de liberación de compresión.

60 La figura 10 es una vista lateral de un segundo pasador de liberación de compresión.

La figura 11 es una vista lateral del mecanismo de liberación de compresión al arranque del motor 1.

65 La figura 12 es una vista lateral del mecanismo de liberación de compresión después del arranque del motor 1.

La figura 13 es una vista en sección transversal a lo largo de C-C en la figura 6.

La figura 14 es una vista en sección transversal a lo largo de D-D en la figura 6.

La figura 15 es una vista esquemática que ilustra una configuración para un sistema de suministro de aceite.

La figura 16 es una vista despiezada de componentes principales de la figura 3 que ilustra una vista en sección transversal parcial del sistema de suministro de aceite 80.

La figura 17 es una vista en sección transversal a lo largo de F-F en la figura 16.

La figura 18 es una vista lateral izquierda del vehículo del tipo de montar a horcajadas.

## Configuración general del motor 1

Una configuración general de un motor 1 según una realización se describirá con referencia a los dibujos. La figura 1 y la figura 2 son vistas superiores del motor 1. En la figura 1 la cubierta de culata de cilindro 40 se ha omitido; en la figura 2 la cubierta de culata de cilindro 40, el tren de válvulas 50, y el engranaje de válvulas 60 se han omitido. La figura 3 es una vista lateral parcialmente transparente del motor 1. En la figura 3 el bloque de cilindro 20 se ha omitido. La figura 4 es una vista en sección transversal a lo largo de A-A en la figura 1. La figura 5 es una vista en sección transversal a lo largo de B-B en la figura 1. En la figura 4 y la figura 5 la bujía está colocada en el centro del dibujo para facilitar la referencia.

El motor 1 está montado en un vehículo del tipo de montar a horcajadas tal como una motocicleta, un vehículo todo terreno, o un vehículo para la nieve. A continuación se describirá un ejemplo de una configuración de un vehículo del tipo de montar a horcajadas en el que se puede montar el motor 1. El motor 1 se soporta en el bastidor de vehículo. El motor 1 según la presente realización es un motor de dos cilindros y cuatro tiempos que usa un formato DOHC de cuatro válvulas.

El motor 1 está provisto de un cárter 10, un bloque de cilindro 20, una culata de cilindro 30, una cubierta de culata de cilindro 40, un tren de válvulas 50, un engranaje de válvulas 60, un mecanismo de liberación de compresión 70, y un sistema de suministro de aceite 80.

El cárter 10 aloja un cigüeñal 11. El bloque de cilindro 20 está conectado a la parte superior del cárter 10. Como se ilustra en la figura 4 y la figura 5, el bloque de cilindro 20 incluye un primer cilindro 21, y un segundo cilindro 22. El primer cilindro 21 aloja un primer pistón 23, y forma una primera cámara de combustión interna 21S. El segundo cilindro 22 aloja un segundo pistón 24 y forma la segunda cámara de combustión interna 22S. El movimiento alternativo del primer pistón 23 y el segundo pistón 24 giran el cigüeñal 11. Adicionalmente, en la figura 1 y la figura 2, los componentes debajo de la culata de cilindro 30 (incluyendo el primer pistón 23 y el segundo pistón 24) se representan esquemáticamente.

La culata de cilindro 30 está conectada a la parte superior del bloque de cilindro 20. La culata de cilindro 30 incluye un primer orificio de admisión 31, un primer orificio de escape 32, un segundo orificio de admisión 33, y un segundo orificio de escape 34.

El primer orificio de admisión 31 incluye un par de primeras entradas de admisión 31 S que se extienden a la primera cámara de combustión interna 21S. El primer orificio de escape 32 incluye un par de primeras salidas de escape 32S que se extienden a la primera cámara de combustión interna 21S. El segundo orificio de admisión 33 incluye un par de segundas entradas de admisión 33S que se extienden a la segunda cámara de combustión interna 22S. El segundo orificio de escape 34 incluye un par de segundas salidas de escape 34S que se extienden a la segunda cámara de combustión interna 22S.

El tren de válvulas 50, el engranaje de válvulas 60, el mecanismo de liberación de compresión 70, y un capuchón de culata 86 que forman una porción del sistema de suministro de aceite 80 se soportan encima de la culata de cilindro 30. Una ranura de soporte de eje 30a (consúltese la figura 17) con una sección transversal de ranura en semicírculo soporta rotativamente el árbol de levas de escape 62 en la superficie superior de la culata de cilindro 30.

La cubierta de culata de cilindro 40 está conectada a la parte superior de la culata de cilindro 30. La cubierta de culata de cilindro 40 cubre el tren de válvulas 50, el engranaje de válvulas 60, el mecanismo de liberación de compresión 70, y el capuchón de culata 86.

Como se ilustra en la figura 4 y la figura 5, el tren de válvulas 50 incluye un par de válvulas de admisión 51, un par de elevadores de válvula de admisión 52, un par de primeras válvulas de escape 53, un par de elevadores de primeras válvulas de escape 54, un par de segundas válvulas de admisión 55, un par de elevadores de segundas válvulas de admisión 56, un par de segundas válvulas de escape 57, y un par de elevadores de segundas válvulas de escape 58.

## ES 2 554 393 T3

La primera válvula de admisión 51 libera o bloquea el flujo de aire procedente del primer cilindro 21. Los elevadores de primeras válvulas de admisión 52 abren las primeras válvulas de admisión 51 cada vez que el engranaje de válvulas 60 presiona encima. La primera válvula de escape 53 libera y bloquea el flujo de escape del primer cilindro 21. Los elevadores de primeras válvulas de escape 54 abren las primeras válvulas de escape 53 cada vez que el engranaje de válvulas 60 presiona encima.

La segunda válvula de admisión 55 libera y bloquea el flujo de aire procedente del segundo cilindro 22. Los elevadores de segundas válvulas de admisión 56 abren las segundas válvulas de admisión 55 cada vez que el engranaje de válvulas 60 presiona encima. Las segundas válvulas de escape 57 liberan y bloquean el flujo de escape del segundo cilindro 22. Los elevadores de segundas válvulas de escape 58 abren las segundas válvulas de escape 57 cada vez que el engranaje de válvulas 60 presiona encima.

El engranaje de válvulas 60 incluye un árbol de levas de admisión 61, un árbol de levas de escape 62, un primer piñón 63, un segundo piñón 64, y una cadena de distribución 65.

El árbol de levas de admisión 61 está dispuesto encima del par de elevadores de primeras válvulas de admisión 52 y el primer par de elevadores de segundas válvulas de admisión 56. Cuatro excéntricas de válvula de admisión 61a están montadas en el árbol de levas de admisión 61. Las cuatro excéntricas de válvula de admisión 61a presionan el par de elevadores de primeras válvulas de admisión 52, y el par de elevadores de segundas válvulas de admisión 56. Con ello, las cuatro excéntricas de válvula de admisión 61a controlan la abertura y el cierre del par de primeras válvulas de admisión 51 y el par de segundas válvulas de admisión 55.

El árbol de levas de escape 62 está dispuesto encima del par de elevadores de primeras válvulas de escape 54 y el par de elevadores de segundas válvulas de escape 58. Cuatro excéntricas de válvula de escape 62a están montadas en el árbol de levas de escape 62. Las cuatro excéntricas de válvula de escape 62a presionan el par de elevadores de primeras válvulas de escape 54, y el par de elevadores de segundas válvulas de admisión 58. Con ello, las cuatro excéntricas de válvula de escape controlan la abertura y el cierre del par de primeras válvulas de escape 53, y el par de segundas válvulas de escape 57.

El árbol de levas de escape 62 es hueco. El árbol de levas de escape 62 tiene el mecanismo de liberación de compresión 70 montado en él. Una configuración detallada del árbol de levas de escape 62 se describirá más adelante.

El primer piñón 63 está montado en un primer extremo 611 del árbol de levas de admisión 61. El segundo piñón 64 está montado en un primer extremo 621 del árbol de levas de escape 62. La cadena de distribución 65 está enrollada alrededor del primer piñón 63, el segundo piñón 64, y el cigüeñal 11.

Cuando el cigüeñal 11 gira la cadena de distribución 65, el árbol de levas de admisión 61 conectado al primer piñón 63 gira, y el árbol de levas de escape 62 conectado al segundo piñón 64 gira. El par de primeras válvulas de admisión 51 y el par de segundas válvulas de admisión 55 se abren y cierran, y el par de primeras válvulas de escape 53, y el par de segundas válvulas de escape 57 se abren y cierran en respuesta a la rotación de los piñones.

El mecanismo de liberación de compresión 70 está montado en el árbol de levas de escape 62. Una porción del mecanismo de liberación de compresión 70 está alojada dentro del árbol de levas de escape 62. Cuando el motor arranca, el mecanismo de liberación de compresión 70 reduce la presión de compresión dentro de la primera cámara de combustión interna 21S y la segunda cámara de compresión interna 22S. Una presión de compresión reducida da lugar a que se necesite menos funcionamiento por potencia de la batería, y por lo tanto se puede usar un motor de arranque y una batería pequeños y ligeros. El mecanismo de liberación de compresión 70 restaura el interior de la primera cámara de combustión interna 21S y la segunda cámara de combustión interna 22S a un estado de compresión normal después del arranque del motor 1.

Más específicamente, si el árbol de levas de escape 62 está por debajo de una velocidad preestablecida, el mecanismo de liberación de compresión 70 mueve el par de primeras válvulas de escape 53 por medio de las dos excéntricas de válvula de escape 62a durante la carrera de compresión usando el primer pistón 23, para liberar el escape del primer cilindro 21. Si el árbol de levas de escape 62 está por debajo de una velocidad preestablecida, el mecanismo de liberación de compresión 70 mueve el par de segundas válvulas de escape 57 por medio de las dos excéntricas de válvula de escape restantes 62a durante la carrera de compresión usando el segundo pistón 24 para liberar el escape del segundo cilindro 22. El mecanismo de liberación de compresión 70 dejará de liberar el escape de los cilindros primero y segundo 21, 22 durante la carrera de compresión cuando la velocidad del árbol de levas de escape 62 aumente por encima de una velocidad preestablecida. Una configuración detallada del mecanismo de liberación de compresión 70 se describirá más adelante.

El capuchón de culata 86 que forma el sistema de suministro de aceite 80 está dispuesto encima del engranaje de válvulas 60. El sistema de suministro de aceite 80 suministra aceite al espacio interno 62S (consúltese la figura 6) del árbol de levas de escape 62 a partir del arranque del motor de arranque 1, para bombear por ello aceite al mecanismo de liberación de compresión 70. En otros términos, el sistema de suministro de aceite 80 alimenta aceite

al mecanismo de liberación de compresión 70 por medio de lubricación presurizada.

El sistema de suministro de aceite 80 suministra aceite no solamente al mecanismo de liberación de compresión 70, sino que también suministra aceite a la superficie exterior del árbol de levas de admisión 61, y el árbol de levas de escape 62. El suministro de aceite a estas superficies exteriores mantiene el movimiento rotacional suave del árbol de levas de admisión 61 y el árbol de levas de escape 62. La configuración del mecanismo de liberación de compresión 70 y el sistema de suministro de aceite 80 se describirá más adelante.

**Configuración del árbol de levas de escape 62 y el mecanismo de liberación de compresión 70**

La configuración del árbol de levas de escape 62 y el mecanismo de liberación de compresión 71 se describirá ahora con referencia a los dibujos. La figura 6 es una vista en sección transversal (la vista en sección transversal a lo largo de EE en la figura 11) del árbol de levas de escape 62 y el mecanismo de liberación de compresión 70. Las figuras 7 a 10 son vistas separadas de componentes que forman el mecanismo de liberación de compresión 70. La figura 11 es una vista lateral del mecanismo de liberación de compresión 70 mientras el motor 1 está arrancando. La figura 6 y la figura 11 ilustran el estado donde el árbol de levas de escape 62 está girando a menos de una velocidad preestablecida mientras el motor 1 está parado o el motor 1 está arrancando.

En la descripción que sigue, la dirección en la que se extiende el centro de eje AX del árbol de levas de escape 62, se denomina la "dirección axial", y la dirección ortogonal al centro de eje AX se denomina la "dirección radial". La configuración del árbol de levas de escape 62 y el mecanismo de liberación de compresión 70 se describirá a continuación, y las operaciones del mecanismo de liberación de compresión 70 se describirán más adelante.

1. Configuración del árbol de levas de escape 62

El árbol de levas de escape 62 incluye un primer extremo 621, un segundo extremo 622, una porción central 623, un agujero pasante 624, y un obturador de bloqueo 625.

El segundo piñón 64 está montado en la periferia exterior de la punta del primer extremo 621. Como se ilustra en la figura 6, la superficie de borde del primer extremo 621 está situada ligeramente dentro de la superficie exterior del segundo piñón 64. El primer extremo 621 incluye una primera superficie lateral de muñón 621S.

El segundo extremo 622 está dispuesto enfrente del primer extremo 621 con la porción central 623 entremedio. Las dos excéntricas de válvula de escape 62a que accionan el par de primeras válvulas de escape 53 están montadas en el segundo extremo 622. El segundo extremo 622 incluye una segunda superficie lateral de muñón 622S que se ha formado entre las dos excéntricas de válvula de escape 62a.

La porción central 623 se extiende al primer extremo 621 y al segundo extremo 622. Las dos excéntricas de válvula de escape 62a que accionan el par de segundas válvulas de escape 57 están montadas en la porción central 623. La porción central 623 incluye una tercera superficie lateral de muñón 623S que se ha formado entre las dos excéntricas de válvula de escape 62a. Un primer orificio de entrada de aceite OH1 y un segundo orificio de entrada de aceite OH2 están formados en la tercera superficie lateral de muñón 623S. El primer orificio de entrada de aceite OH1 y el segundo orificio de entrada de aceite OH2 están dispuestos en un lugar de simetría entre sí alrededor del centro de eje AX. El sistema de suministro de aceite 80 (consúltese la figura 3) bombea aceite al primer orificio de entrada de aceite OH1 y el segundo orificio de entrada de aceite OH2.

Un par de primeros orificios PH1 se ha formado en la superficie lateral de la porción central 623 de manera que estén adyacentes a la excéntrica de válvula de escape 62a. Los dos primeros orificios PH1 están dispuestos en un lugar de simetría alrededor del centro de eje AX. En otros términos, los dos primeros orificios PH1 están formados en una línea recta a lo largo de la dirección radial.

Igualmente, se ha formado un par de segundos orificios PH2 adyacentes a la excéntrica de válvula de escape 62a en el segundo extremo 622 cerca en la porción central 623. Los dos segundos orificios PH2 están dispuestos en un lugar de simetría alrededor del centro de eje AX. En otros términos, los dos segundos orificios PH2 están formados en una línea recta a lo largo de la dirección radial.

El agujero pasante 624 pasa a través del primer extremo 621, el segundo extremo 622, y la porción central 623 en la dirección axial. Se ha formado una primera abertura 621P para el agujero pasante 624 en el primer extremo 621, y se ha formado una segunda abertura 622P para el agujero pasante 624 en el segundo extremo 622. Cuando se ve el segundo piñón 64 desde la dirección axial, la primera abertura 621P está situada en el interior de un agujero de eje 64S en el segundo piñón 64 (consúltese la figura 11). El agujero pasante 624 se ha formado en el espacio interno 62S que se extiende en la dirección axial. Una porción del mecanismo de liberación de compresión 70 está alojada en el espacio interno 62S. Se bombea aceite desde el primer orificio de entrada de aceite OH1 y el segundo orificio de entrada de aceite OH2 al espacio interno 62S.

El tapón de bloqueo 625 está montado en el segundo extremo 622 para tapar la segunda abertura 622P. Se puede

usar un tapón de metal o caucho como el tapón de bloqueo 625. En la presente realización, el centro de eje AX coincide sustancialmente con la dirección a lo ancho del vehículo (que es la dirección horizontal) del vehículo del tipo de montar a horcajadas. Cuando el vehículo esté vertical usando un soporte lateral, el segundo extremo 622 estará más bajo que el primer extremo 621. El tapón de bloqueo 625 bloquea la segunda abertura 622P y por lo tanto no saldrá aceite por la segunda abertura 622P ni siquiera cuando el vehículo del tipo de montar a horcajadas esté vertical usando un soporte lateral.

## 2. Configuración del mecanismo de liberación de compresión 70

El mecanismo de liberación de compresión 70 incluye un primer eje de liberación de compresión 71, un primer pasador de liberación de compresión 72, un segundo eje de liberación de compresión 73, un segundo pasador de liberación de compresión 74, una primera porción de lastre 75, y una segunda porción de lastre 76. El primer eje de liberación de compresión 71 y el segundo eje de liberación de compresión 73 constituyen una "porción de eje de liberación de compresión" según la presente realización, y el primer pasador de liberación de compresión 72 y el segundo pasador de liberación de compresión 74 constituyen una "porción de pasador de liberación de compresión" según la presente realización.

### 2-1. El primer eje de liberación de compresión 71 y el segundo eje de liberación de compresión 72

El primer eje de liberación de compresión 71 está dispuesto a lo largo de la dirección axial en el espacio interno 62S como se ilustra en la figura 6. Además, el primer eje de liberación de compresión 71 incluye un extremo de base 71a, un vástago 71b, y un disco 71c como se ilustra en la figura 7(a).

El extremo de base 71a está dispuesto en la primera abertura 621P del árbol de levas de escape 62. Sin embargo, el diámetro exterior del extremo de base 71a es más pequeño que el diámetro interior del agujero pasante 624, y por lo tanto hay un intervalo entre la superficie periférica exterior del extremo de base 71a y la superficie periférica interior del árbol de levas de escape 62. Como se ilustra en la figura 7(b), la superficie de extremo del extremo de base 71a tiene una ranura de enganche 71d formada encima. La ranura de enganche 71d se ha formado linealmente a lo largo de la dirección radial.

El vástago 71b está acoplado al extremo de base 71a y se extiende en la dirección axial. El vástago 71b tiene un diámetro más pequeño que el extremo de base 71a y el disco 71c.

El disco 71c está acoplado al extremo de punta del vástago 71b. El diámetro exterior del disco 71c es sustancialmente igual al diámetro exterior del extremo de base 71a y por lo tanto hay un intervalo entre la superficie periférica exterior del disco 71c y la superficie periférica interior del árbol de levas de escape 62. Se ha formado un retén sobresaliente 71e en la superficie de extremo del disco 71c. Como se ilustra en la figura 7(c), el retén sobresaliente 71e está dispuesto en una posición desviada del centro de eje AX. Se ha formado una ranura de acoplamiento 71f en la superficie lateral del disco 71c como se ilustra en la figura 7(c). La ranura de acoplamiento 71f se ha formado pasando a través del disco 71c en la dirección axial. La ranura de acoplamiento 71f se ha formado en una posición alejada del retén sobresaliente 71e a lo largo de una dirección circunferencial con el centro de eje AX como centro.

El primer pasador de liberación de compresión 72 tiene forma de vástago. Como se ilustra en la figura 6, el primer pasador de liberación de compresión 72 está adyacente a la excéntrica de válvula de escape 62a. El primer pasador de liberación de compresión 72 está insertado en el par de primeros orificios PH1 formados en el árbol de levas de escape 62. El primer pasador de liberación de compresión 72 sobresale al exterior desde cada uno del par de primeros orificios PH1. Como se ilustra en la figura 8, un retén rebajado 72a está formado en la superficie lateral del primer pasador de liberación de compresión 72. El retén rebajado 72a engancha con el retén sobresaliente 71e en el primer eje de liberación de compresión 71. La superficie de extremo de punta 72e del primer pasador de liberación de compresión 72 se somete a maquinado de superficie curvada.

### 2-2. El segundo eje de liberación de compresión 73 y el segundo pasador de liberación de compresión 74

Como se ilustra en la figura 6, el segundo eje de liberación de compresión 73 está dispuesto en el espacio interno 62S a lo largo de la dirección axial. El segundo eje de liberación de compresión 73 incluye un extremo de base 73a, un vástago 73b, y un disco 73c, como se ilustra en la figura 9(a).

El extremo de base 73a está dispuesto mirando al disco 71c del primer eje de liberación de compresión 71. El extremo de base 73a y el disco 71c tienen el primer pasador de liberación de compresión 72 dispuesto entremedio. El diámetro exterior del extremo de base 73a es más pequeño que el diámetro interior del agujero pasante 624 y por lo tanto hay un intervalo entre la superficie periférica exterior del extremo de base 73a y la superficie periférica interior del árbol de levas de escape 62. Se ha formado un pasador de acoplamiento 73d en la superficie de extremo del extremo de base 73a. El pasador de acoplamiento 73d está dispuesto en una posición excéntrica al centro de eje AX como se ilustra en la figura 9(b). El pasador de acoplamiento 73d se extiende desde la superficie de extremo del extremo de base 73a hacia el primer eje de liberación de compresión 71. El pasador de acoplamiento 73d pasa

junto al primer pasador de liberación de compresión 72 entrando en la ranura de acoplamiento 71f del primer eje de liberación de compresión 71.

5 El vástago 73b está acoplado al extremo de base 73a y se extiende en la dirección axial. El vástago 73b tiene un diámetro más pequeño que el extremo de base 73a y el disco 73c. El primer orificio de entrada de aceite OH1 y el segundo orificio de entrada de aceite OH2 están situados en los lados del vástago 73b.

10 El disco 73c está acoplado al extremo de punta del vástago 73b. El diámetro exterior del disco 73c es sustancialmente igual al diámetro exterior del extremo de base 73a y por lo tanto hay un intervalo entre la superficie periférica exterior del disco 73c y la superficie periférica interior del árbol de levas de escape 62. Como se ilustra en la figura 9(c), se ha formado un retén sobresaliente 73e en la superficie de extremo del disco 73c.

15 El segundo pasador de liberación de compresión 74 tiene forma de vástago. Como se ilustra en la figura 6, el segundo pasador de liberación de compresión 74 es adyacente a la excéntrica de válvula de escape 62a. El segundo pasador de liberación de compresión 72 está insertado en el par de segundos orificios PH2 formados en el árbol de levas de escape 62. El segundo pasador de liberación de compresión 74 sobresale fuera de cada uno del par de orificios PH2. Como se ilustra en la figura 10, se ha formado un retén rebajado 74a en la superficie lateral del segundo pasador de liberación de compresión 74. El retén sobresaliente 73e en el segundo eje de liberación de compresión 73 engancha con el retén rebajado 74a. La porción de extremo de punta 74e del segundo pasador de liberación de compresión 74 se puede someter a maquinado de superficie curvada.

### 2-3. La primera porción de lastre 75 y la segunda porción de lastre 76

25 La primera porción de lastre 75 y la segunda porción de lastre 76 están situadas entre la superficie de pared interior del motor 1 y el segundo piñón 64 (consúltese la figura 3). La primera porción de lastre 75 y la segunda porción de lastre 76 están cerca de la superficie de pared interior del motor 1 y contactan el segundo piñón 64.

30 Como se ilustra en la figura 11, la primera porción de lastre 75 incluye un primer cuerpo de porción de lastre 75a, un primer eje de soporte 75b, un primer muelle de retorno 75c, una primera ranura 75d, y un primer pasador de accionamiento 75e.

35 El primer cuerpo de porción de lastre 75a está dispuesto en la superficie exterior del segundo piñón 64. El primer cuerpo de porción de lastre 75a es un componente escalonado en forma de placa formado en forma de abanico u hoja falciforme. El primer escalón 75a1 del primer cuerpo de porción de lastre 75a se soporta rotativamente en el primer eje de soporte 75b siendo al mismo tiempo capaz de girar con el primer pasador de accionamiento 75e insertado a su través. El segundo escalón 75e del primer cuerpo de porción de lastre 75a está dispuesto para evitar el primer eje de soporte 75b, y un perno de anclaje 62a que fija el segundo piñón 64 al árbol de levas de escape 62.

40 El primer eje de soporte 75b está dispuesto en una posición lejos del centro de eje AX. El primer eje de soporte 75b tiene un primer eje 75P como el centro que es paralelo al centro de eje AX. El primer eje de soporte 75b soporta rotativamente el primer cuerpo de porción de lastre 75a con el primer eje 75P como el centro.

45 El primer muelle de retorno 75c acopla el segundo piñón 64 y el primer cuerpo de porción de lastre 75a. El primer muelle de retorno 75c empuja el primer cuerpo de porción de lastre 75a y mantiene el primer cuerpo de porción de lastre 75a en la posición inicial ilustrada en la figura 11. Sin embargo, como se describe más adelante, la fuerza de empuje del primer muelle de retorno 75c es menor que la fuerza centrífuga aplicada al primer cuerpo de porción de lastre 75a después de arrancar el motor 1.

50 La primera ranura 75d se ha formado en el primer cuerpo de porción de lastre 75a a lo largo de una dirección que interseca oblicuamente con la dirección radial. Un tope 64b que sobresale de la superficie exterior del segundo piñón 64 está insertado en la primera ranura 75d. El rango de rotación del primer cuerpo de porción de lastre 75a se define por el tope 64b que entra en contacto con la superficie interior de la primera ranura 75d.

55 El primer pasador de accionamiento 75e está insertado en el primer cuerpo de porción de lastre 75a. El primer pasador de accionamiento 75e está dispuesto cerca del centro de eje AX. El primer pasador de accionamiento 75e sobresale hacia la primera abertura 621P del árbol de levas de escape 62. La porción de extremo de punta del primer pasador de accionamiento 75e engancha con la ranura de enganche 71d en el primer eje de liberación de compresión 71.

60 Como se ilustra en la figura 11, la segunda porción de lastre 76 incluye un segundo cuerpo de porción de lastre 76a, un segundo eje de soporte 76b, un segundo muelle de retorno 76c, una segunda ranura 76d, y un segundo pasador de accionamiento 76e. La segunda porción de lastre 76 está configurada de la misma manera que la primera porción de lastre 75. La segunda porción de lastre 76 está dispuesta en una posición girada 180° alrededor del centro de eje AX de la primera porción de lastre 75. Por lo tanto, el segundo cuerpo de porción de lastre 76a está dispuesto con simetría puntual en el primer cuerpo de porción de lastre 75a alrededor del centro de eje AX.

### Operación del mecanismo de liberación de compresión 70

La operación del mecanismo de liberación de compresión 70 se describirá con referencia a los dibujos. La figura 12 es una vista lateral del mecanismo de liberación de compresión 70 después de que el motor 1 ha arrancado. La figura 13 es una vista en sección transversal a lo largo de C-C en la figura 6. La figura 14 es una vista en sección transversal a lo largo de D-D en la figura 6. La figura 13(a) y la figura 14(a) ilustran cuándo el motor 1 está parado o está arrancando, a saber, cuándo el árbol de levas de escape 62 está girando por debajo de una velocidad preestablecida. La figura 13(b) y la figura 14 (b) ilustran cuándo el motor 1 ha arrancado, a saber cuándo el árbol de levas de escape 62 está girando por encima de una velocidad preestablecida.

En primer lugar, los cuerpos lastrados primero y segundo 75a, 76a se mantienen en una posición inicial por el empuje de los muelles de retorno primero y segundo 75c, 76c mientras el árbol de levas de escape 62 gira por debajo de la velocidad preestablecida (consúltese la figura 11).

Entonces, como se ilustra en la figura 13(a), el primer pasador de liberación de compresión 72 sobresale más que la excéntrica de válvula de escape 62a, y la porción de extremo de punta 72E del primer pasador de compresión 72 presiona en el elevador de segunda válvula de escape 58. Con ello, la segunda válvula de escape 57 se abre durante la carrera de compresión, liberando aire de escape del segundo cilindro 22.

De la misma manera, como se ilustra en la figura 14(a), el segundo pasador de liberación de compresión 74 sobresale más que la excéntrica de válvula de escape 62a, y la porción de extremo de punta 74E del segundo pasador de liberación de compresión 74 presiona el elevador de primera válvula de escape 54. Con ello, la primera válvula de escape 53 está abierta durante la carrera de compresión liberando aire de escape del primer cilindro 21.

A continuación, cuando la velocidad del árbol de levas de escape 62 aumenta y es mayor que una velocidad preestablecida, la fuerza centrífuga aplicada a los cuerpos lastrados primero y segundo 75a, 76a aumenta más que la fuerza de empuje de los muelles de retorno primero y segundo 75c, 76c. La fuerza centrífuga hace así que los cuerpos lastrados primero y segundo 75a, 76a se muevan hacia fuera con los ejes de soporte primero y segundo 75b, 76b como el centro hasta que el tope 64b entre en contacto con la superficie interior de la primera ranura 75d.

Cuando los cuerpos lastrados primero y segundo 75a, 76a se mueven, los pasadores de accionamiento primero y segundo 75e, 76e montados en los cuerpos lastrados primero y segundo 75a, 76a giran alrededor del centro de eje AX. Cuando los pasadores de accionamiento primero y segundo 75e, 76e giran, el primer eje de liberación de compresión 71 que está enganchado con los pasadores de accionamiento primero y segundo 75e, 76e gira alrededor del centro de eje AX. Cuando el primer eje de liberación de compresión 71 gira, el segundo eje de liberación de compresión 73 que está acoplado al primer eje de liberación de compresión 71 mediante el pasador de acoplamiento 73d (consúltese la figura 9) gira alrededor del centro de eje AX.

En este punto, cuando el primer eje de liberación de compresión 71 gira, el primer pasador de liberación de compresión 72 que está enganchado con el retén sobresaliente 71e del primer eje de liberación de compresión 71 se retira del elevador de segunda válvula de escape 58 como se ilustra en la figura 13(b). Es decir, el primer pasador de liberación de compresión 72 se retira más hacia dentro que la excéntrica de válvula de escape 62a y la porción de extremo de punta 72E del primer pasador de liberación de compresión 72 deja de estar en contacto con el elevador de segunda válvula de escape 58. Con ello, la segunda válvula de escape 57 se cierra durante la carrera de compresión, y el segundo cilindro 22 vuelve a un estado de compresión normal.

De la misma manera, cuando el segundo eje de liberación de compresión 73 gira, el segundo pasador de liberación de compresión 74 que está enganchado con el retén sobresaliente 73e del segundo eje de liberación de compresión 73 se retira del elevador de primera válvula de escape 54. Es decir, el segundo pasador de liberación de compresión 74 se retira más hacia dentro que la excéntrica de válvula de escape 62a, y la porción de extremo de punta 74E del segundo pasador de liberación de compresión 74 deja de estar en contacto con el elevador de primera válvula de escape 54. Con ello, la primera válvula de escape 53 se cierra durante la carrera de compresión y el primer cilindro 21 vuelve a un estado de compresión normal.

Como se ha descrito anteriormente, el mecanismo de liberación de compresión 70 reduce la presión de compresión dentro de los cilindros primero y segundo 21, 22 cuando el motor 1 gira, y vuelve el interior de los cilindros primero y segundo 21, 22 a un estado de compresión normal cuando el motor 1 arranca.

### Configuración del sistema de suministro de aceite 80

El sistema de suministro de aceite 80 se describirá con referencia a los dibujos. La figura 15 es un diagrama esquemático que ilustra una configuración del sistema de suministro de aceite 80. La figura 16 es la vista despiezada de componentes principales en la figura 3 que ilustra una vista en sección transversal parcial del sistema de suministro de aceite 80. La figura 17 es una vista en sección transversal a lo largo de F-F en la figura 16. Finalmente, la figura 16 corresponde a la vista en sección transversal a lo largo de G-G en la figura 17.

El sistema de suministro de aceite 80 incluye una bomba de aceite 81, un paso de aceite externo 82, una junta estanca 83, y una porción de cojinete 84.

5 La bomba de aceite 81 está alojada dentro del cárter 10. La bomba de aceite 81 toma aceite de un depósito de aceite (no representado) y bombea el aceite al paso de aceite externo 82.

10 El paso de aceite externo 82 está formado dentro del cárter 10, el bloque de cilindro 20, y la culata de cilindro 30. El paso de aceite externo 82 se extiende a la bomba de aceite 81 y un paso de aceite interno 90. El aceite bombeado por la bomba de aceite 81 es suministrado a la porción de cojinete 84 por medio del paso de aceite externo 82. El paso de aceite externo 82 también está conectado al árbol de levas de admisión 61.

15 La junta estanca 83 se ha dispuesto en parte a lo largo del paso de aceite externo 82. La junta estanca 83 funciona restringiendo el flujo de aceite a lo largo del paso de aceite externo 82. Restringiendo el flujo de aceite, la presión del aceite suministrado al paso de aceite interno 90 se puede mantener constante incluso cuando el desplazamiento de la bomba de aceite 81 fluctúa.

La porción de cojinete 84 soporta rotativamente el muñón del árbol de levas de escape 62. La porción de cojinete 84 incluye el capuchón de culata 86 antes descrito y cojinetes de muñón 85a, 85b, 85c.

20 Como se ilustra en la figura 17, el capuchón de culata 86 incluye en la sección transversal ortogonal a la dirección axial: una viga 87 con un contorno de campanilla en sección transversal, arcos 88a, 88b, 88c conectados en la porción inferior de la viga 87 y que tienen un contorno en sección transversal a modo de compuerta, y un paso de aceite interno 90 y orificios de suministro de aceite primero a tercero 84a-84c. Como se ilustra en la figura 16, los arcos 88a, 88b, 88c están formados a lo largo de la dirección axial con intervalos entremedio, en posiciones correspondientes a la primera superficie lateral de muñón 621S, la segunda superficie lateral de muñón 622S, y la tercera superficie lateral de muñón 623S respectivamente en ese orden. Cada uno de los arcos 88a, 88b, 88c tiene un rebaje 88s formado encima, y cada rebaje 88S es un semicírculo en una sección transversal ortogonal a la dirección axial (consúltese la figura 17). El capuchón de culata 86 está conectado a la superficie superior de la culata de cilindro 30.

30 Los cojinetes de muñón 85a, 85b, 85c están formados por los arcos 88a, 88b, 88c, y la ranura de soporte de eje 30a en la superficie superior de la culata de cilindro 30. Los cojinetes de muñón 85a, 85b, 85c incluyen agujeros circulares perfectos 89 que están constituidos por los rebajes respectivos 88S en los arcos 88a, 88b, 88c, y la ranura de soporte de eje 30a; los agujeros circulares 89 soportan rotativamente el árbol de levas de escape 62 que está insertado en ellos.

35 El paso de aceite interno 90 está provisto de un paso semicircular 91, un primer paso introductorio 92, un segundo paso introductorio 93, un paso principal 94, un paso de bifurcación secundario 95, y un paso de bifurcación central 96.

40 El paso semicircular 91 se extiende a lo largo del árbol de levas de escape 62 cerca del segundo piñón 64 a un arco semicircular. El paso semicircular 91 comunica con el paso de aceite externo 82.

45 El primer paso introductorio 92 se extiende desde la porción superior del paso semicircular 91 a lo largo de la dirección axial y se aleja del piñón 64.

El segundo paso introductorio 93 se extiende desde la porción superior del primer paso introductorio 92 hacia la viga 87.

50 El paso principal 94 comunica con el segundo paso introductorio 93 y se extiende a través de la viga 87 en la dirección axial. El paso principal 94 se extiende desde un extremo de la viga 87 al otro extremo de la viga 87 de manera que esté situado encima de los arcos 88a, 88b, 88c. El paso principal 94 está provisto de un tapón incrustado 97 en un extremo.

55 El paso de bifurcación secundario 95 se extiende radialmente desde el paso principal 94 y comunica con el segundo orificio de suministro de aceite 84 que se ha formado en el rebaje 88S en el arco 88b.

60 El paso de bifurcación central 96 se extiende radialmente desde el paso principal 94 y comunica con el tercer orificio de suministro de aceite 84c (orificio de suministro de aceite) formado en el rebaje 88S en el arco 88c. En el rebaje 88S se ha formado una reserva de aceite 88x más rebajada hacia el paso principal 94, y conformada a modo de arco circular según se ve en una sección transversal ortogonal a la dirección axial.

65 El primer orificio de suministro de aceite 84 enlaza la porción de extremo del primer paso introductorio 92 con la reserva de aceite 88x en el arco 88a. El aceite que sale del primer orificio de suministro de aceite 84a al cojinete de muñón 85a lubrica la primera superficie lateral de muñón 621S.

El segundo orificio de suministro de aceite 84b se abre a la reserva de aceite 88X en el rebaje 88S del arco 88b, y mira a la segunda superficie lateral de muñón 622S en el árbol de levas de escape 62. El aceite que sale del segundo orificio de suministro de aceite 84b al cojinete de muñón 85b lubrica la segunda superficie lateral de muñón 622S.

5 El tercer orificio de suministro de aceite 84c se abre a la reserva de aceite 88X en el rebaje 88S del arco 88c, y mira a la tercera superficie lateral de muñón 623S en el árbol de levas de escape 62. El aceite que sale del tercer orificio de suministro de aceite 84c lubrica la tercera superficie lateral de muñón 623S, siendo bombeado al mismo tiempo al espacio interno 62S desde los orificios de entrada de aceite primero y segundo OH1, OH2 formados en la tercera superficie lateral de muñón 623S. El tercer orificio de suministro de aceite 84c mira a la segunda superficie lateral de muñón 622S en el árbol de levas de escape 62. El aceite que fluye desde el tercer orificio de suministro de aceite 84c lubrica la segunda superficie lateral de muñón 622S.

15 El aceite bombeado desde los orificios de entrada de aceite primero y segundo OH1, OH2 al espacio interno 62S lubrica los ejes de liberación de compresión primero y segundo 71, 73 y los pasadores de liberación de compresión primero y segundo 72, 74 mientras llena gradualmente el espacio interno 62S. A continuación cuando el espacio interno 62S se ha llenado de aceite, la segunda abertura 622P se bloquea con el tapón de bloqueo 625, y por lo tanto el aceite bombeado es expulsado de la primera abertura 621P. El aceite expulsado de la primera abertura 621P se extiende a través de los intervalos entre el segundo piñón 64, y los cuerpos lastrados primero y segundo 75a, 76a debido a fuerza centrífuga. Consiguientemente, se lubrica entre el segundo piñón 64, y los cuerpos lastrados primero y segundo 75a, 76a.

### Configuración general del vehículo del tipo de montar a horcajadas 100

25 Una configuración general de un vehículo del tipo de montar a horcajadas 100 en el que se monta el motor antes descrito 1, se describirá con referencia a los dibujos. La figura 18 es una vista lateral del vehículo del tipo de montar a horcajadas 100.

30 El vehículo del tipo de montar a horcajadas 100 es una motocicleta. Como se ilustra en la figura 18, el vehículo del tipo de montar a horcajadas 100 está provisto de un bastidor 110, una horquilla delantera 120, una rueda delantera 130, un brazo basculante 140, una rueda trasera 150, y el motor 1.

35 El bastidor 110 incluye un tubo delantero 111, un bastidor delantero 112, y un par de tubos descendentes 113, 113. El tubo delantero 111 está dispuesto en el centro del vehículo en la dirección de la anchura del vehículo. El tubo delantero 111 se extiende verticalmente. El bastidor delantero 112 se extiende hacia atrás y hacia abajo del tubo delantero 111. El bastidor delantero 112 está dispuesto rodeando el motor 1 por arriba y por detrás. La porción de extremo inferior del bastidor delantero 112 está acoplada al motor 1. Los dos tubos descendentes 113, 113 están conectados al tubo delantero 111 debajo del bastidor delantero 112. Los respectivos tubos descendentes 113, 113 se extienden hacia atrás y hacia abajo del tubo delantero 111 y se extienden alejándose uno de otro. La porción de extremo trasero de cada uno de los tubos descendentes 113, 113 está acoplada a la porción delantera del motor 1.

40 El tubo delantero 111 soporta rotativamente la horquilla delantera 120. La rueda delantera 130 se soporta rotativamente en la porción de extremo inferior de la horquilla delantera 120.

45 El brazo basculante 140 se soporta pivotantemente en la porción de extremo inferior del bastidor delantero 112. La rueda trasera 150 se soporta rotativamente en la porción de extremo trasero del brazo basculante 140.

50 El motor 1 es soportado por la porción de extremo inferior del bastidor delantero 112, y por la respectiva porción de extremo trasero de los tubos descendentes 113, 113.

### Operaciones y efectos

55 (1) El motor 1 según la presente realización está provisto de un mecanismo de liberación de compresión 70 y un sistema de suministro de aceite 80. El mecanismo de liberación de compresión 70 está montado en un árbol de levas de escape 62 montado en él. Cuando el árbol de levas de escape 62 está girando por debajo de una velocidad preestablecida, el mecanismo de liberación de compresión 70 mueve un par de primeras válvulas de escape 53, y un par de segundas válvulas de escape 57 mediante cuatro excéntricas de válvula de escape 62a para liberar el escape de los cilindros primero y segundo 21, 22. El sistema de suministro de aceite 80 suministra aceite al espacio interno 62S del árbol de levas de escape 62 y bombea aceite al mecanismo de liberación de compresión 70.

60 De esta manera, al mecanismo de liberación de compresión 70 se le puede suministrar aceite usando lubricación presurizada, y reduciendo por ello la cantidad de ruido mecánico generado por el mecanismo de liberación de compresión 70. Consiguientemente, es posible evitar que el ruido mecánico del mecanismo de liberación de compresión 70 destaque incluso cuando el motor 1 esté girando a una velocidad baja y haya poco ruido de accionamiento.

65

Además, si se emplea un método de lubricación no presurizada donde salpicaduras de aceite se dispersan en el mecanismo de liberación de compresión 70, las salpicaduras de aceite rebotan y por lo tanto el mecanismo de liberación de compresión 70 no se puede lubricar efectivamente. Mientras que, en el motor según la presente realización, los recovecos y las grietas del mecanismo de liberación de compresión 70 pueden ser lubricados efectivamente usando lubricación presurizada.

(2) El mecanismo de liberación de compresión 70 incluye las porciones de lastre primera y segunda 75, 76, los ejes de liberación de compresión primero y segundo 71, 73 dispuestos en el espacio interno 62S, y los pasadores de liberación de compresión primero y segundo 72, 74. Las porciones de lastre primera y segunda 75, 76 se mueven según la fuerza centrífuga que tiene lugar cuando el árbol de levas de escape 62 gira a una velocidad superior a una velocidad preestablecida. Los ejes de liberación de compresión primero y segundo 71, 73 giran en respuesta al movimiento de las porciones de lastre primera y segunda 75, 76. Los pasadores de liberación de compresión primero y segundo 72, 74 se retiran del par de elevadores de primeras válvulas de escape 54, y el par de elevadores de segundas válvulas de escape 58 en respuesta a la rotación de los ejes de liberación de compresión primero y segundo 71, 73.

De esta manera, los pasadores de liberación de compresión primero y segundo 72, 74 se pueden retirar a la fuerza en respuesta a que el árbol de levas de escape 62 gira a una velocidad superior a la velocidad preestablecida. Por lo tanto, después de arrancar el motor 1, los cilindros en el motor 1 pueden volver adecuada y rápidamente a un estado de compresión normal.

(3) El árbol de levas de escape 62 incluye el primer orificio de entrada de aceite OH1 formado en la superficie lateral 623 S en la porción central 623. El sistema de suministro de aceite 80 suministra aceite al espacio interno 62S mediante el primer orificio de entrada de aceite OH1.

De esta manera, dado que se suministra aceite desde el primer orificio de entrada de aceite OH1 formado en la porción central 62S del árbol de levas de escape 62, el espacio interno 62S se puede llenar eficientemente de aceite. Una vez que el espacio interno se ha llenado, el aceite es bombeado desde el primer orificio de entrada de aceite OH1, y por lo tanto el aceite fluirá hacia las porciones de lastre primera y segunda 75, 76 incluso aunque el primer orificio de entrada de aceite OH1 se forme en la porción central 623.

Además, es el cojinete de muñón 85c el que soporta la porción central 623 del árbol de levas de escape 62 que sirve para suministrar aceite (más adelante se afirma que tiene una función de suministro de aceite de ruido bajo) al primer orificio de entrada de aceite OH1, y el segundo orificio de suministro OH2, no los cojinetes de muñón 85a, 85b que soportan el primer extremo 621, y el segundo extremo 622 del árbol de levas de escape 62. Por lo general, el cojinete para la porción central 623 (cojinete de muñón 85c) tiene una carga operativa relativamente pequeña en comparación con los cojinetes en las porciones de extremo de eje (el primer extremo 621, y el segundo extremo 622). En otros términos, no son los cojinetes de muñón 85a, 85b los que requieren la cantidad de lubricación relativamente mayor, sino el cojinete de muñón 85c que permite una cantidad de lubricación relativamente baja que tiene la función de suministro de aceite de ruido bajo, y por lo tanto es posible asegurar la operación de lubricación para todos los cojinetes de muñón 85a, 85b, y 85c, mientras se bombea aceite al mecanismo de liberación de compresión 70.

El cojinete de muñón 85 tiene una función de suministro de aceite de ruido bajo, y por lo tanto facilita el ajuste de la presión de aceite en el soporte 84, de modo que se puede suministrar rápidamente aceite al mecanismo de liberación de compresión 70 durante el arranque del motor. Por ejemplo, si el primer orificio de entrada de aceite OH1 se formase en la primera superficie lateral de muñón 621S del primer extremo 621, y solamente el cojinete de muñón 85a tuviese la función de suministro de aceite de ruido bajo, sería difícil regular la presión de aceite a los cojinetes 85b, 85c. Además, si el primer orificio de entrada de aceite OH1 se formase en la segunda superficie lateral de muñón 622S en el segundo extremo 622, y solamente el cojinete de muñón 85b tuviese la función de suministro de aceite de ruido bajo, el aceite saldría del primer orificio de entrada de aceite OH1 que se colocaría hacia abajo cuando se usase el soporte lateral mientras el motor estuviese parado, reduciendo por ello drásticamente la cantidad de aceite en el espacio interno 62S. Por lo tanto, cuando el motor arranca, dado que se suministra una cantidad suficiente de aceite al mecanismo de liberación de compresión 70 después de que el espacio interno 62S se ha llenado de aceite, se tarda tiempo en que aceite sea suministrado a la primera porción de lastre 75, y la segunda porción de lastre 76 en particular. Según la configuración de la presente realización, el cojinete de muñón 85c tiene la función de suministro de aceite de ruido bajo, que por lo tanto facilita el ajuste de la presión de aceite de la porción de cojinete 84, y permite que al mecanismo de liberación de compresión 70 se le suministre rápidamente aceite cuando el motor arranque.

(4) El árbol de levas de escape 62 incluye un segundo orificio de entrada de aceite OH2 mirando al primer orificio de entrada de aceite OH1 alrededor del centro de acceso AX.

De esta manera, se puede suministrar aceite de forma continua desde los dos orificios de entrada de aceite opuestos OH1, OH2 permitiendo un suministro de aceite estable en comparación con el caso donde se suministra aceite de forma discreta solamente desde el primer orificio de entrada de aceite OH1.

(5) Las porciones de lastre primera y segunda 75, 76 están en contacto con el segundo piñón 64.

5 Dado que las porciones de lastre primera y segunda 75, 76 que contactan el segundo piñón 64 tenderán a generar ruido mecánico, la lubricación presurizada es especialmente efectiva para suprimir el ruido mecánico.

(6) La primera abertura 621P en el árbol de levas de escape 62 se ha colocado dentro del agujero de eje 64S del segundo piñón 64, cuando el segundo piñón 64 se ve desde la dirección axial.

10 Por lo tanto, fluirá aceite desde la primera abertura 621P, y la fuerza centrífuga permitirá que se suministre aceite eficientemente a las zonas entre las porciones de lastre primera y segunda 75, 76, y el segundo piñón 64.

(7) Las porciones de lastre primera y segunda 75, 76 están colocadas entre la superficie de pared interior del motor 1, y el segundo piñón 64.

15 De esta manera, las porciones de lastre primera y segunda 75, 76 pueden ser lubricadas efectivamente usando lubricación presurizada incluso cuando sea difícil suministrar aceite a las porciones de lastre primera y segunda 75, 76 que están intercaladas entre la superficie de pared interior del motor 1 y el segundo piñón 64.

20 (8) El árbol de levas de escape 62 incluye un obturador de bloqueo 625 que cierra la segunda abertura 622P formada en el segundo extremo 622 del árbol de levas de escape.

Por lo tanto, es posible evitar que salga aceite de la segunda abertura 622P aunque la segunda abertura 622P mire hacia abajo cuando el vehículo del tipo de montar a horcajadas se soporte vertical usando un soporte lateral.

25 Además, el cierre de la segunda abertura 622P hace que el aceite bombeado al espacio interno 62S del árbol de levas de escape 62 fluya desde la primera abertura 621P. En otros términos, fluye una gran cantidad de aceite hacia el segundo piñón 64 que está dispuesto cerca de la primera abertura 621P. Por lo tanto es posible aplicar una cantidad suficiente de aceite a las porciones de lastre primera y segunda 75, 76, y el segundo piñón 64 que tienden a generar ruido mecánico.

30 (9) El sistema de suministro de aceite 80 incluye una porción de cojinete 84 que soporta el árbol de levas de escape 62. La porción de cojinete 84 incluye un paso de aceite interno 90 formado en el interior, y un segundo orificio de suministro de aceite 84b que mira al primer orificio de entrada de aceite OH1.

35 De esta manera, dado que un sistema de suministro de aceite 80 de uso común puede ser usado para bombear aceite para lubricar la superficie exterior del árbol de levas de escape 62, es posible controlar el aumento del número de piezas usadas adoptando el método de lubricación presurizada.

40 (10) La porción de eje de liberación de compresión según la presente realización incluye ejes de liberación de compresión primero y segundo 71, 73, y la porción de pasador de liberación de compresión según la presente realización incluye pasadores de liberación de compresión primero y segundo 72, 74.

45 Por lo tanto, es posible sincronizar las operaciones de los pasadores de liberación de compresión primero y segundo 72, 74 en el motor de dos cilindros 1.

50 (11) La primera porción de lastre 75 incluye un primer cuerpo de porción de lastre 75a, y un primer eje de soporte 75b. La segunda porción de lastre 76 incluye el segundo cuerpo lastrado 76a, y el segundo eje de soporte 76b. El segundo cuerpo lastrado 76a está dispuesto con simetría puntual al primer cuerpo lastrado 75a alrededor del centro de eje AX.

55 De esta manera, es posible girar el árbol de levas de escape 62 de manera equilibrada usando los cuerpos lastrados primero y segundo 75a, 76a, y por lo tanto el mecanismo de liberación de compresión 70 puede ser movido suavemente en comparación con un caso donde solamente se usa un solo cuerpo lastrado para accionar el árbol de levas de escape 62.

### Otras realizaciones

60 Aunque la presente invención se ha descrito por medio de dicha realización, la descripción y los dibujos que son una porción de esta descripción no se deberán tomar como limitaciones de la invención. Varias realizaciones sucedáneas, ejemplos operativos y características prácticas deberán ser claros a los expertos en la técnica de esta descripción.

65 En la realización antes indicada, el motor 1 es un motor de dos cilindros y cuatro tiempos que tiene cuatro válvulas en configuración DOHC; sin embargo, el número de válvulas y el número de cilindros se puede configurar libremente.

En la realización antes indicada, el mecanismo de liberación de compresión 70 incluye las porciones de lastre primera y segunda 75, 76; sin embargo, el mecanismo de liberación de compresión 70 puede incluir solamente la primera porción de lastre 75.

5 En la realización antes indicada, los orificios de entrada de aceite primero y segundo OH1, OH2 están formados en la porción central 623 del árbol de levas de escape 62; sin embargo, los orificios de entrada de aceite primero y segundo OH1, OH2 se pueden formar en el primer extremo 621 o el segundo extremo 622.

10 En la realización antes indicada, el árbol de levas de escape 62 incluye los orificios de entrada de aceite primero y segundo OH1, OH2; sin embargo, el árbol de levas de escape 62 puede incluir solamente el primer orificio de entrada de aceite OH1.

15 En la realización antes indicada, el árbol de levas de escape 62 incluye un obturador de bloqueo que cierra la segunda abertura 622P; sin embargo, la segunda abertura 622P puede permanecer no cerrada. Más específicamente, si el segundo extremo 622 no se baja cuando el vehículo del tipo de montar a horcajadas está vertical usando un soporte lateral, no hay necesidad de incluir el tapón de bloqueo en el árbol de levas de escape 62.

20 En la realización antes indicada, se han descrito detalles de la forma de los componentes que forman el mecanismo de liberación de compresión 70 con referencia a las figuras 7 a 10; sin embargo, la forma de los componentes que forman el mecanismo de liberación de compresión 70 se puede cambiar libremente. Por ejemplo, se puede hacer varias modificaciones en el método de acoplar el primer eje de liberación de compresión 71 y el primer pasador de liberación de compresión 72, el método de acoplar el primer eje de liberación de compresión 71 y el segundo eje de liberación de compresión 73, y el método de enganchar los pasadores de accionamiento primero y segundo 75e, 76e con la ranura de enganche 71d.

25 En la realización antes indicada, se ha descrito una configuración detallada del sistema de suministro de aceite 80 con referencia a las figuras 15 a 17; sin embargo, los elementos constituyentes del sistema de suministro de aceite 80 se pueden cambiar libremente. Se puede hacer varias modificaciones en la forma en sección transversal y la dirección de extensión de los pasos en particular.

#### **Aplicabilidad industrial**

35 Según la presente invención, el ruido del mecanismo de liberación de compresión se puede suprimir y por lo tanto la presente invención se puede aplicar en el campo de los motores y vehículos del tipo de montar a horcajadas.

#### **Números de referencia**

- 40 1: motor  
20: bloque de cilindro  
21: primer cilindro  
45 23: primer pistón  
22: segundo cilindro  
50 24: segundo pistón  
30: culata de cilindro  
50: tren de válvulas  
55 53: primera válvula de escape  
54: elevador de primera válvula de escape  
60 57: segunda válvula de escape  
58: elevador de segunda válvula de escape  
60: engranaje de válvulas  
65 62: eje de excéntrica de escape

- 62a: excéntrica de válvula de escape
- 5 62S: espacio interno
- 623: porción central
- 623S: tercera superficie de muñón
- 10 OH1: primer orificio de entrada de aceite
- OH2: segundo orificio de entrada de aceite
- 15 PH1: primer orificio
- PH2: segundo orificio
- 624: agujero pasante
- 20 621P: primer orificio
- 622P: segundo orificio
- 25 64: segundo piñón
- 70: mecanismo de liberación de compresión
- 71: primer eje de liberación de compresión
- 30 72: primer pasador de liberación de compresión
- 73: segundo eje de liberación de compresión
- 35 74: segundo pasador de liberación de compresión
- 75: primera porción de lastre
- 76: segunda porción de lastre
- 40 80: sistema de suministro de aceite
- 84: porción de cojinete
- 45 90: paso de aceite interno
- 84a: primer orificio de suministro de aceite
- 84b: segundo orificio de suministro de aceite
- 50 84c: tercer orificio de suministro de aceite

**REIVINDICACIONES**

1. Un motor (1) incluyendo:

5 un cilindro (21, 22) que aloja un pistón (23, 24);

una válvula de escape (53) configurada para liberar o bloquear el flujo de escape del cilindro (21, 22);

10 un árbol de levas de escape (62) que tiene una estructura hueca, incluyendo el árbol de levas de escape (62) una excéntrica de válvula (62a) para mover la válvula de escape (53, 57);

una pluralidad de cojinetes de muñón (85a, 85b, 85c) configurados para soportar el árbol de levas de escape (62);

15 un mecanismo de liberación de compresión (70) montado en el árbol de levas de escape (62), estando configurado el mecanismo de liberación de compresión (70) para liberar el flujo de escape del cilindro (21, 22) moviendo la válvula de escape (53, 57) mediante la excéntrica de válvula (62a) cuando el árbol de levas de escape (62) gira por debajo de una velocidad preestablecida; y

20 un sistema de suministro de aceite (80) configurado para bombear aceite al mecanismo de liberación de compresión (70) suministrando aceite a un espacio interno del árbol de levas de escape (62); donde

el árbol de levas de escape (62) incluye un primer extremo (621), un segundo extremo (622) y una porción central (623) dispuesta entre el primer extremo (621) y el segundo extremo (622),

25 el primer extremo (621), el segundo extremo (622) y la porción central (623) son soportados por la pluralidad de cojinetes de muñón (85a, 85b, 85c);

30 un primer orificio de entrada de aceite (OH1) está formado en una superficie lateral de la porción central (623) del árbol de levas de escape (62); y

el sistema de suministro de aceite (80) está configurado para suministrar dentro del árbol de levas de escape desde el primer orificio de entrada de aceite (OH1) aceite suministrado a un cojinete de muñón de la pluralidad de cojinetes de muñón (85a, 85b, 85c) que está configurado para soportar la porción central del árbol de levas de escape.

35 2. El motor (1) según la reivindicación 1, incluyendo además:

un elevador de válvula de escape (54, 58) movido por la excéntrica de válvula (62a), estando configurado el elevador de válvula de escape (54, 58) para abrir y cerrar la válvula de escape (53, 57); donde

40 el mecanismo de liberación de compresión (70) incluye una porción de lastre (75, 76), una porción de eje de liberación de compresión (71, 73), y una porción de pasador de liberación de compresión (72, 74),

la porción de lastre (75, 76) está configurada para moverse debido a fuerza centrífuga cuando el árbol de levas de escape (62) gire a una velocidad superior a la velocidad preestablecida;

45 la porción de eje de liberación de compresión (71, 73) está dispuesta dentro del espacio interno del árbol de levas de escape (62), la porción de eje de liberación de compresión (71, 73) está configurada para girar en respuesta a un movimiento de la porción de lastre (75, 76); y la porción de pasador de liberación de compresión (72, 74) está dispuesta de manera que sobresalga de un orificio (PH1) formado en una superficie lateral del árbol de levas de escape (62) para contactar el elevador de válvula de escape (54, 58), estando configurada la porción de pasador de liberación de compresión (72, 74) para salir del elevador de válvula de escape (54, 58) en respuesta a una rotación de la porción de eje de liberación de compresión (71, 73).

50 3. El motor (1) según la reivindicación 2, donde el árbol de levas de escape (62) incluye un primer extremo (621), un segundo extremo (622), una porción central (623); y el sistema de suministro de aceite (80) está configurado para suministrar aceite al espacio interno del primer orificio de entrada de aceite (OH1).

60 4. El motor (1) según la reivindicación 3, donde el árbol de levas de escape (62) incluye un segundo orificio de entrada de aceite (OH2) dispuesto enfrente del primer orificio de entrada de aceite (OH1) con un centro axial del árbol de levas de escape (62) situado entremedio como referencia; y

el sistema de suministro de aceite (80) está configurado para suministrar aceite al espacio interno del segundo orificio de entrada de aceite (OH2).

65 5. El motor (1) según la reivindicación 3 o la reivindicación 4, donde

el árbol de levas de escape (62) incluye un piñón (64) fijado al primer extremo (621); y

la porción de lastre (75, 76) está montada en el piñón (64) y está en contacto con el piñón (64).

5 6. El motor (1) según la reivindicación 5, donde

una abertura formada en el primer extremo (621) del árbol de levas de escape (62) está colocada dentro de un agujero de eje (64S) del piñón (64) cuando el piñón (64) se ve desde una dirección axial del árbol de levas de escape (62), abriéndose el agujero de eje (64S) en un eje central del piñón (64).

10 7. El motor (1) según la reivindicación 5 o 6, donde la porción de lastre (75, 76) está situada entre el piñón (64) y una superficie de pared interior del cárter de motor, mirando la superficie de pared interior al piñón (64).

15 8. El motor (1) según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 7, donde

el árbol de levas de escape (62) incluye un obturador de bloqueo (625) que cierra una abertura (622P) formada en el segundo extremo (622) del árbol de levas de escape (62).

20 9. El motor (1) según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 8, donde

el sistema de suministro de aceite (80) incluye una porción de cojinete (84) que soporta el árbol de levas de escape (62); y la porción de cojinete (84) incluye un paso de aceite interno (90) y un orificio de suministro de aceite (84a), estando formado el paso de aceite interno (90) en la porción de cojinete (84), mirando el orificio de suministro de aceite (84a) al primer orificio de entrada de aceite (OH1).

25 10. El motor (1) según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 9, donde

la porción de eje de liberación de compresión (71, 73) incluye una pluralidad de ejes de liberación de compresión (71, 73) acoplados en una dirección axial del árbol de levas de escape (62); y la porción de pasador de liberación de compresión (72, 74) incluye una pluralidad de pasadores de liberación de compresión (72, 74) acoplados respectivamente a la pluralidad de ejes de liberación de compresión (71, 73).

30 11. El motor (1) según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 10, donde

35 la porción de lastre (75, 76) incluye un primer eje de soporte (75b), un primer cuerpo lastrado (75a), un segundo eje de soporte (76b), y un segundo cuerpo lastrado (76a),

el primer eje de soporte (75b) es paralelo a un centro axial del árbol de levas de escape (62);

40 el primer cuerpo lastrado (75a) está configurado para girar alrededor del primer eje de soporte (75b), el primer cuerpo lastrado (75a) se ha formado en forma de abanico;

45 el segundo eje de soporte (76b) es paralelo al centro axial, el segundo eje de soporte (76b) está dispuesto simétricamente al primer eje de soporte (75b) alrededor del centro de eje; el segundo cuerpo lastrado (76a) está configurado para girar alrededor del segundo eje de soporte (76b), el segundo cuerpo lastrado (76a) se ha formado en forma de abanico; y

50 el primer cuerpo lastrado (75a) y el segundo cuerpo lastrado (76a) están dispuestos con simetría puntual alrededor del centro axial.

12. Un vehículo del tipo de montar a horcajadas incluyendo:

un motor (1) según la reivindicación 1; y

55 un bastidor de vehículo que soporta el motor (1).

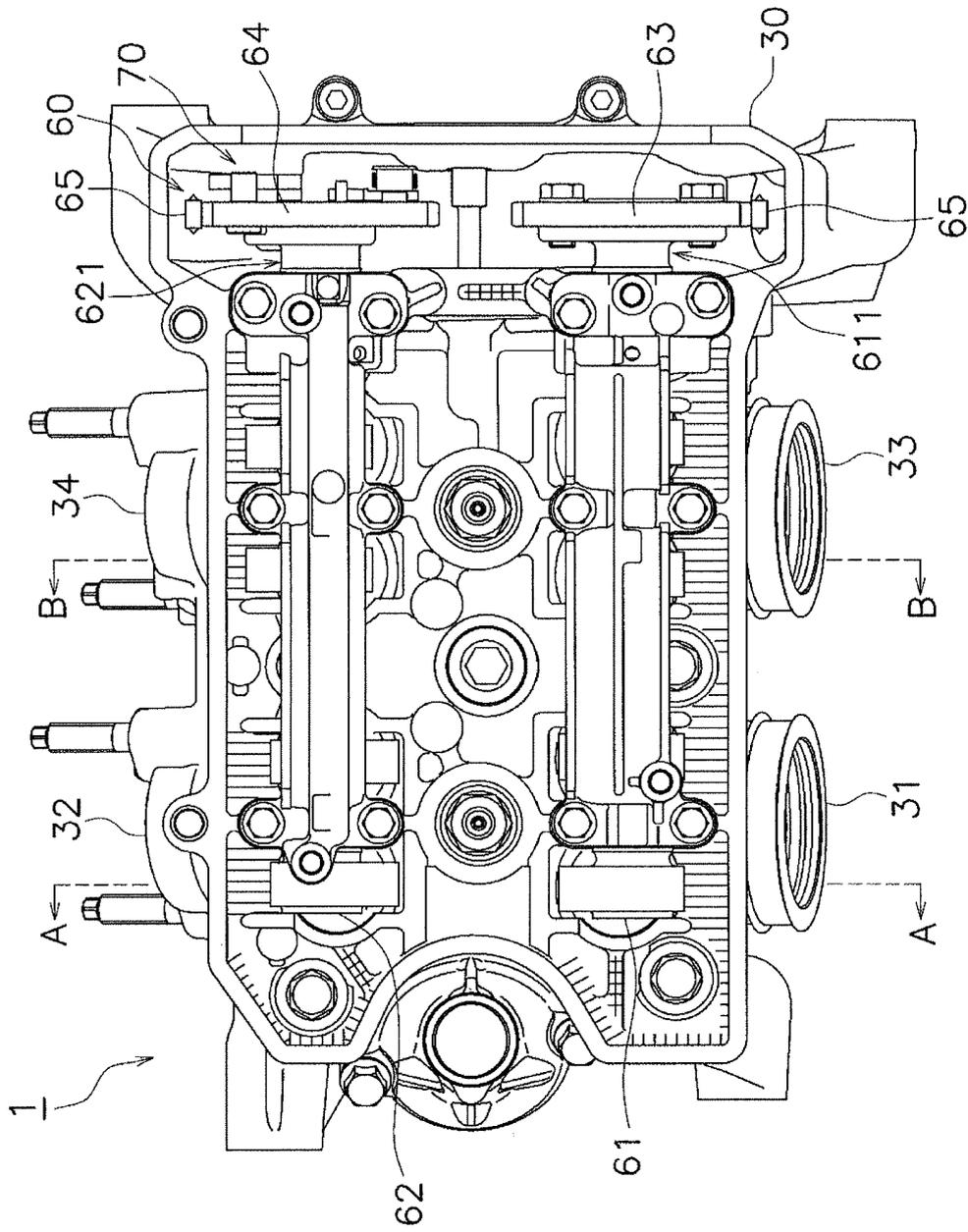


FIG. 1

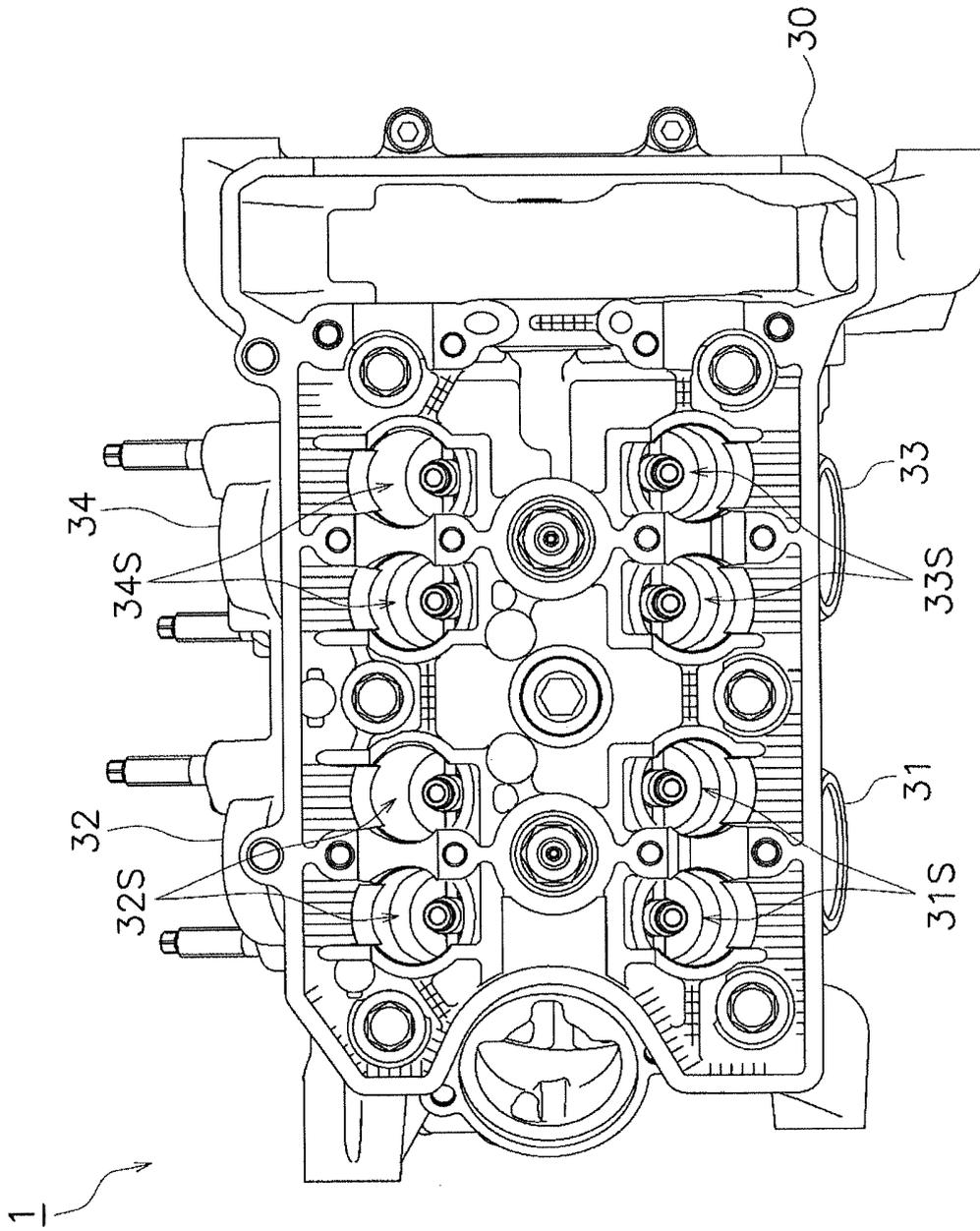


FIG. 2

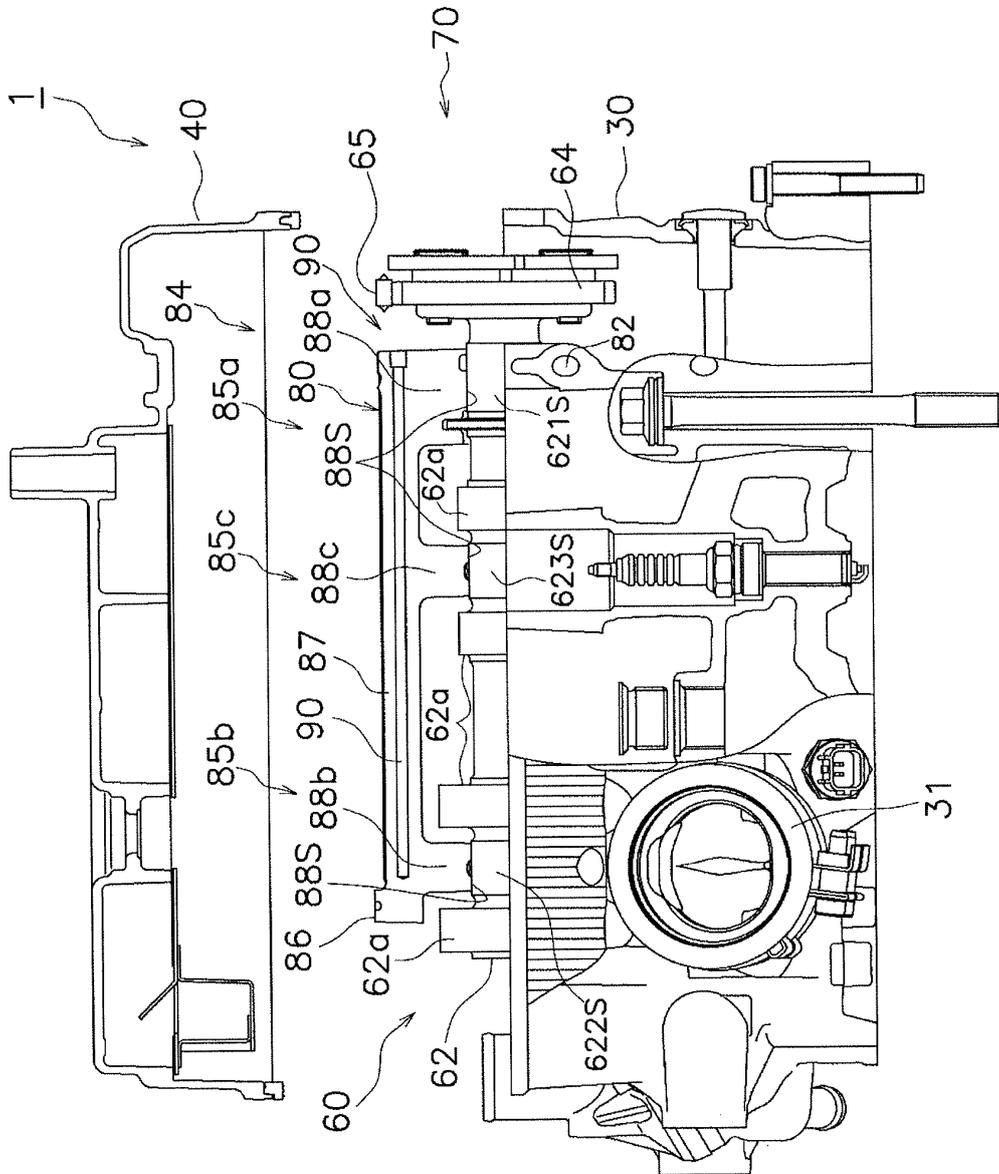


FIG. 3



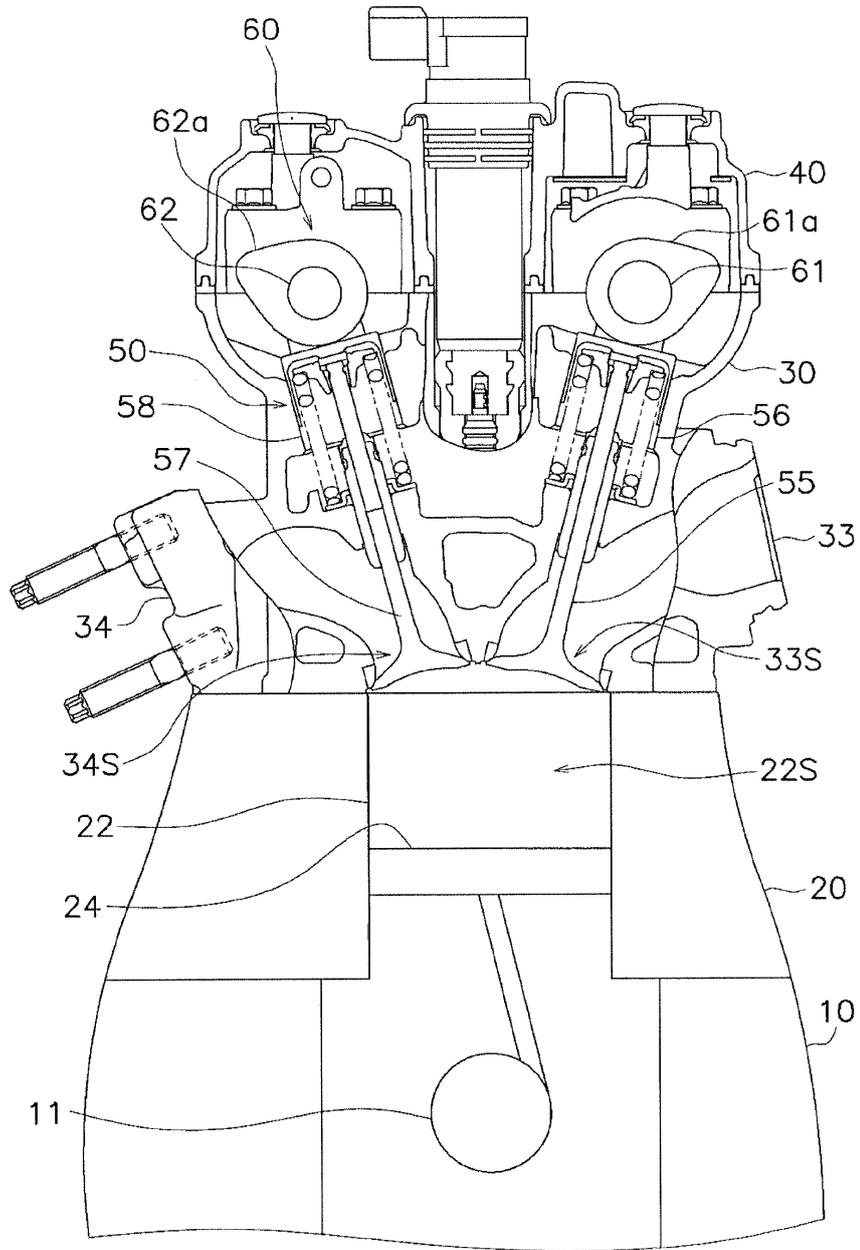


FIG. 5

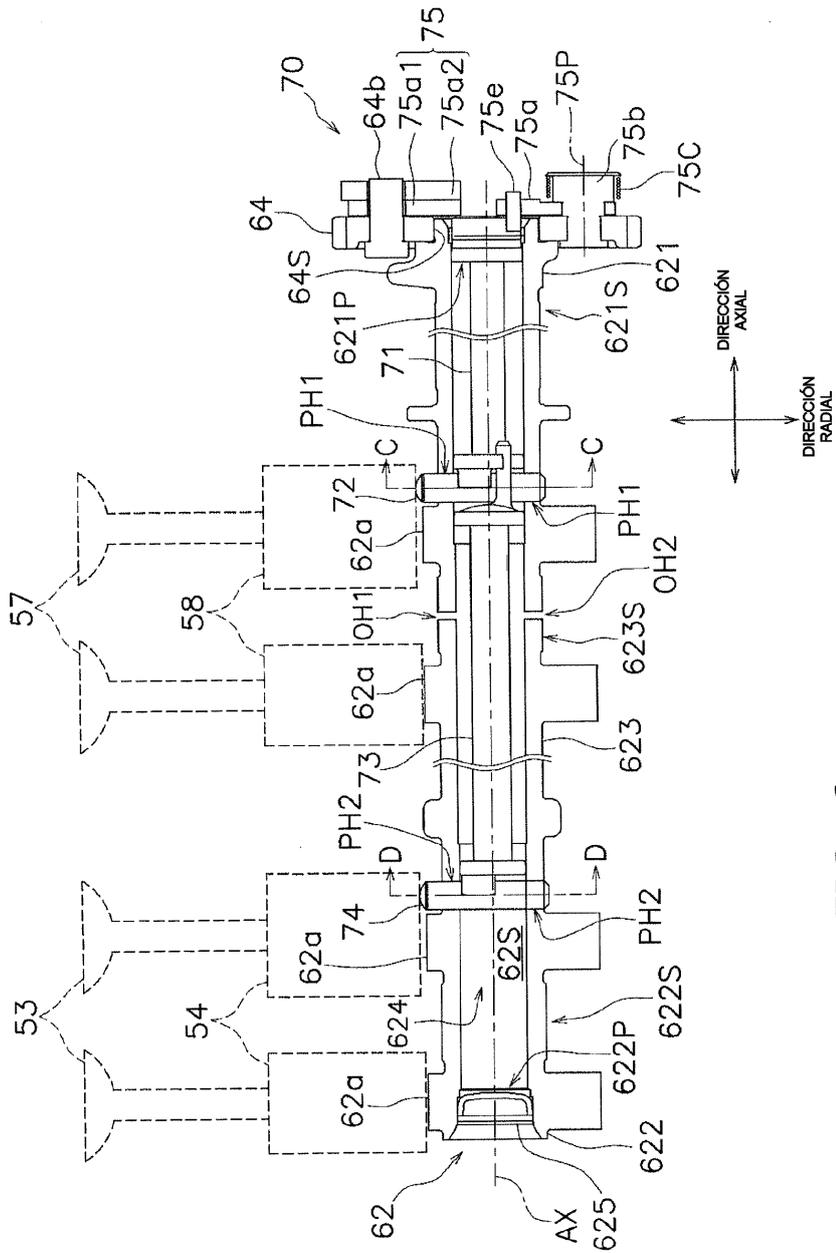


FIG. 6

FIG. 7A

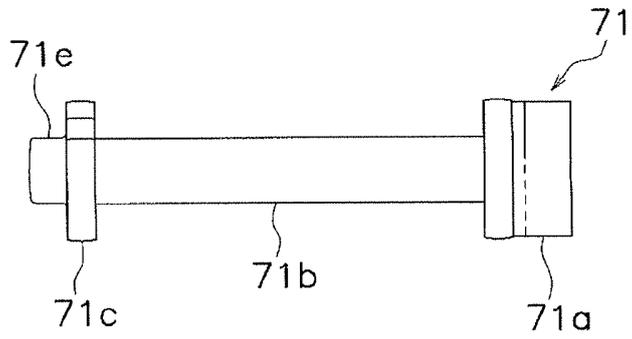


FIG. 7B

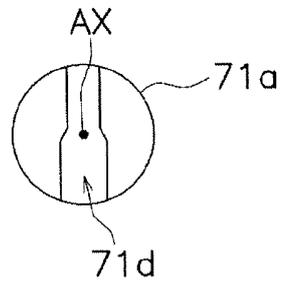


FIG. 7C

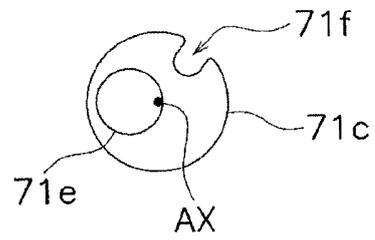


FIG. 8

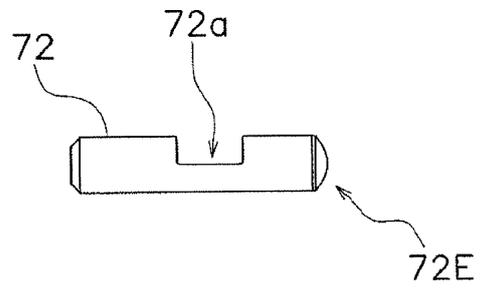


FIG. 9A

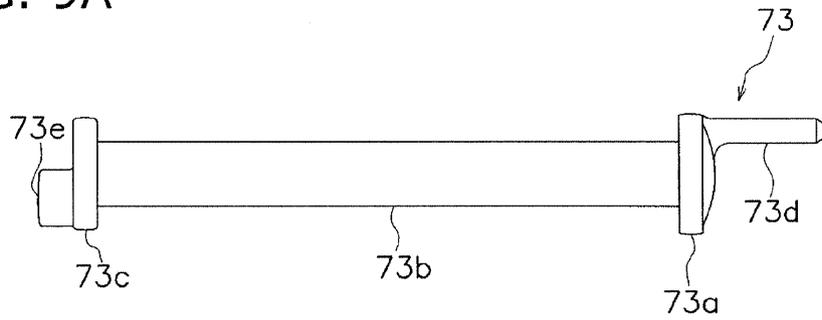


FIG. 9B

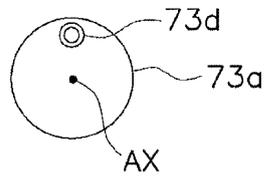


FIG. 9C

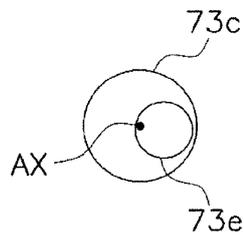
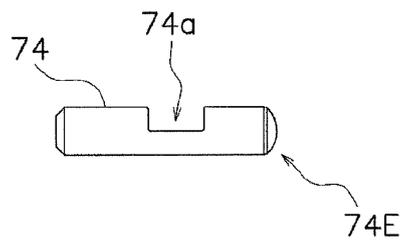


FIG. 10



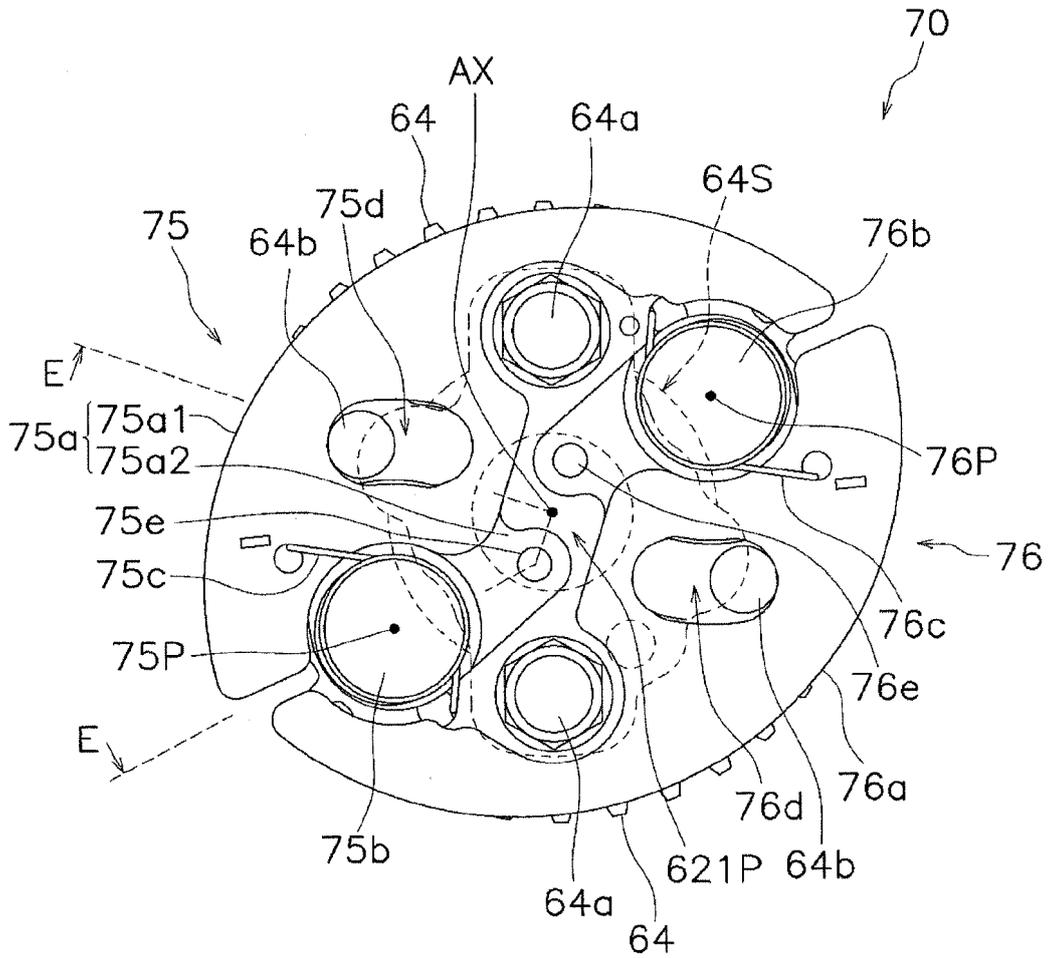


FIG. 11

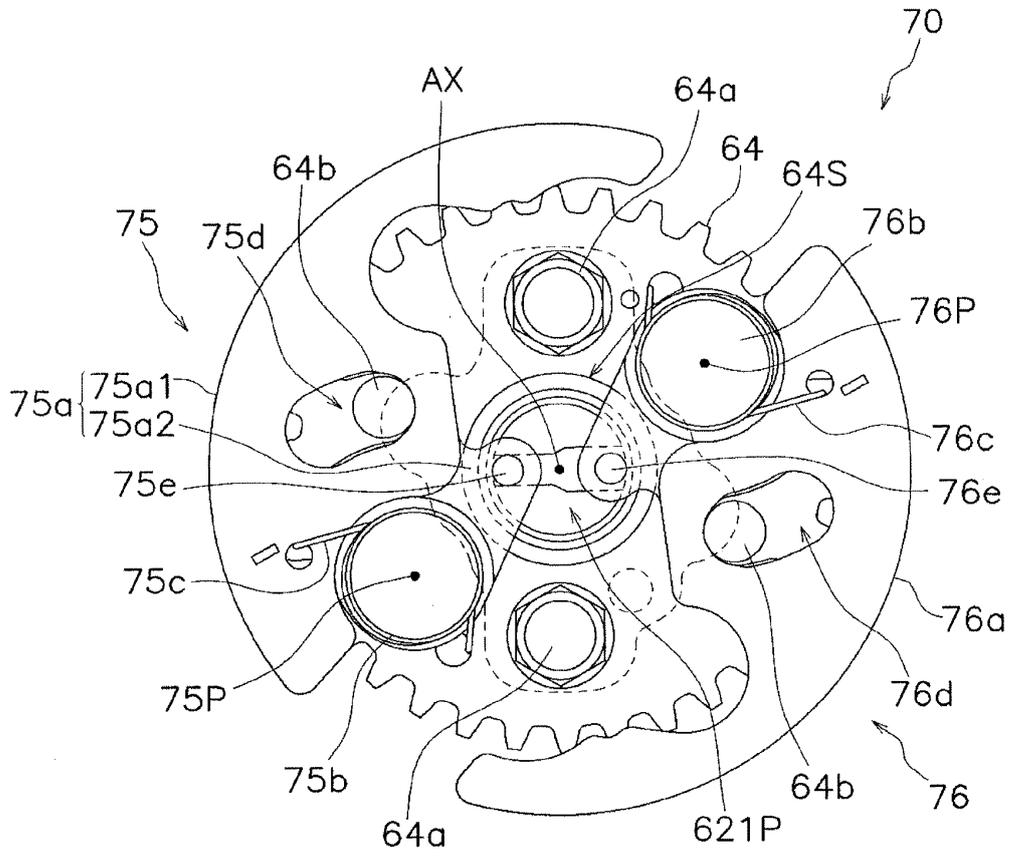


FIG. 12

FIG. 13A

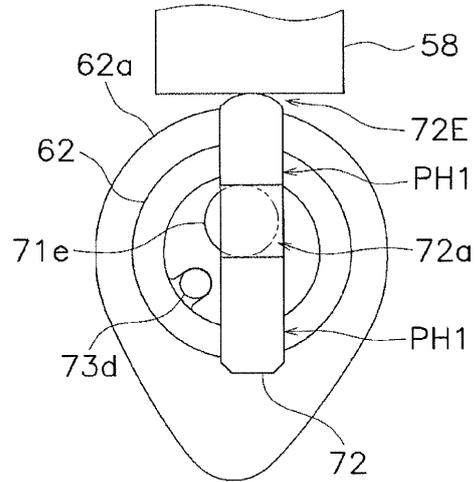


FIG. 13B

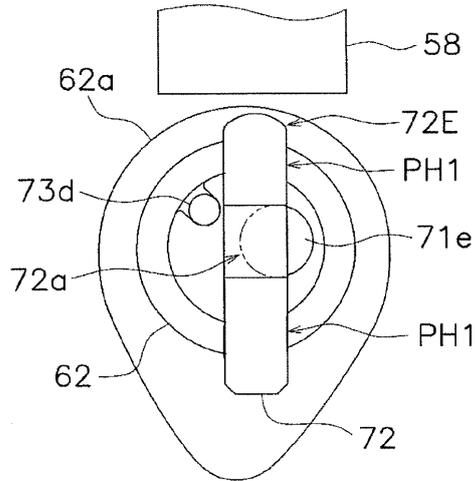


FIG. 14A

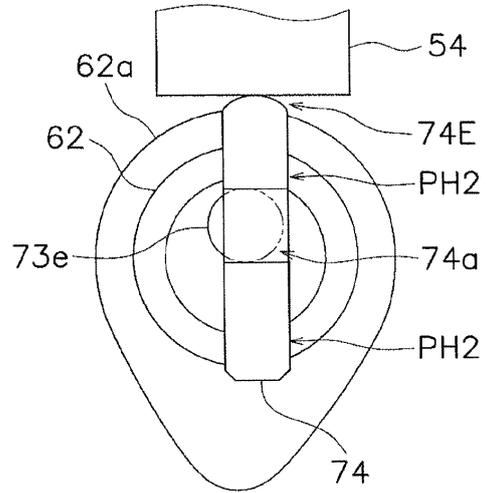
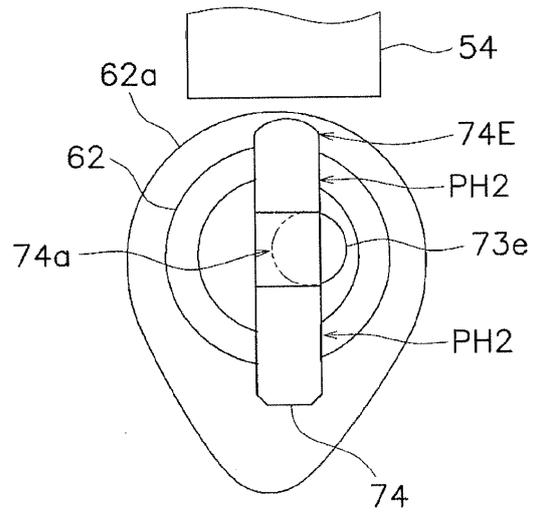


FIG. 14B



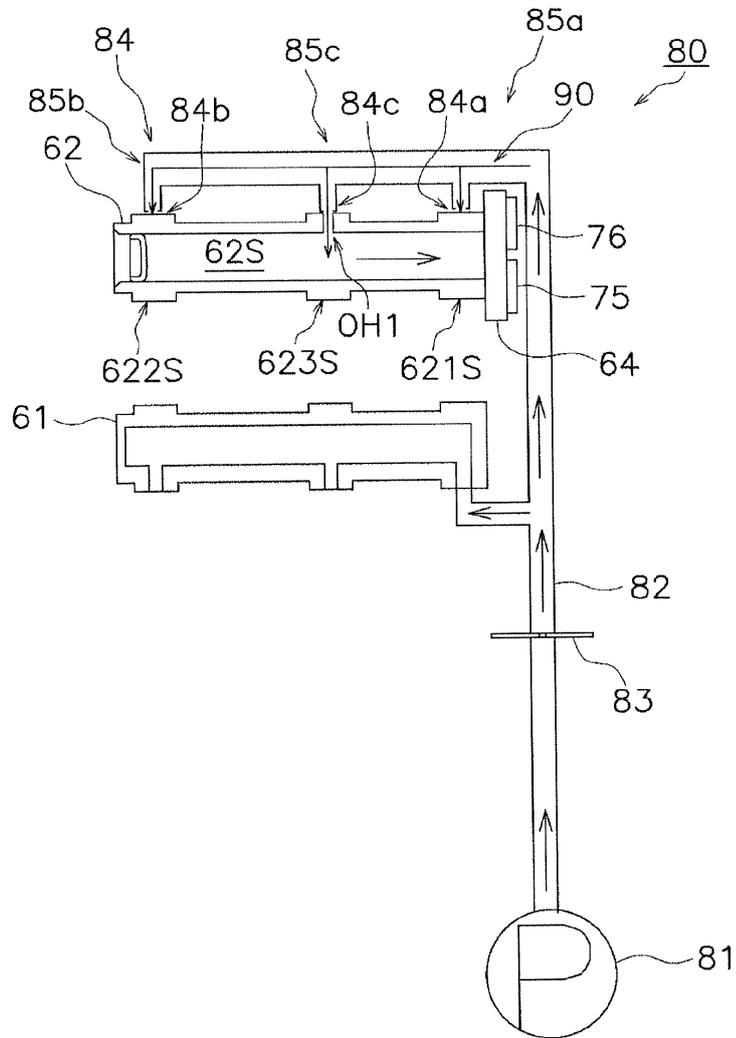


FIG. 15

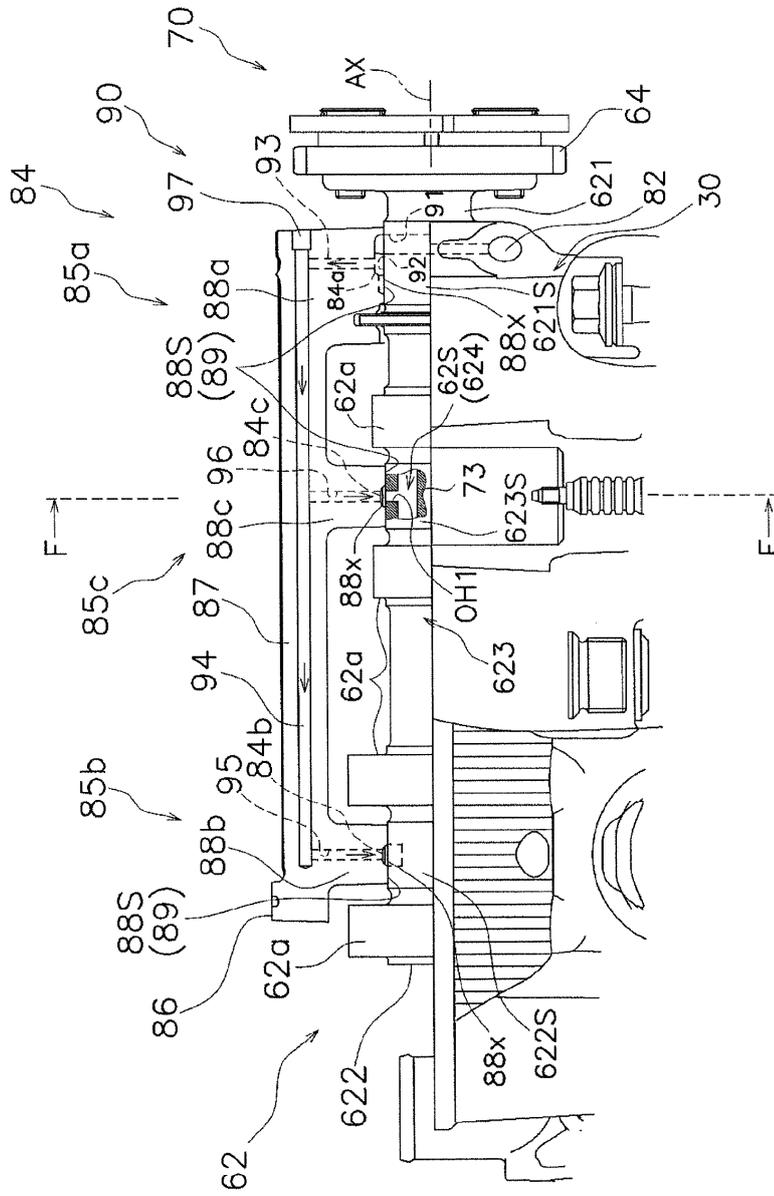


FIG. 16

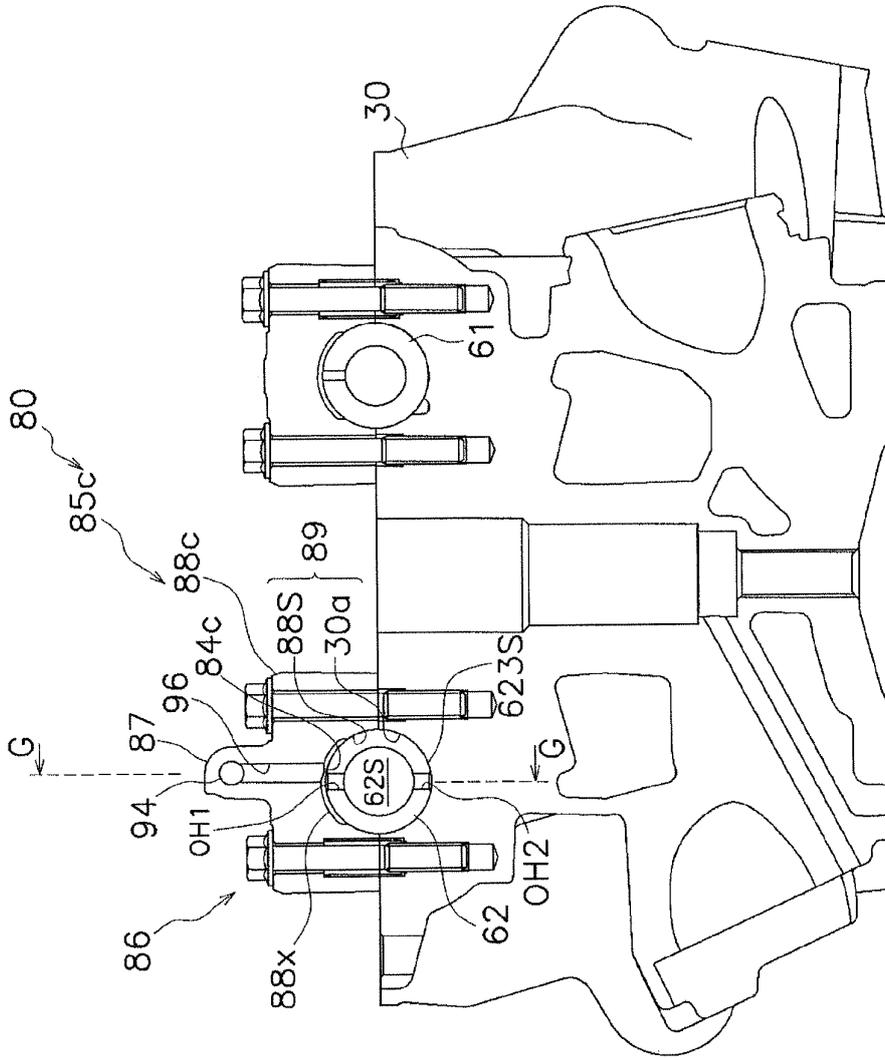


FIG. 17

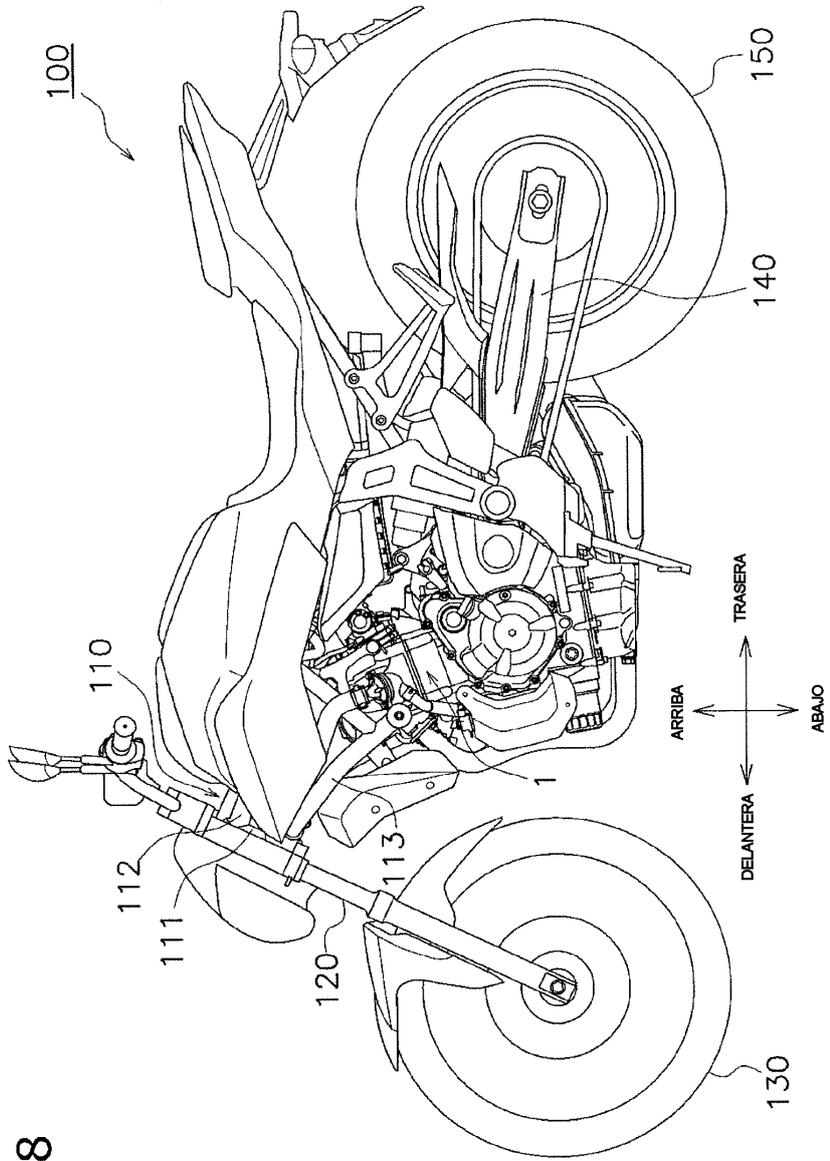


FIG. 18