

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 639 180**

51 Int. Cl.:

**F01L 13/00** (2006.01)

**F01L 1/26** (2006.01)

**B62K 11/04** (2006.01)

**F02B 61/02** (2006.01)

**F02B 75/16** (2006.01)

**F01L 1/053** (2006.01)

**F01L 1/18** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.11.2014 E 14195086 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.08.2017 EP 2881557**

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

30 Prioridad:

**05.12.2013 JP 2013251687**

**10.07.2014 JP 2014142616**

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

**25.10.2017**

73 Titular/es:

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

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

72 Inventor/es:

**SAKASHITA, YOHEI;  
SUGIYAMA, TOMONORI y  
KIMURA, JUNICHI**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

ES 2 639 180 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 de combustión interna y vehículo del tipo de montar a horcajadas

5 La presente invención se refiere a un motor de combustión interna monocilindro según el preámbulo de la reivindicación independiente 1, un vehículo del tipo de montar a horcajadas y un método para controlar un motor de combustión interna monocilindro según el preámbulo de la reivindicación independiente 11. Tal motor de combustión interna monocilindro y tal método para controlar un motor de combustión interna monocilindro se conocen por el documento de la técnica anterior EP 2 644 854 A1.

10 Son conocidos convencionalmente los motores de combustión interna provistos de un mecanismo de tren de válvulas variable, que puede cambiar el tiempo de apertura y cierre de las válvulas. El motor de combustión interna provisto del mecanismo de tren de válvulas variable puede mejorar el consumo de combustible porque puede abrir y cerrar las válvulas en el tiempo apropiado según la condición operativa.

15 Un ejemplo conocido del mecanismo de tren de válvulas variable tiene dos brazos basculantes para mover una válvula en asociación con la rotación de un árbol de levas, un pasador de conexión que se puede introducir en agujeros formados en los dos brazos basculantes, y un accionador para mover el pasador de conexión. (Véase, por ejemplo, JP 2012-077741 A). En este mecanismo de tren de válvulas variable, los dos brazos basculantes están conectados uno a otro cuando el pasador de conexión está insertado en los agujeros de los dos brazos basculantes, de modo que los dos brazos basculantes accionan la válvula de forma unitaria. Cuando el pasador de conexión sale del agujero de alguno de los brazos basculantes, se libera la conexión de los dos brazos basculantes. En este caso, la válvula es movida por uno de los brazos basculantes.

25 En el mecanismo de tren de válvulas variable descrito en JP 2012-077741 A, los dos brazos basculantes se conectan y desconectan moviendo un pasador de conexión linealmente desde un lado de los dos brazos basculantes. Esto hace posible conectar y desconectar los dos brazos basculantes con una estructura simple. Además, es posible reducir el tamaño del accionador.

30 Los brazos basculantes pivotan al mover la válvula. Cuando los dos brazos basculantes no están pivotando, las posiciones de los agujeros de los dos brazos basculantes concuerdan una con otra. Sin embargo, cuando al menos uno de los brazos basculantes está pivotando mientras los dos brazos basculantes no están conectados uno a otro, los tiempos en que los dos brazos basculantes pivotan son diferentes, de modo que los agujeros de los dos brazos basculantes están en posiciones diferentes. En consecuencia, hay riesgo de que el pasador de conexión no pueda entrar suavemente en el agujero en el brazo basculante.

35 La presente invención se ha realizado en vista de los problemas anteriores y otros, y un objeto de la invención es proporcionar un motor de combustión interna monocilindro, un vehículo del tipo de montar a horcajadas y un método para controlar un motor de combustión interna monocilindro que pueden cambiar suavemente el tiempo de apertura y cierre de una válvula y que pueden reducir el tamaño del accionador.

40 Según la presente invención dicho objeto se logra con un motor de combustión interna monocilindro que tiene las características de la reivindicación independiente 1, un vehículo del tipo de montar a horcajadas según la reivindicación 10 y un método para controlar un motor de combustión interna monocilindro que tiene las características de la reivindicación independiente 11. Se exponen realizaciones preferidas en las reivindicaciones dependientes.

45 Un motor de combustión interna según la presente invención es un motor de combustión interna monocilindro incluyendo: un cárter que soporta un cigüeñal; una unidad de detección de velocidad rotacional configurada para detectar la velocidad rotacional del cigüeñal; una unidad de detección de posición rotacional configurada para detectar la posición rotacional del cigüeñal; una unidad de cilindro conectada al cárter e incluyendo una cámara de combustión y una cámara de cadena excéntrica colocada adyacente a la cámara de combustión; un árbol de levas soportado por la unidad de cilindro, y conectado al cigüeñal por una cadena excéntrica dispuesta en la cámara de cadena excéntrica; una primera excéntrica incluyendo una primera porción de elevación y una primera porción de base y estando configurada para girar integralmente con el árbol de levas; una segunda excéntrica, incluyendo una segunda porción de base y una segunda porción de elevación que tiene una forma diferente de la de la primera porción de elevación, y estando configurada para girar integralmente con el árbol de levas; un eje basculante soportado por la unidad de cilindro y dispuesto paralelo al árbol de levas; un primer brazo basculante soportado pivotantemente por el eje basculante y configurado para ser pivotado al recibir una fuerza de la primera porción de elevación de la primera excéntrica; un segundo brazo basculante, soportado pivotantemente por el eje basculante, configurado para ser pivotado al recibir una fuerza de la segunda porción de elevación de la segunda excéntrica, dispuesto a un lado del primer brazo basculante, y que tiene una cara lateral mirando al primer brazo basculante; una válvula dispuesta en la unidad de cilindro y configurada para ser movida por el primer brazo basculante o el segundo brazo basculante para abrir y cerrar la cámara de combustión; un pasador de conexión que se puede mover libremente en una dirección paralela al eje basculante; un solenoide configurado para mover el pasador de conexión entre una posición de no conexión, en la que un extremo de punta del pasador de conexión está colocado

5 en o adyacente al primer brazo basculante con relación a la cara lateral del segundo brazo basculante con respecto  
 a una dirección de una línea axial del eje basculante de modo que el pasador de conexión no conecte el primer  
 brazo basculante y el segundo brazo basculante uno a otro, y una posición de conexión completa, en la que el  
 extremo de punta del pasador de conexión está colocado en o adyacente al segundo brazo basculante con relación  
 a la cara lateral del segundo brazo basculante con respecto a la dirección de la línea axial del eje basculante de  
 modo que el pasador de conexión conecte el primer brazo basculante y el segundo brazo basculante uno a otro; y  
 un controlador configurado para controlar el solenoide. El controlador incluye: una unidad de instrucción configurada  
 para emitir una instrucción para mover el solenoide en base a la velocidad rotacional del cigüeñal detectada por la  
 unidad de detección de velocidad rotacional; y una unidad de suministro de señal de accionamiento configurada  
 para suministrar una señal de accionamiento al solenoide cuando la unidad de instrucción emite la instrucción para  
 mover el solenoide, en base a la posición rotacional del cigüeñal detectada por la unidad de detección de posición  
 rotacional. La unidad de suministro de señal de accionamiento está configurada para empezar a suministrar la señal  
 de accionamiento con el fin de hacer que el extremo de punta del pasador de conexión llegue a una posición a nivel  
 con la cara lateral del segundo brazo basculante con respecto a la dirección de la línea axial del eje basculante  
 después de que empiece a pivotar uno del primer brazo basculante y el segundo brazo basculante que deberá  
 empezar a pivotar antes que el otro de modo que las posiciones relativas del primer brazo basculante y el segundo  
 brazo basculante empiecen a cambiar, y para hacer también que el pasador de conexión llegue a la posición de  
 conexión completa entre el tiempo en el que el primer brazo basculante y el segundo brazo basculante completan el  
 pivote y el tiempo siguiente en que uno del primer brazo basculante y el segundo brazo basculante que deberá  
 empezar a pivotar antes que el otro empieza a pivotar.

El motor de combustión interna según la presente invención incluye la unidad de suministro de señal de  
 accionamiento configurada para suministrar una señal de accionamiento al solenoide. La unidad de suministro de  
 señal de accionamiento está configurada para empezar a suministrar la señal de accionamiento al solenoide. El  
 suministro de la señal de accionamiento se inicia con el fin de hacer que el extremo de punta del pasador de  
 conexión llegue a la posición a nivel con la cara lateral del segundo brazo basculante con respecto a la dirección de  
 la línea axial del eje basculante después de que empiece a pivotar uno del primer brazo basculante y el segundo  
 brazo basculante que deberá empezar a pivotar antes que el otro de modo que las posiciones relativas del primer  
 brazo basculante y el segundo brazo basculante empiecen a cambiar. Cuando se usa un solenoide de tamaño  
 pequeño, por ejemplo, como el accionador, la velocidad de movimiento del primer brazo basculante y el segundo  
 brazo basculante tiende a ser más rápida que la velocidad de movimiento del pasador de conexión. El término  
 "solenoide de pequeño tamaño" significa aquí un solenoide que tiene una potencia pequeña y una forma exterior  
 pequeña. Por lo tanto, dependiendo del solenoide usado, uno del primer brazo basculante y el segundo brazo  
 basculante puede empezar a pivotar antes de que el pasador de conexión llegue a la posición de conexión  
 completa. Cuando el extremo de punta del pasador de conexión está colocado en o adyacente al segundo brazo  
 basculante con relación a la cara lateral del segundo brazo basculante con respecto a la dirección de la línea axial  
 del eje basculante y todavía no ha alcanzado la posición de conexión completa, la zona de contacto entre el  
 pasador de conexión y el segundo brazo basculante es pequeña. Esto quiere decir que se aplica una carga  
 excesiva resultante del pivote de uno del primer brazo basculante y el segundo brazo basculante al extremo de  
 punta del pasador de conexión. En consecuencia, el pasador de conexión no puede ser movido suavemente a la  
 posición de conexión completa cuando el primer brazo basculante y el segundo brazo basculante están pivotando.  
 Además, cuando el pasador de conexión está ligeramente desplazado hacia el segundo brazo basculante más allá  
 de la cara lateral del segundo brazo basculante con respecto a la dirección de la línea axial del eje basculante, el  
 primer brazo basculante y el segundo brazo basculante no están conectados suficientemente. Por lo tanto, el pivote  
 de uno del primer brazo basculante y el segundo brazo basculante puede hacer que el pasador de conexión sea  
 repelido hacia el primer brazo basculante con respecto a la dirección de la línea axial del eje basculante. Cuando el  
 pasador de conexión es repelido, el primer brazo basculante y el segundo brazo basculante se desconectan. En  
 consecuencia, cuando al menos uno del primer brazo basculante y el segundo brazo basculante está pivotando, el  
 pasador de conexión puede ser movido solamente a la cara lateral del segundo brazo basculante con respecto a la  
 dirección de la línea axial del eje basculante, de modo que el pasador de conexión no puede ser movido  
 suavemente a la posición de conexión completa. Sin embargo, según la presente realización preferida, el extremo  
 de punta del pasador de conexión ha alcanzado la posición de conexión completa cuando el extremo de punta del  
 pasador de conexión está colocado en o adyacente al segundo brazo basculante con relación a la cara lateral del  
 segundo brazo basculante con respecto a la dirección de la línea axial del eje basculante antes de que empiece a  
 pivotar uno del primer brazo basculante y el segundo brazo basculante que deberá empezar a pivotar antes que el  
 otro de modo que las posiciones relativas del primer brazo basculante y el segundo brazo basculante empiecen a  
 cambiar. Así, se pueden evitar la carga excesiva en el extremo de punta del pasador de conexión y la repulsión del  
 pasador de conexión, como se ha descrito anteriormente. Además, la señal de accionamiento es suministrada con  
 el fin de hacer que el pasador de conexión llegue a la posición de conexión completa entre el tiempo en que el  
 primer brazo basculante y el segundo brazo basculante completan el pivote y el tiempo siguiente en que uno del  
 primer brazo basculante y el segundo brazo basculante que deberá empezar a pivotar antes que el otro empieza a  
 pivotar. Por lo tanto, cuando el pasador de conexión se mueve desde la posición de no conexión a la posición de  
 conexión completa, el primer brazo basculante y el segundo brazo basculante han completado el pivote. En otros  
 términos, el primer brazo basculante y el segundo brazo basculante ya no pivotan. Por ello, el pasador de conexión  
 puede moverse suavemente a la posición de conexión completa. Como resultado, el primer brazo basculante y el  
 segundo brazo basculante pueden conectarse suavemente incluso cuando el accionador es de tamaño pequeño.

- En otros términos, es posible lograr un cambio suave desde el tiempo de apertura y cierre de válvula producido por el primer brazo basculante al tiempo de apertura y cierre de válvula producido por el segundo brazo basculante. Así, es posible proporcionar un motor de combustión interna equipado con un mecanismo de tren de válvulas variable que puede cambiar suavemente el tiempo de apertura y cierre de una válvula y que puede reducir el tamaño del accionador. Se deberá indicar que la expresión “el extremo de punta del pasador de conexión está colocado en o adyacente al primer brazo basculante con relación a la cara lateral del segundo brazo basculante con respecto a la dirección de la línea axial del eje basculante” en la presente descripción significa que el pasador de conexión está colocado de tal manera que solapa el primer brazo basculante, pero no solapa el segundo brazo basculante con respecto a la dirección de movimiento del pasador de conexión. La expresión “el extremo de punta del pasador de conexión está colocado en o adyacente al segundo brazo basculante con relación a la cara lateral del segundo brazo basculante con respecto a la dirección de la línea axial del eje basculante” significa que el pasador de conexión está colocado de tal manera que una porción del pasador de conexión solapa el segundo brazo basculante con respecto a la dirección de movimiento del pasador de conexión.
- En otra realización preferida, la unidad de suministro de señal de accionamiento está configurada para empezar a suministrar la señal de accionamiento con el fin de hacer que el extremo de punta del pasador de conexión llegue a la posición a nivel con la cara lateral del segundo brazo basculante con respecto a la dirección de la línea axial del eje basculante entre el tiempo en que uno del primer brazo basculante y el segundo brazo basculante que deberá empezar a pivotar antes que el otro empieza a pivotar de modo que las posiciones relativas del primer brazo basculante y el segundo brazo basculante empiecen a cambiar y el tiempo en que el primer brazo basculante y el segundo brazo basculante completan el pivote, y para hacer también que el pasador de conexión llegue a la posición de conexión completa entre el tiempo en que el primer brazo basculante y el segundo brazo basculante completan el pivote y el tiempo siguiente en que uno del primer brazo basculante y el segundo brazo basculante que deberá empezar a pivotar antes que el otro empieza a pivotar.
- En la realización preferida antes descrita, la señal de accionamiento es suministrada con el fin de hacer que el extremo de punta del pasador de conexión llegue a la posición a nivel con la cara lateral del segundo brazo basculante con respecto a la dirección de la línea axial del eje basculante entre el tiempo en que uno del primer brazo basculante y el segundo brazo basculante que deberá empezar a pivotar antes que el otro empieza a pivotar de modo que las posiciones relativas del primer brazo basculante y el segundo brazo basculante empiecen a cambiar y el tiempo en que el primer brazo basculante y el segundo brazo basculante completan el pivote. Esto evita que el pasador de conexión sea repelido, y también permite más libertad al establecer el tiempo hasta que el extremo de punta del pasador de conexión llegue a la posición a nivel con la cara lateral. Es decir, el tiempo hasta que el extremo de punta del pasador de conexión llega a la posición a nivel con la cara lateral se puede poner relativamente más largo, de modo que se puede evitar que el tamaño del accionador aumente.
- En otra realización preferida, la unidad de suministro de señal de accionamiento está configurada para empezar a suministrar la señal de accionamiento con el fin de hacer que el extremo de punta del pasador de conexión llegue a la posición a nivel con la cara lateral del segundo brazo basculante con respecto a la dirección de la línea axial del eje basculante, y para hacer también que el pasador de conexión llegue a la posición de conexión completa entre el tiempo en que el primer brazo basculante y el segundo brazo basculante completan el pivote y el tiempo siguiente en que uno del primer brazo basculante y el segundo brazo basculante que deberá empezar a pivotar antes que el otro empieza a pivotar.
- Cuando el pasador de conexión empieza a moverse y se mantiene en contacto con la cara lateral del segundo brazo basculante, la fuerza del solenoide que empuja el pasador de conexión aumenta gradualmente. Esto puede hacer que la fuerza del solenoide sea excesivamente grande antes de que el pasador de conexión se pueda mover hacia el segundo brazo basculante más allá de la cara lateral del segundo brazo basculante con respecto a la dirección de la línea axial del eje basculante, de modo que el ruido operativo del solenoide y/o el ruido producido por el pasador de conexión pueden ser mayores. Sin embargo, la realización preferida recién descrita puede evitar que el extremo de punta del pasador de conexión haga contacto con la cara lateral del segundo brazo basculante. Así, es posible cambiar suavemente el tiempo de apertura y cierre de la válvula y también evitar que el ruido operativo del solenoide y/o el ruido producido por el pasador de conexión sean más altos.
- En otra realización preferida, el motor de combustión interna puede incluir además un cuerpo elástico configurado para empujar el pasador de conexión de la posición de conexión completa hacia la posición de no conexión con respecto a la dirección de la línea axial del eje basculante, y la unidad de suministro de señal de accionamiento está configurada para dejar de suministrar la señal de accionamiento con el fin de hacer que el extremo de punta del pasador de conexión vuelva a la posición a nivel con la cara lateral del segundo brazo basculante con respecto a la dirección de la línea axial del eje basculante, y para hacer también que el pasador de conexión vuelva a la posición de no conexión entre el tiempo en que el primer brazo basculante y el segundo brazo basculante completan el pivote y el tiempo siguiente en que uno del primer brazo basculante y el segundo brazo basculante que deberá empezar a pivotar antes que el otro empieza a pivotar.
- Cuando se para el suministro de la señal de accionamiento, el pasador de conexión es movido por el cuerpo elástico desde la posición de conexión completa hacia la posición de no conexión con respecto a la dirección de la

línea axial del eje basculante. Cuando el pasador de conexión está colocado en una posición de conexión intermedia, que está entre la posición de conexión completa y la posición de no conexión, la zona de contacto entre el pasador de conexión y el segundo brazo basculante es pequeña. Esto quiere decir que se aplica una carga excesiva resultante del pivote de uno del primer brazo basculante y el segundo brazo basculante al extremo de punta del pasador de conexión si uno del primer brazo basculante y el segundo brazo basculante pivota estando el pasador de conexión en la posición de conexión intermedia. En consecuencia, el pasador de conexión no puede moverse suavemente a la posición de no conexión cuando el primer brazo basculante y el segundo brazo basculante están pivotando. Sin embargo, en la realización preferida recién descrita, el primer brazo basculante y el segundo brazo basculante no pivotan cuando el pasador de conexión está en la posición de conexión intermedia. Esto hace posible evitar el problema antes descrito y también lograr un cambio suave desde el tiempo de apertura y cierre de válvula producido por el segundo brazo basculante al tiempo de apertura y cierre de válvula producido por el primer brazo basculante.

En otra realización preferida, el primer brazo basculante y el segundo brazo basculante están provistos de agujeros respectivos a los que habrá de introducirse el pasador de conexión; el pasador de conexión es retenido en el agujero del primer brazo basculante cuando el pasador de conexión está en la posición de no conexión, y el pasador de conexión es retenido en el agujero del primer brazo basculante y el agujero del segundo brazo basculante cuando el pasador de conexión está en la posición de conexión completa; el solenoide está dispuesto enfrente del segundo brazo basculante con relación al primer brazo basculante con respecto a una dirección de una línea axial del pasador de conexión; y el solenoide incluye un vástago de empuje configurado para hacer contacto con el pasador de conexión.

Así, dado que el vástago de empuje del solenoide mueve el pasador de conexión, el pasador de conexión se inserta en el agujero del segundo brazo basculante de modo que se puede mover a la posición de conexión completa. Por ello, el pasador de conexión conecta el primer brazo basculante y el segundo brazo basculante uno a otro.

En otra realización preferida, el controlador incluye además una unidad de supervisión configurada para supervisar un voltaje de una batería, y una unidad de control de corriente configurada para controlar una corriente a suministrar al solenoide en base al voltaje supervisado por la unidad supervisora.

La fuerza aplicada al pasador de conexión por el solenoide varía dependiendo del valor de la corriente suministrada al solenoide. En la realización preferida recién descrita, la corriente a suministrar al solenoide es controlada en base al voltaje de la batería. Así, con una configuración simple, el solenoide puede ser controlado de tal manera que el tiempo de apertura y cierre de válvula pueda cambiarse suavemente.

En otra realización preferida, el controlador puede incluir además un circuito de suministro de corriente para suministrar una corriente al solenoide aplicándole un voltaje como la señal de accionamiento, un diodo de rueda libre dispuesto en el circuito de suministro de corriente con el fin de formar un circuito de rueda libre con el solenoide, y un elemento de conmutación, dispuesto en el circuito de suministro de corriente, para realizar control de trabajo del voltaje.

Cuando el solenoide es alimentado de forma continua con corriente eléctrica, la temperatura del solenoide aumenta. Como consecuencia, la fuerza del solenoide se reduce. Sin embargo, la corriente a suministrar al solenoide puede reducirse realizando el control de trabajo, y se puede evitar el aumento de temperatura del solenoide. Además, dado que se ha dispuesto el circuito de rueda libre, la fuerza del solenoide puede mantenerse aplicada al solenoide mientras se realiza el control de trabajo. Esto logra una reducción del tamaño del accionador evitando al mismo tiempo que el pasador de conexión de se mueva en un tiempo inesperado.

En otra realización preferida, el controlador puede incluir además otro elemento de conmutación dispuesto hacia arriba del solenoide en el circuito de rueda libre.

Incluso cuando se corta la corriente al solenoide, queda corriente en el diodo de rueda libre, de modo que el pasador de conexión no se mueve inmediatamente. En la realización preferida recién descrita, se ha dispuesto otro elemento de conmutación hacia arriba del solenoide. Esto hace posible cortar la corriente al solenoide apagando inmediatamente el otro elemento de conmutación. Como resultado, el pasador de conexión puede moverse inmediatamente. Por lo tanto, el tiempo de apertura y cierre de las válvulas se puede cambiar suavemente.

En otra realización preferida, el controlador está configurado para cortar la corriente a suministrar al solenoide apagando el otro elemento de conmutación después de reducir el valor de la corriente a suministrar al solenoide por el control de trabajo.

Si el otro elemento de conmutación se apaga mientras el valor de la corriente a suministrar al solenoide es relativamente alto, se aplica una fuerza contraelectromotriz relativamente grande al otro elemento de conmutación. Con la realización preferida antes descrita, el otro elemento de conmutación se apaga después de reducir el valor de la corriente a suministrar al solenoide por el control de trabajo. Como resultado, se puede reducir la fuerza contraelectromotriz aplicada al otro elemento de conmutación.

Un vehículo del tipo de montar a horcajadas según la presente invención puede incluir un motor de combustión interna anterior.

- 5 La presente invención hace posible obtener un vehículo del tipo de montar a horcajadas que exhibe los efectos ventajosos antes descritos.

**Efectos ventajosos de la invención**

- 10 Como se ha descrito anteriormente, la presente invención hace posible proporcionar un motor de combustión interna equipado con un mecanismo de tren de válvulas variable que puede cambiar suavemente el tiempo de apertura y cierre de una válvula y que puede reducir el tamaño del accionador.

**Breve descripción de los dibujos**

- 15 [Figura 1] La figura 1 es una vista lateral derecha que ilustra una motocicleta según una realización preferida.
- [Figura 2] La figura 2 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea II-II de la figura 1, que ilustra una unidad de potencia.
- 20 [Figura 3] La figura 3 es una vista en sección transversal en perspectiva que ilustra una porción de un motor según una realización preferida.
- [Figura 4A] La figura 4A es una vista en sección transversal que ilustra una porción del motor según una realización preferida.
- 25 [Figura 4B] La figura 4B es una vista en sección transversal que ilustra una porción del motor según una realización preferida.
- 30 [Figura 5] La figura 5 es un gráfico que ilustra la cantidad de elevación de válvula de admisión por una primera excéntrica de admisión y la cantidad de elevación de válvula de admisión por una segunda excéntrica de admisión, según una realización preferida.
- [Figura 6] La figura 6 es una vista en perspectiva que ilustra la estructura de una porción alrededor de un primer brazo basculante y un segundo brazo basculante, según una realización preferida.
- 35 [Figura 7] La figura 7 es una vista lateral que ilustra la estructura de la porción alrededor del primer brazo basculante y el segundo brazo basculante, según una realización preferida.
- 40 [Figura 8] La figura 8 es una vista en sección transversal en perspectiva que ilustra un estado en que un pasador de conexión no está conectando un primer brazo basculante de admisión y un segundo brazo basculante de admisión, según una realización preferida.
- [Figura 9] La figura 9 es una vista en sección transversal en perspectiva que ilustra un estado en que el pasador de conexión está conectando el primer brazo basculante de admisión y el segundo brazo basculante de admisión, según una realización preferida.
- 45 [Figura 10A] La figura 10A es una vista esquemática que ilustra un estado en que el pasador de conexión está colocado en una primera posición de no conexión.
- 50 [Figura 10B] La figura 10B es una vista esquemática que ilustra un estado en que el pasador de conexión está colocado en una segunda posición de no conexión.
- [Figura 10C] La figura 10C es una vista esquemática que ilustra un estado en que el pasador de conexión está colocado en una posición de conexión intermedia.
- 55 [Figura 10D] La figura 10D es una vista esquemática que ilustra un estado en que el pasador de conexión está colocado en una posición de conexión completa.
- 60 [Figura 11] La figura 11 es un diagrama de bloques que ilustra elementos principales del motor según una realización preferida.
- [Figura 12] La figura 12 es un gráfico de tiempo que ilustra cuándo el pasador de conexión se mueve desde la posición de no conexión a la posición de conexión completa, según una realización preferida.
- 65

[Figura 13] La figura 13 es un gráfico de tiempo que ilustra cuándo el pasador de conexión se mueve desde la posición de conexión completa a la posición de no conexión, según una realización preferida.

5 [Figura 14] La figura 14 es un diagrama de circuito que ilustra el flujo de corriente en un circuito de suministro de corriente en una condición normal, según una realización preferida.

[Figura 15] La figura 15 es un diagrama de circuito que ilustra el flujo de corriente en el circuito de suministro de corriente cuando la corriente es revertida, según una realización preferida.

10 [Figura 16] La figura 16 es un gráfico de tiempo que ilustra cuándo el pasador de conexión se mueve desde la posición de no conexión a la posición de conexión completa y además vuelve a la posición de no conexión, según una realización preferida.

15 [Figura 17] La figura 17 es un gráfico de tiempo que ilustra cuándo el pasador de conexión se mueve desde la posición de desconexión a la posición de conexión completa, según otra realización preferida.

### Descripción de realizaciones

20 Más adelante, se describirán realizaciones preferidas. Como se ilustra en la figura 1, el vehículo del tipo de montar a horcajadas según la presente realización es una motocicleta 1. El tipo de la motocicleta 1 no está limitado de ninguna forma, y la motocicleta 1 puede ser cualquier tipo de motocicleta, tal como una motocicleta tipo ciclomotor, una motocicleta del tipo todo terreno, o una motocicleta del tipo de carretera. El vehículo del tipo de montar a horcajadas según la presente invención no se limita a una motocicleta, sino que puede ser cualquier otro vehículo del tipo de montar a horcajadas, tal como ATV (vehículo todo terreno), vehículo de tres ruedas, y buggy de dunas de cuatro ruedas. Obsérvese que vehículo del tipo de montar a horcajadas quiere decir un vehículo tal que el motorista va montado sobre el vehículo al conducir.

30 En la descripción siguiente, los términos “encima/arriba”, “abajo/debajo”, “delantero”, “trasero”, “izquierdo” y “derecho” se refieren respectivamente a encima/arriba, abajo/debajo, delantero, trasero, izquierdo y derecho, definidos en base a la perspectiva del motorista sentado en un asiento 6, descrito más adelante, de la motocicleta 1, a no ser que se indique específicamente lo contrario. La motocicleta 1 puede estar en una posición inclinada mientras circula. Los términos “encima/arriba” y “abajo/debajo” respectivamente quieren decir las posiciones relativas verticales de encima/arriba y abajo/debajo usadas cuando la motocicleta 1 está estacionaria en un plano horizontal. Los caracteres de referencia U, D, F, Re, L y R en los dibujos indican arriba, abajo, delantera, trasera, izquierda y derecha, respectivamente. Los términos de relación posicional recién indicados también se usan para describir varias partes del motor 11, descrito más adelante. Es decir, los términos “delantero”, “trasero”, “izquierdo”, “derecho”, “encima/arriba” y “abajo/debajo” del motor 11 respectivamente se refieren a delantera, trasera, izquierda, derecha, encima/arriba, y abajo/debajo del motor 11 definidos en base a la perspectiva del motorista de la motocicleta 1 en la que va montado el motor 11.

40 Como se ilustra en la figura 1, la motocicleta 1 tiene un bastidor de carrocería 2, una unidad de potencia 10 soportada basculantemente por el bastidor de carrocería 2, un asiento 6 para que se siente un motorista, y una placa reposapiés de suelo bajo 7 colocada hacia delante con relación al asiento 6. Un tubo delantero 3 está dispuesto en un extremo delantero del bastidor de carrocería 2. Una horquilla delantera 4 es soportada pivotantemente por el tubo delantero 3. Una rueda delantera 5 se soporta en una porción de extremo inferior de la horquilla delantera 4.

50 La unidad de potencia 10 es la denominada unidad de potencia de tipo basculante. La unidad de potencia 10 es soportada basculantemente por el bastidor de carrocería 2 mediante un eje de pivote, que no se representa en los dibujos. Una porción de extremo trasero de la unidad de potencia 10 está montado en un eje de accionamiento 8a de la rueda trasera 8 en el lado izquierdo de la motocicleta 1. Una porción de extremo trasero del brazo trasero 9 se soporta en el eje de accionamiento 8a de la rueda trasera 8 en el lado derecho de la motocicleta 1. Una porción de extremo delantero del brazo trasero 9 está montada en la unidad de potencia 10. Como se ilustra en la figura 2, la unidad de potencia 10 incluye un motor de combustión interna 11 (denominado a continuación “motor”) y una transmisión de variación continua del tipo de correa en V 12 (denominada a continuación “CVT”). La fuerza de accionamiento del motor 11 es transmitida a la rueda trasera 8 mediante la CVT 12.

60 El motor 11 tiene un cárter 14 y una unidad de cilindro 19. El motor 11 tiene un cuerpo de cilindro 16 conectado a una porción delantera del cárter 14, una culata de cilindro 17 conectada al cuerpo de cilindro 16, y una cubierta de culata de cilindro 18 conectada a la culata de cilindro 17. El cuerpo de cilindro 16, la culata de cilindro 17 y la cubierta de culata de cilindro 18 constituyen conjuntamente la unidad de cilindro 19. Según se ve en planta, la unidad de cilindro 19 se extiende hacia delante del cárter 14. Como se ilustra en la figura 1, la unidad de cilindro 19 está inclinada hacia delante y oblicuamente hacia arriba según se ve en vista lateral. Sin embargo, la unidad de cilindro 19 puede extenderse horizontalmente hacia delante del cárter 14 según se ve en vista lateral. En la presente realización preferida, el cuerpo de cilindro 16 y el cárter 14 están formados por piezas separadas. El cuerpo de cilindro 16 y el cárter 14 pueden estar formados integralmente uno con otro.

Como se ilustra en la figura 2, el motor 11 tiene un cigüeñal 15 que se extiende en una dirección lateral (es decir, en una dirección a lo ancho del vehículo, o en una dirección de izquierda a derecha o de derecha a izquierda). El cigüeñal 15 está dispuesto en el cárter 14. El cigüeñal 15 es soportado por el cárter 14. El cigüeñal 15 está provisto de un piñón 15S.

La CVT 12 está dispuesta a la izquierda del motor 11. La CVT 12 tiene una polea de accionamiento 28 montada en una porción de extremo izquierdo del cigüeñal 15, una polea movida 29 dispuesta detrás de la polea de accionamiento 28, y una correa en V 30 enrollada alrededor de la polea de accionamiento 28 y la polea movida 29. Un eje 31 soporta la polea movida 29. Un embrague de arranque 32A, destinado al enclavamiento mutuo de la polea movida 29 y el eje 31 cuando la velocidad de rotación de la polea movida 29 es más alta que la velocidad predeterminada, está montado en el eje 31. El eje 31 está conectado a un eje de accionamiento 8a mediante un engranaje 32 y engranajes que no se representan en los dibujos. Una caja de transmisión 33 está colocada a la izquierda del cárter 14. La CVT 12 está dispuesta en la caja de transmisión 33. Una cubierta 34 está dispuesta a la izquierda de la caja de transmisión 33.

La unidad de cilindro 19 incluye un cilindro 20. El cilindro 20 está formado dentro del cuerpo de cilindro 16. El cilindro 20 se extiende hacia delante de una porción delantera del cárter 14. El motor 11 es un motor monocilindro. En la motocicleta 1 equipada con el motor monocilindro 11, el valor máximo de la velocidad de rotación del cigüeñal 15 por unidad de tiempo (es decir, la velocidad máxima de rotación del motor) tiende a ser más alta que en los automóviles, y la velocidad de apertura y cierre de una válvula de admisión descrita más adelante 41 (véase la figura 3) también tiende a ser más alta que la de los automóviles. Un pistón 21 que alterna en el cilindro 20 está alojado en el cilindro 20. El pistón 21 está conectado al cigüeñal 15 mediante una biela 22. Una cámara de combustión 24 está dispuesta dentro de la unidad de cilindro 19. La cámara de combustión 24 se define por una porción rebajada 23 de la culata de cilindro 17, una superficie circunferencial interior del cilindro 20, y una cara superior del pistón 21. La cámara de combustión 24 está provista de un dispositivo de encendido 25 (véase la figura 3) para inflamar el combustible en las cámaras de combustión 24.

La unidad de cilindro 19 tiene una cámara de cadena excéntrica 35 colocada adyacente a la cámara de combustión 24. La cámara de cadena excéntrica 35 está colocada a la izquierda de la cámara de combustión 24. Sin embargo, la cámara de cadena excéntrica 35 se puede disponer a la derecha de la cámara de combustión 24. La cámara de cadena excéntrica 35 está formada en la totalidad de la cubierta de culata de cilindro 18, la culata de cilindro 17, el cuerpo de cilindro 16 y el cárter 14. Una cadena excéntrica 36 está dispuesta en la cámara de cadena excéntrica 35. La cadena excéntrica 36 está enrollada alrededor del piñón 15S del cigüeñal 15 y un piñón de cadena excéntrica 61S a describir más adelante. La cadena excéntrica 36 enclava con el cigüeñal 15.

Como se ilustra en la figura 3, el motor 11 incluye una válvula de admisión 41 y una válvula de escape 43. Como se ilustra en la figura 4A, la válvula de admisión 41 y la válvula de escape 43 están dispuestas en la culata de cilindro 17 y en la cubierta de culata de cilindro 18. La válvula de admisión 41 se abre y cierra entre un paso de admisión 42 y la cámara de combustión 24. Cuando la válvula de admisión 41 se abre, el paso de admisión 42 y la cámara de combustión 24 pueden comunicar entre sí. Cuando la válvula de admisión 41 se cierra, el paso de admisión 42 y la cámara de combustión 24 no pueden comunicar uno con otro. La válvula de escape 43 abre y cierra la cámara de combustión 24 y el paso de escape 44. Obsérvese que la figura 4A no muestra un segundo brazo basculante de admisión 64 que se describe más adelante (véase la figura 4B).

Una cámara de tren de válvulas 37 está formada dentro de la unidad de cilindro 19. La cámara de tren de válvulas 37 está formada en la culata de cilindro 17 y la cubierta de culata de cilindro 18. Un mecanismo de tren de válvulas variable 60 está dispuesto en la cámara de tren de válvulas 37. El mecanismo de tren de válvulas variable 60 mueve la válvula de admisión 41 y la válvula de escape 43.

El mecanismo de tren de válvulas variable 60 tiene un árbol de levas 61 que se extiende en una dirección lateral, un eje basculante de admisión 62 paralelo al árbol de levas 61, un eje basculante de escape 82 paralelo al árbol de levas 61, un primer brazo basculante de admisión 63 para mover la válvula de admisión 41, un segundo brazo basculante de admisión 64 (véase la figura 3), y un brazo basculante de escape 83 para mover la válvula de escape 43. El árbol de levas 61, el eje basculante de admisión 62, y el eje basculante de escape 82 son soportados por la culata de cilindro 17.

Como se ilustra en la figura 2, un piñón de cadena excéntrica 61S está montado en una porción de extremo izquierdo del árbol de levas 61. El árbol de levas 61 está conectado al cigüeñal 15 mediante la cadena excéntrica 36. La rotación del cigüeñal 15 es transmitida a través de la cadena excéntrica 36 al árbol de levas 61, por lo que el árbol de levas 61 gira. El árbol de levas 61 está provisto de una primera excéntrica de admisión 65 para mover el primer brazo basculante de admisión 63, una segunda excéntrica de admisión 66 para mover el segundo brazo basculante de admisión 64, y una excéntrica de escape 84 para mover el brazo basculante de escape 83. La primera excéntrica de admisión 65, la segunda excéntrica de admisión 66 y la excéntrica de escape 84 están yuxtapuestas a lo largo de la dirección axial del árbol de levas 61. La primera excéntrica de admisión 65, la segunda excéntrica de admisión 66 y la excéntrica de escape 84 están dispuestas en ese orden de derecha a izquierda a lo

largo de la dirección axial del árbol de levas 61. Sin embargo, el orden de disposición de la primera excéntrica de admisión 65, la segunda excéntrica de admisión 66 y la excéntrica de escape 84 no se limita al anterior.

5 La primera excéntrica de admisión 65 gira integralmente con el árbol de levas 61. Como se ilustra en la figura 4A, la primera excéntrica de admisión 65 incluye una porción de base 65A que tiene un cierto diámetro exterior, y una porción de elevación 65B que tiene un perfil excéntrico predeterminado. La distancia desde el centro axial O1 del árbol de levas 61 a la periferia exterior de la porción de elevación 65B no es constante. Cuanto más larga es la distancia H2 desde el centro axial O1 del árbol de levas 61 a un extremo de punta 65BT de la porción de elevación 65B, mayor es la cantidad de elevación máxima de la válvula de admisión 41. Cuanto mayor es la proporción de la porción de elevación 65B con relación a la porción de base 65A, más largo es el tiempo durante el que la válvula de admisión 41 permanece abierta. Cuanto más grande es el ángulo  $\alpha$  formado por el centro axial O1 del árbol de levas 61 y dos porciones de límite 65X y 65Y entre la porción de base 65A y la porción de elevación 65B, más largo es el tiempo durante el que la válvula de admisión 41 permanece abierta. La distancia H1 entre el centro axial O1 del árbol de levas 61 y la porción de base 65A es más corta que la distancia H2 entre el centro axial O1 del árbol de levas 61 y el extremo de punta 65BT de la porción de elevación 65B. La segunda excéntrica de admisión 66 gira integralmente con el árbol de levas 61. Como se ilustra en la figura 4B, la segunda excéntrica de admisión 66 incluye una porción de base 66A que tiene un cierto diámetro exterior, y una porción de elevación 66B que tiene un perfil excéntrico predeterminado. La porción de elevación 66B tiene una forma diferente de la de la porción de elevación 65B. La distancia desde el centro axial O1 del árbol de levas 61 a la periferia exterior de la porción de elevación 66B. Cuanto más larga es la distancia 12 desde el centro axial O1 del árbol de levas 61 a un extremo de punta 66BT de la porción de elevación 66B, mayor es la cantidad de elevación máxima de la válvula de admisión 41. Cuanto mayor es la proporción de la porción de elevación 66B con relación a la porción de base 66A, más largo es el tiempo durante el que la válvula de admisión 41 permanece abierta. Cuanto más grande es el ángulo  $\beta$  formado por el centro axial O1 del árbol de levas 61 y dos porciones de límite 66X y 66Y entre la porción de base 66A y la porción de elevación 66B, más largo es el tiempo durante el que la válvula de admisión 41 permanece abierta. La distancia I1 entre el centro axial O1 del árbol de levas 61 y la porción de base 66A es más corta que la distancia I2 entre el centro axial O1 del árbol de levas 61 y el extremo de punta 66BT de la porción de elevación 66B. La distancia H2 entre el centro axial O1 del árbol de levas 61 y el extremo de punta 65BT de la porción de elevación 65B de la primera excéntrica de admisión 65 es más corta que la distancia 12 entre el centro axial O1 del árbol de levas 61 y el extremo de punta 66BT de la porción de elevación 66B de la segunda excéntrica de admisión 66. Como se ilustra en la figura 2, la excéntrica de escape 84 gira integralmente con el árbol de levas 61. La excéntrica de escape 84 tiene la misma forma que la primera excéntrica de admisión 65. Es posible que la excéntrica de escape 84 pueda tener una forma diferente de la de la primera excéntrica de admisión 65.

35 La figura 5 es un gráfico que ilustra la cantidad de elevación de la válvula de admisión 41 producida por la primera excéntrica de admisión 65 y la cantidad de elevación de la válvula de admisión 41 producida por la segunda excéntrica de admisión 66. En la figura 5, el carácter de referencia Lq representa la cantidad de elevación de la válvula de admisión 41. El carácter de referencia Ca representa el ángulo en el que el cigüeñal 15 gira dos veces. El carácter de referencia Ic1 representa la cantidad de elevación de la válvula de admisión 41 producida por la primera excéntrica de admisión 65. El carácter de referencia Ic2 representa la cantidad de elevación de la válvula de admisión 41 producida por la segunda excéntrica de admisión 66. Cuando el cigüeñal 15 gira dos veces, el árbol de levas 61 gira una vez. Como se ilustra en la figura 5, la cantidad de elevación de la válvula de admisión 41 producida cuando la primera excéntrica de admisión 65 gira una vez es menor que la cantidad de elevación de la válvula de admisión 41 producida cuando la segunda excéntrica de admisión 66 gira una vez. Cuanto más grande sea la cantidad de elevación de la válvula de admisión 41, mayor será la cantidad de aire que fluye a la cámara de combustión 24 desde el paso de admisión 42. Obsérvese que la cantidad de elevación de la válvula de admisión 41 producida por la primera excéntrica de admisión 65 significa la cantidad de recorrido de una porción de soporte de rodillo 69 con referencia a la posición en la que un rodillo 69R está en contacto con la porción de base 65A de la primera excéntrica de admisión 65. La cantidad de elevación de la válvula de admisión 41 producida por la segunda excéntrica de admisión 66 significa la cantidad de recorrido de una porción de soporte de rodillo 70 con referencia a la posición en la que un rodillo 70R está en contacto con la porción de base 66A de la segunda excéntrica de admisión 66.

55 Como se ilustra en la figura 5, en el caso donde la segunda excéntrica de admisión 66 abre y cierra la válvula de admisión 41, la válvula de admisión 41 empieza a abrirse cuando el ángulo del cigüeñal 15 está en Ca1 en una carrera de escape P1. La válvula de admisión 41 llega a la cantidad de elevación máxima Lq2 cuando el ángulo del cigüeñal 15 está en Ca3 en una carrera de admisión P2. La válvula de admisión 41 está cerrada cuando el ángulo del cigüeñal 15 está en Ca5 en una carrera de compresión P3. Por otra parte, en el caso donde la primera excéntrica de admisión 65 abre y cierra la válvula de admisión 41, la válvula de admisión 41 empieza a abrirse cuando el ángulo del cigüeñal 15 está en Ca2, que es mayor que Ca1, en la carrera de escape P1. La válvula de admisión 41 llega a la cantidad de elevación máxima Lq1 cuando el ángulo del cigüeñal 15 está en Ca3 en la carrera de admisión P2. La cantidad de elevación máxima Lq1 es menor que la cantidad de elevación máxima Lq2. La válvula de admisión 41 se cierra cuando el ángulo del cigüeñal 15 está en Ca4, que es un ángulo menor que Ca5, en la carrera de compresión P3. Así, el tiempo durante el que la primera excéntrica de admisión 65 abre la válvula de admisión 41 es más corto que el tiempo durante el que la segunda excéntrica de admisión 66 abre la válvula de admisión 41. En el caso donde la primera excéntrica de admisión 65 abre y cierra la válvula de admisión

41, la válvula de admisión 41 empieza a abrirse antes y también se cierra antes que en el caso donde la segunda excéntrica de admisión 66 abre y cierra la válvula de admisión 41.

5 Como se ilustra en la figura 6, el primer brazo basculante de admisión 63 es soportado pivotantemente por el eje  
 10 basculante de admisión 62. El primer brazo basculante de admisión 63 tiene una porción de cuerpo 67, una porción  
 de soporte de rodillo 69, una porción de brazo 71 y una porción saliente 73. Como se ilustra en la figura 7, la porción  
 de cuerpo 67 tiene un agujero de introducción 67H en el que se introducirá el eje basculante de admisión 62. La  
 15 porción de soporte de rodillo 69 se ha formado en forma de dos púas. La porción de soporte de rodillo 69 se  
 extiende hacia abajo de la porción de cuerpo 67. El rodillo 69R se soporta rotativamente en la porción de soporte de  
 rodillo 69. Como se ilustra en la figura 4A, el rodillo 69R está en contacto con la primera excéntrica de admisión 65.  
 El rodillo 69R está colocado delante de la primera excéntrica de admisión 65. El primer brazo basculante de  
 admisión 63 se pivota al recibir una fuerza de la porción de elevación 65B de la primera excéntrica de admisión 65.  
 Por la rotación de la primera excéntrica de admisión 65, el primer brazo basculante de admisión 63 se pivota en las  
 20 direcciones indicadas con las flechas Z1 y Z2 en la figura 4A. Como se ilustra en la figura 3, la porción de brazo 71  
 tiene un par de brazos 71R y 71L. Como se ilustra en la figura 4A, la porción de brazo 71 se extiende hacia arriba  
 de la porción de cuerpo 67. Los brazos 71R y 71L están dispuestos en las posiciones orientadas a los respectivos  
 extremos delanteros 41B de las válvulas de admisión 41. Una porción de presión (no representada) está montada  
 en una posición del brazo 71R que mira al extremo delantero 41B de una de las válvulas de admisión 41. Una  
 25 porción de presión 71P está montada en una posición del brazo 71L que mira al extremo delantero 41B de la otra  
 de las válvulas de admisión 41. La porción de presión 71P sobresale hacia el extremo delantero 41B de la válvula  
 de admisión 41. La porción de presión 71P está en contacto con el extremo delantero 41B de la válvula de admisión  
 41. Es posible que pueda haber un intervalo entre la porción de presión 71P y el extremo delantero 41B de la  
 válvula de admisión 41. Como se ilustra en la figura 3, la porción saliente 73 se extiende hacia delante y  
 oblicuamente hacia arriba de la porción de cuerpo 67. Como se ilustra en la figura 7, la porción saliente 73 tiene un  
 30 agujero 73H en el que se ha de introducir un pasador de conexión 90 que se describirá más adelante. La porción  
 saliente 73 tiene una cara lateral 73S que mira a una cara lateral 74S de una porción saliente 74 del segundo brazo  
 basculante de admisión 64.

30 La expresión “el primer brazo basculante de admisión 63 se pivota” significa que el primer brazo basculante de  
 admisión 63 es pivotado alrededor del eje basculante de admisión 62 por el rodillo 69R haciendo contacto con la  
 porción de elevación 65B de la primera excéntrica de admisión 65, con referencia a la posición del primer brazo  
 basculante de admisión 63 en la que el rodillo 69R del primer brazo basculante de admisión 63 está en contacto con  
 la porción de base 65A de la primera excéntrica de admisión 65.

35 Como se ilustra en la figura 6, el segundo brazo basculante de admisión 64 es soportado pivotantemente por el eje  
 basculante de admisión 62. Como se ilustra en la figura 6, el segundo brazo basculante de admisión 64 está  
 dispuesto en un lado del primer brazo basculante de admisión 63. El segundo brazo basculante de admisión 64 está  
 dispuesto a la izquierda del primer brazo basculante de admisión 63. El segundo brazo basculante de admisión 64  
 40 tiene una porción de cuerpo 68, una porción de soporte de rodillo 70, y una porción saliente 74. Como se ilustra en  
 la figura 7, la porción de cuerpo 68 tiene un agujero de introducción 68H en el que el eje basculante de admisión 62  
 se ha de introducir. La porción de soporte de rodillo 70 se extiende hacia abajo de la porción de cuerpo 68. La  
 porción de soporte de rodillo 70 se ha formado en forma de dos púas. El rodillo 70R se soporta rotativamente en la  
 45 porción de soporte de rodillo 70. Como se ilustra en la figura 4B, el rodillo 70R está en contacto con la segunda  
 excéntrica de admisión 66. El rodillo 70R está colocado delante de la segunda excéntrica de admisión 66. El  
 segundo brazo basculante de admisión 64 se pivota al recibir una fuerza de la porción de elevación 66B de la  
 segunda excéntrica de admisión 66. Por la rotación de la segunda excéntrica de admisión 66, el segundo brazo  
 basculante de admisión 64 se pivota en las direcciones que indican las flechas Z1 y Z2 en la figura 4B. Como se  
 50 ilustra en la figura 3, la porción saliente 74 se extiende hacia delante y oblicuamente hacia arriba de la porción de  
 cuerpo 68. Como se ilustra en la figura 7, la porción saliente 74 tiene un agujero 74H en el que el pasador de  
 conexión 90 se ha de introducir. Como se ilustra en la figura 4B, cuando la válvula de admisión 41 está cerrada, el  
 agujero 73H de la porción saliente 73 y el agujero 74H de la porción saliente 74 se solapan uno con otro según se  
 ve en vista lateral. Cuando la válvula de admisión 41 está cerrada, el agujero 73H de la porción saliente 73 y el  
 55 agujero 74H de la porción saliente 74 coinciden uno con otro con respecto a la dirección de la línea axial del  
 pasador de conexión 90. Como se ilustra en la figura 3, un muelle 88 está montado en una porción de extremo  
 izquierdo 68L de la porción de cuerpo 68. Un extremo del muelle 88 está enganchado en un pasador 74P que  
 sobresale hacia la izquierda de la porción saliente 74. Como se ilustra en la figura 4B, el otro extremo del muelle 88  
 está enganchado en un pasador 17P dispuesto en la culata de cilindro 17. El muelle 88 aplica una fuerza a la  
 60 porción saliente 74 en la dirección que indica la flecha Z2 de la figura 4B. Como se ilustra en la figura 7, la porción  
 saliente 74 tiene una cara lateral 74S que mira a la cara lateral 73S de la porción saliente 73 del primer brazo  
 basculante de admisión 63.

65 La expresión “el segundo brazo basculante de admisión 64 se pivota” significa que el segundo brazo basculante de  
 admisión 64 es pivotado alrededor del eje basculante de admisión 62 por el rodillo 70R haciendo contacto con la  
 porción de elevación 66B de la segunda excéntrica de admisión 66, con referencia a la posición del segundo brazo  
 basculante de admisión 64 en la que el rodillo 70R del segundo brazo basculante de admisión 64 está en contacto  
 con la porción de base 66A de la segunda excéntrica de admisión 66.

Con referencia a la figura 5, se comparan el tiempo de pivote del primer brazo basculante de admisión 63, que se pivota al recibir una fuerza de la porción de elevación 65B de la primera excéntrica de admisión 65, y el tiempo de pivote del segundo brazo basculante de admisión 64, que se pivota al recibir una fuerza de la porción de elevación 66B de la segunda excéntrica de admisión 66. El segundo brazo basculante de admisión 64 empieza a pivotar antes que el primer brazo basculante de admisión 63, y completa el pivote más tarde que el primer brazo basculante de admisión 63.

Como se ilustra en la figura 8, el mecanismo de tren de válvulas variable 60 tiene un pasador de conexión 90 que es móvil en una dirección paralela al eje basculante de admisión 62. El pasador de conexión 90 se inserta en el agujero 73H formado en la porción saliente 73 del primer brazo basculante de admisión 63. El pasador de conexión 90 se puede insertar en el agujero 74H formado en la porción saliente 74 del segundo brazo basculante de admisión 64. El pasador de conexión 90 incluye una porción de cuerpo 90A en forma de columna, y una porción sobresaliente 90B que sobresale en una dirección radial de la porción de cuerpo 90A. El agujero 73H, que se ha formado en la porción saliente 73, incluye un primer agujero 73HA que tiene un diámetro interior mayor que el diámetro de la porción de cuerpo 90<sup>a</sup>, pero menor que el diámetro de la porción sobresaliente 90B, y un segundo agujero 73HB que tiene un diámetro interior mayor que el diámetro de la porción sobresaliente 90B. Como se ilustra en la figura 6, un extremo de punta 90T del pasador de conexión 90 es una de las porciones de extremo del pasador de conexión 90 que está colocado enfrente de un solenoide 100 con relación a un vástago de empuje 102. En otros términos, el extremo de punta 90T del pasador de conexión 90 es su extremo que está inicialmente insertado en el agujero 73H del segundo brazo basculante de admisión 64 cuando el pasador de conexión 90 se mueve desde una posición de no conexión hacia una posición de conexión completa. Además, el extremo de punta 90T del pasador de conexión 90 es el extremo que finalmente sale del agujero 73H del segundo brazo basculante de admisión 64 cuando el pasador de conexión 90 se mueve desde la posición de conexión completa hacia la posición de no conexión. En la posición de no conexión, el extremo de punta 90T del pasador de conexión 90 está dispuesto en una posición que solapa el primer brazo basculante de admisión 63 en la dirección de movimiento del pasador de conexión 90. En la posición de conexión completa, el extremo de punta 90T del pasador de conexión 90 está dispuesto en una posición que solapa el segundo brazo basculante de admisión 64 en la dirección de movimiento del pasador de conexión 90.

Como se ilustra en la figura 8, el mecanismo de tren de válvulas variable 60 tiene un muelle helicoidal 91 para empujar el pasador de conexión 90. El muelle helicoidal 91 está dispuesto alrededor de la porción de cuerpo 90A. El muelle helicoidal 91 empuja el pasador de conexión 90 desde la posición de conexión completa, descrita más adelante, hacia la posición de no conexión con respecto a la dirección de la línea axial W (véase la figura 6) del eje basculante de admisión 62. En otros términos, el muelle helicoidal 91 empuja el pasador de conexión 90 en una dirección desde el segundo brazo basculante de admisión 64 hacia el primer brazo basculante de admisión 63 con respecto a la dirección de la línea axial W del eje basculante de admisión 62. Sin embargo, el elemento para empujar el pasador de conexión 90 hacia la posición de no conexión no se limita al muelle helicoidal 91, sino que puede ser un cuerpo elástico tal como caucho. El agujero 74H formado en la porción saliente 74 del segundo brazo basculante de admisión 64 es mayor que el diámetro de la porción de cuerpo 90A. Cuando el pasador de conexión 90 no conecta el primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 uno a otro, el primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 pivotan independientemente uno de otro. La expresión "cuando el primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 no están conectados" quiere decir un estado en el que el pasador de conexión 90 está insertado en el agujero 73H del primer brazo basculante de admisión 63, pero el pasador de conexión 90 no está insertado en el agujero 74H del segundo brazo basculante de admisión 64. Por otra parte, cuando el pasador de conexión 90 conecta el primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 uno a otro, el primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 pivotan integralmente uno con otro. La expresión "cuando el primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 están conectados" significa un estado en el que el pasador de conexión 90 está insertado tanto en el agujero 73H del primer brazo basculante de admisión 63 como en el agujero 74H del segundo brazo basculante de admisión 64.

Como se ilustra en la figura 3, el mecanismo de tren de válvulas variable 60 incluye un solenoide 100 como un accionador. El solenoide 100 está dispuesto fuera de la cámara de tren de válvulas 37 (véase la figura 4A). El solenoide 100 está dispuesto fuera de la unidad de cilindro 19 (véase la figura 2). El solenoide 100 puede estar alojado en la cámara de tren de válvulas 37. Como se ilustra en la figura 7, el solenoide 100 está dispuesto enfrente del segundo brazo basculante de admisión 64 con relación al primer brazo basculante de admisión 63 con respecto a la dirección de la línea axial P del pasador de conexión 90. El solenoide 100 está dispuesto a la derecha del primer brazo basculante de admisión 63. El solenoide 100, el primer brazo de admisión 63, y el segundo brazo de admisión 64 están dispuestos en ese orden de derecha a izquierda a lo largo de la dirección de la línea axial P del pasador de conexión 90. El solenoide tiene un vástago de empuje 102. El vástago de empuje 102 se aloja en la cámara de tren de válvulas 37. El vástago de empuje 102 está en contacto con una porción de extremo 90S del pasador de conexión 90. El vástago de empuje 102 se mueve en direcciones hacia la izquierda y hacia la derecha dependiendo de si se aplica o no corriente al solenoide 100. Cuando se aplica corriente al solenoide 100, el vástago de empuje 102 se mueve en la dirección que indica la flecha L1 en la figura 7, haciendo que el pasador de conexión 90 se mueva hacia la izquierda. Cuando el suministro de corriente al solenoide 100 está cortado, el vástago de

empuje 102 se mueve en la dirección que indica la flecha L2 en la figura 7. Entonces, no se aplica fuerza al pasador de conexión 90 desde el solenoide 100. Como resultado, el pasador de conexión 90 se mueve hacia la derecha a la posición de no conexión, descrita más adelante, a causa de la fuerza de empuje del muelle helicoidal 91.

5 Como se ilustra en las figuras 10A a 10D, el solenoide 100 mueve el pasador de conexión 90 en una dirección de la línea axial W (véase la figura 6) del eje basculante de admisión 62 entre una primera posición de no conexión Pn1 y la posición de conexión completa Pf. Como se ilustra en la figura 10A, cuando no se aplica corriente al solenoide 100, el extremo de punta 90T del pasador de conexión 90 está colocado más próximo al solenoide 100 con relación a la cara lateral 73S de la porción saliente 73 del primer brazo basculante de admisión 63 con respecto a la  
10 dirección de la línea axial W del eje basculante de admisión 62. Esta posición se define como la "primera posición de no conexión Pn1". Entonces, el pasador de conexión 90 es retenido en el agujero 73H de la porción saliente 73 del primer brazo basculante de admisión 63. El pasador de conexión 90 no conecta el primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 uno a otro. Cuando el pasador de conexión 90 está colocado en la primera posición de no conexión Pn1, no se aplica corriente al solenoide 100. Cuando el pasador de conexión 90 está colocado en la primera posición de no conexión Pn1, el pasador de conexión 90 es empujado por el muelle helicoidal 91 (véase la figura 8) en una dirección desde el segundo brazo basculante de admisión 64 hacia el primer brazo basculante de admisión 53 con respecto a la dirección de la línea axial W del eje basculante de admisión 62. Como se ilustra en la figura 10B, cuando se aplica corriente al solenoide 100, el pasador de conexión 90 se mueve en la dirección que indica la flecha L1 en la figura 10B a causa de la fuerza de presión del vástago de empuje 102 (véase la figura 7). En otros términos, el pasador de conexión 90 se mueve hacia el segundo brazo basculante de admisión 64 con respecto a la dirección de la línea axial W del eje basculante de admisión 62. Según se ve en planta, el extremo de punta 90T del pasador de conexión 90 llega a la posición a nivel con la cara lateral 74S de la porción saliente 74 del segundo brazo basculante de admisión 64 con respecto a la dirección de la línea axial W del eje basculante de admisión 62. Esta posición se define como una "segunda posición de no conexión Pn2". Entonces, el pasador de conexión 90 es retenido en el agujero 73H de la porción saliente 73 del primer brazo basculante de admisión 63. El pasador de conexión 90 no conecta el primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 uno a otro. Una región que se extiende desde la primera posición de no conexión Pn1 a la segunda posición de no conexión Pn2 y que incluye la primera posición de no conexión Pn1 y la segunda posición de no conexión Pn2 se denomina colectivamente una posición de no conexión. En la posición de no conexión, el primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 pivotan independientemente uno de otro. Esto quiere decir que la válvula de admisión 41 es movida por el primer brazo basculante de admisión 63.

Como se ilustra en la figura 10C, cuando continúa la aplicación de corriente al solenoide 100, el pasador de conexión 90 se mueve más en la dirección que indica la flecha L1 en la figura 10C a causa de la fuerza de presión del vástago de empuje 102, y avanza a la posición en la que se inserta en el agujero 74H de la porción saliente 74 del segundo brazo basculante de admisión 64. En otros términos, el extremo de punta 90T del pasador de conexión 90 está colocado hacia la flecha L1 en la figura 10C con relación a la cara lateral 74S de la porción saliente 74 del segundo brazo basculante de admisión 64 con respecto a la dirección de la línea axial W del eje basculante de admisión 62. Esta posición se define como una "posición de conexión intermedia Ph". La posición de conexión intermedia Ph representa una región que se extiende desde la segunda posición de no conexión Pn2 a la posición de conexión completa Pf y que no incluye la segunda posición de no conexión Pn2 o la posición de conexión completa Pf. A continuación, como se ilustra en la figura 10D, cuando la aplicación de corriente al solenoide 100 continúa más, el pasador de conexión 90 se mueve más en la dirección que indica la flecha L1 en la figura 10D, y el pasador de conexión 90 llega a la posición de conexión completa Pf, en la que el pasador de conexión 90 conecta el primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 uno a otro. Entonces, el pasador de conexión 90 se retiene en el agujero 73H de la porción saliente 73 del primer brazo basculante de admisión 63 y en el agujero 74H de la porción saliente 74 del segundo brazo basculante de admisión 64. Cuando el pasador de conexión 90 está colocado en la posición de conexión completa Pf, se aplica corriente al solenoide 100. En la posición de conexión intermedia Ph y la posición de conexión completa Pf, el primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 pivotan integralmente uno con otro. Como resultado, la válvula de admisión 41 es movida por el segundo brazo basculante de admisión 64, que enclava con la segunda excéntrica de admisión 66 que tiene la porción de elevación 65B con una cantidad de elevación más grande. Cuando se para la aplicación de corriente al solenoide 100, el pasador de conexión 90 se mueve en la dirección que indica la flecha L2 en la figura 10D a la primera posición de no conexión Pn1 a causa del muelle helicoidal 91 (véase la figura 8). Moviendo el pasador de conexión 90 entre la primera posición de no conexión Pn1 y la posición de conexión completa Pf, el tiempo para abrir y cerrar la válvula de admisión 41 puede cambiarse. En otros términos, el tiempo para abrir y cerrar la válvula de admisión 41 puede cambiarse cambiando el brazo basculante que mueve la válvula de admisión 41.

Como se ilustra en la figura 4A, el brazo basculante de escape 83 es soportado pivotantemente por el eje basculante de escape 82. El brazo basculante de escape 83 tiene una porción de cuerpo 85, una porción de soporte de rodillo 86 y una porción de brazo 87. La porción de cuerpo 85 tiene un agujero de introducción 85H en el que se ha de introducir el eje basculante de escape 82. La porción de soporte de rodillo 86 se extiende hacia arriba de la porción de cuerpo 85. Como se ilustra en la figura 3, la porción de soporte de rodillo 86 se ha formado en forma de dos páas. El rodillo 86R se soporta rotativamente en la porción de soporte de rodillo 86. El rodillo 86R está en

contacto con la excéntrica de escape 84 (véase la figura 2). El rodillo 86R está colocado delante de la excéntrica de escape 84. Por la rotación de la excéntrica de escape 84, el brazo basculante de escape 83 se pivota en las direcciones que indican las flechas S1 y S2 en la figura 4A. La porción de brazo 87 tiene un par de brazos 87R y 87L. Como se ilustra en la figura 4A, la porción de brazo 87 se extiende hacia abajo de la porción de cuerpo 85. Los brazos 87R y 87L están dispuestos en las posiciones que miran a respectivos extremos delanteros 43B de las válvulas de escape 43. Una porción de presión (no representada) está montada en una posición del brazo 87R que mira al extremo delantero 43B de una de las válvulas de escape 43. Una porción de presión 87P está montada en una posición del brazo 87L que mira al extremo delantero 43B de la otra de las válvulas de escape 43. La porción de presión sobresale hacia el extremo delantero 43B de la válvula de escape 43. La porción de presión 87P está en contacto con el extremo delantero 43B de la válvula de admisión 43. Es posible que pueda haber un intervalo entre la porción de presión 87P y el extremo delantero 43B de la válvula de escape 43.

Como se ilustra en la figura 11, el motor 11 tiene un sensor de cigüeñal 50. El sensor de cigüeñal 50 incluye una unidad de detección de velocidad rotacional configurada para detectar la velocidad rotacional del cigüeñal 15, y una unidad de detección de posición rotacional configurada para detectar la posición rotacional del cigüeñal 15. La expresión "detectar la velocidad rotacional del cigüeñal 15 y la posición rotacional del cigüeñal 15" se entiende en el sentido de incluir el caso en el que la velocidad rotacional del cigüeñal 15 y la posición rotacional del cigüeñal 15 son detectadas directamente y el caso en el que la velocidad rotacional del cigüeñal 15 y la posición rotacional del cigüeñal 15 son detectadas indirectamente estimando la velocidad rotacional del cigüeñal 15 y la posición rotacional del cigüeñal 15. En la presente realización preferida, el sensor de cigüeñal 50 detecta que las porciones deseadas, que están dispuestas a intervalos regulares en un elemento que gira integralmente con el cigüeñal 15, pasan por el sensor de cigüeñal 50 debido a la rotación del cigüeñal 15. La velocidad rotacional del cigüeñal 15 y la posición rotacional del cigüeñal 15 se estiman en base a la detección de las porciones deseadas del sensor de cigüeñal 50, y la velocidad rotacional del cigüeñal 15 y la posición rotacional del cigüeñal 15 son detectadas indirectamente. La expresión "velocidad de rotación del cigüeñal 15" significa el número de rotaciones del cigüeñal 15 por unidad de tiempo. La expresión "posición de rotación del cigüeñal 15" significa el ángulo de rotación del cigüeñal 15. Obsérvese que la unidad de detección de velocidad rotacional y la unidad de detección de posición rotacional se pueden disponer en sensores diferentes. En otros términos, es posible utilizar dos sensores, un primer sensor que tiene la unidad de detección de velocidad rotacional y un segundo sensor que tiene la unidad de detección de posición rotacional. La condición de rotación del árbol de levas 61 puede conocerse detectando la posición rotacional del cigüeñal 15.

El motor 11 tiene una UCE 110 (Unidad de Control Electrónico) como un controlador para controlar varios componentes incluyendo el solenoide 100. La UCE 110 incluye una unidad de instrucción 115, una unidad de suministro de señal de accionamiento 125, una unidad de supervisión 130 y una unidad de control de corriente 135.

La unidad de instrucción 115 emite una instrucción para mover el solenoide 100 en base a la velocidad rotacional del cigüeñal 15 detectada por el sensor de cigüeñal 50. Por ejemplo, si la velocidad rotacional del cigüeñal 15 es igual o más alta que una velocidad rotacional predeterminada, o si la velocidad rotacional del cigüeñal 15 es inferior a una velocidad rotacional predeterminada, la unidad de instrucción 115 emite una instrucción para mover el solenoide 100 en base a la velocidad rotacional del cigüeñal 15 detectada por el sensor de cigüeñal 50. La velocidad de rotación del cigüeñal 15 al tiempo que el primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 se conectan uno a otro moviendo el solenoide 100 y la velocidad de rotación del cigüeñal 15 al tiempo que el primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 se desconectan uno de otro moviendo el solenoide 100 pueden ser las mismas o diferentes una de otra.

La unidad de suministro de señal de accionamiento 125 suministra una señal de accionamiento al solenoide 100 en base a la posición rotacional del cigüeñal 15 detectada por la unidad de detección de posición rotacional 50 en un estado en el que el movimiento del solenoide 100 es ordenado por la unidad de instrucción 115. El grado de apertura y cierre de la válvula de admisión 41 puede ser determinado en base a la posición rotacional del cigüeñal 15. Las posiciones de pivote del primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 pueden determinarse en base a la posición rotacional del cigüeñal 15. En base a la posición rotacional del cigüeñal 15, es posible determinar si el agujero 73H del primer brazo basculante de admisión 63 y el agujero 74H del segundo brazo basculante de admisión 64 coinciden uno con otro, o están desalineados uno con relación a otro, con respecto a la dirección de la línea axial del pasador de conexión 90. La unidad de suministro de señal de accionamiento 125 está configurada para empezar a suministrar la señal de accionamiento al solenoide 100 con el fin de hacer que el extremo de punta 90T del pasador de conexión 90 llegue a la posición a nivel con la cara lateral 74S (véase la figura 10B) de la porción saliente 74 del segundo brazo basculante de admisión 64 con respecto a la dirección de la línea axial W (véase la figura 6) del eje basculante de admisión 62 después de que empiece a pivotar uno del primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 que deberá empezar a pivotar antes que el otro de modo que las posiciones relativas del primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 empiecen a cambiar, y para hacer también que el pasador de conexión 90 llegue a la posición de conexión completa (véase la figura 10D) entre el tiempo en el que el primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 completan el pivote y el tiempo siguiente en el que uno del primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 que deberá empezar a pivotar antes que el otro empieza a pivotar. En la presente realización preferida, el segundo

brazo basculante de admisión 64 empieza a pivotar antes que el primer brazo basculante de admisión 63. El segundo brazo basculante de admisión 64 completa el pivote más tarde que el primer brazo basculante de admisión 63.

5 La expresión “el primer brazo basculante de admisión 63 empieza a pivotar” significa que el rodillo 69R del primer brazo basculante de admisión 63 se quita del contacto con la porción de base 65A de la primera excéntrica de admisión 65 y se pone en contacto con la porción de elevación 65B de la primera excéntrica de admisión 65. La expresión “el segundo brazo basculante de admisión 64 empieza a pivotar” significa que el rodillo 70R del segundo brazo basculante de admisión 64 se quita del contacto con la porción de base 66A de la segunda excéntrica de admisión 66 y se pone en contacto con la porción de elevación 66B de la segunda excéntrica de admisión 66.

15 La expresión “empiece a pivotar uno del primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 que deberá empezar a pivotar antes que el otro de modo que las posiciones relativas del primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 empiecen a cambiar” significa que el rodillo 69R del primer brazo basculante de admisión 63 se quita del contacto con la porción de base 65A de la primera excéntrica de admisión 65 y se pone en contacto con la porción de elevación 65B de la primera excéntrica de admisión 65, o el rodillo 70R del segundo brazo basculante de admisión 64 se quita del contacto con la porción de base 66A de la segunda excéntrica de admisión 66 y se pone en contacto con la porción de elevación 66B de la segunda excéntrica de admisión 66, de modo que las posiciones relativas del agujero 73H del primer brazo basculante de admisión 63 y el agujero 74H del segundo brazo basculante de admisión 64 empiecen a cambiar.

25 En la presente realización preferida, el tiempo en el que el rodillo 70R del segundo brazo basculante de admisión 64 se quita del contacto con la porción de base 66A de la segunda excéntrica de admisión 66 y se pone en contacto con la porción de elevación 66B de la segunda excéntrica de admisión 66 es anterior al tiempo en el que el rodillo 69R del primer brazo basculante de admisión 63 se quita del contacto con la porción de base 65A de la primera excéntrica de admisión 65 y se pone en contacto con la porción de elevación 65B de la primera excéntrica de admisión 65. Consiguientemente, el tiempo en el que “empieza a pivotar uno del primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 que deberá empezar a pivotar antes que el otro” significa el tiempo en el que el rodillo 70R del segundo brazo basculante de admisión 64 se quita del contacto con la porción de base 66A de la segunda excéntrica de admisión 66 y se pone en contacto con la porción de elevación 66B del segundo brazo basculante de admisión 66.

35 La expresión “el primer brazo basculante de admisión 63 completa el pivote” significa que el rodillo 69R del primer brazo basculante de admisión 63 se quita del contacto con la porción de elevación 65B de la primera excéntrica de admisión 65 y se pone en contacto con la porción de base 65A de la primera excéntrica de admisión 65. La expresión “el segundo brazo basculante de admisión 64 completa el pivote” significa que el rodillo 70R del segundo brazo basculante de admisión 64 se quita del contacto con la porción de elevación 66B de la segunda excéntrica de admisión 66 y se pone en contacto con la porción de base 66A de la segunda excéntrica de admisión 66.

40 La expresión “el primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 completan el pivote” significa un estado en el que ni el primer brazo basculante de admisión 63 ni el segundo brazo basculante de admisión 64 está pivotando y la válvula de admisión 41 está cerrada. Es decir, significa que el rodillo 69R del primer brazo basculante de admisión 63 se ha quitado del contacto con la porción de elevación 65B de la primera excéntrica de admisión 65 y se pone en contacto con la porción de base 65A de la primera excéntrica de admisión 65 y también el rodillo 70R del segundo brazo basculante de admisión 64 se quita del contacto con la porción de elevación 66B de la segunda excéntrica de admisión 66 y se pone en contacto con la porción de base 66A de la segunda excéntrica de admisión 66.

50 En la presente realización preferida, el tiempo en que el rodillo 70R del segundo brazo basculante de admisión 64 se quita del contacto con la porción de elevación 66B de la segunda excéntrica de admisión 66 y se pone en contacto con la porción de base 66A de la segunda excéntrica de admisión 66 es posterior al tiempo en que el rodillo 69R del primer brazo basculante de admisión 63 se quita del contacto con la porción de elevación 65B de la primera excéntrica de admisión 65 y se pone en contacto con la porción de base 65A de la primera excéntrica de admisión 65. Consiguientemente, el tiempo en que “el primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 completan el pivote” significa el tiempo en que el rodillo 70R del segundo brazo basculante de admisión 64 se quita del contacto con la porción de elevación 66B de la segunda excéntrica de admisión 66 y se pone en contacto con la porción de base 66A de la segunda excéntrica de admisión 66.

60 La unidad de suministro de señal de accionamiento 125 puede estar configurada para empezar a suministrar la señal de accionamiento al solenoide 100 cuando el primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 completan el pivote. La unidad de suministro de señal de accionamiento 125 puede estar configurada para empezar a suministrar la señal de accionamiento al solenoide 100 con el fin de hacer que el extremo de punta 90T del pasador de conexión 90 llegue a la posición a nivel con la cara lateral 74S (véase la figura 10B) de la porción saliente 74 del segundo brazo basculante de admisión 64 con respecto a la dirección de la línea axial W (véase la figura 6) del eje basculante de admisión 62 después de que la válvula de admisión 41 empieza a abrirse, y para hacer también que el pasador de conexión 90 llegue a la posición de conexión completa (véase la

figura 10D) entre el tiempo en que la válvula de admisión 41 termina de cerrarse y el tiempo siguiente en que la válvula de admisión 41 empieza a abrirse. Se deberá indicar que tiene lugar un retardo de tiempo entre el tiempo en que la unidad de suministro de señal de accionamiento 125 empieza a suministrar la señal de accionamiento y el tiempo en que el solenoide 100 es movido y el vástago de empuje 102 es movido.

5 Además, la unidad de suministro de señal de accionamiento 125 está configurada para dejar de suministrar la señal de accionamiento al solenoide 100 con el fin de hacer que el extremo de punta 90T del pasador de conexión 90 vuelva a la posición a nivel con la cara lateral 74S (véase la figura 10B) de la porción saliente 74 del segundo brazo basculante de admisión 64 con respecto a la dirección de la línea axial W (véase la figura 6) del eje basculante de admisión 62 y para hacer también que el pasador de conexión 90 vuelva a la primera posición de no conexión (véase la figura 10A) entre el tiempo en que el primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 completan el pivote y el tiempo siguiente en que uno del primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 que deberá empezar a pivotar antes que el otro empieza a pivotar.

15 La unidad de suministro de señal de accionamiento 125 puede estar configurada para dejar de suministrar la señal de accionamiento al solenoide 100 cuando el primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 completan el pivote. La unidad de suministro de señal de accionamiento 125 puede estar configurada para dejar de suministrar la señal de accionamiento al solenoide 100 con el fin de hacer que el extremo de punta 90T del pasador de conexión 90 vuelva a la posición a nivel con la cara lateral 74S (véase la figura 10B) de la porción saliente 74 del segundo brazo basculante de admisión 64, y para hacer también que el pasador de conexión 90 vuelva a la primera posición de no conexión (véase la figura 10A) entre el tiempo en que la válvula de admisión 41 termina de cerrarse y el tiempo siguiente en que la válvula de admisión 41 empieza a abrirse.

25 La unidad supervisora 130 supervisa el voltaje de una batería 105. La batería 105 está conectada al solenoide 100.

La unidad de control de corriente 135 controla la corriente a suministrar al solenoide 100. El control indicado de la corriente se lleva a cabo en base al voltaje de la batería 105 que es supervisado por la unidad supervisora 130. La unidad de control de corriente 135 establece el valor de corriente a suministrar al solenoide 100 según el voltaje de corriente de la batería 105. La unidad de control de corriente 135 puede reducir las fluctuaciones en la corriente a suministrar al solenoide 100. Obsérvese que la corriente a suministrar al solenoide 100 varía dependiendo del voltaje de la batería 105 y la temperatura del solenoide 100. El voltaje de la batería 105 cambia porque la batería 105 se carga mediante la operación del motor 11. La UCE 110 controla el solenoide 100 de modo que la temperatura del solenoide 100 no aumente fácilmente. Por lo tanto, las variaciones de la corriente que resultan de variaciones de la temperatura del solenoide 100 son pequeñas. Por esta razón, la corriente puede ser controlada en base al voltaje de la batería 105.

A continuación, se describen las operaciones del primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64. En primer lugar, se da una descripción relativa al caso en que el pasador de conexión 90 está colocado en la posición de no conexión. El primer brazo basculante de admisión 63 se pivota al recibir una fuerza de la porción de elevación 65B de la primera excéntrica de admisión 65 para accionar por ello la válvula de admisión 41. Más específicamente, en asociación con la rotación del árbol de levas 61, la primera excéntrica de admisión 65, que está dispuesta en el árbol de levas 61, gira en la dirección que indica la flecha A en la figura 4A. En asociación con la rotación de la primera excéntrica de admisión 65, la porción de elevación 65B y el rodillo 69R entran en contacto uno con otro, y la porción de soporte de rodillo 69 se mueve en la dirección que indica la flecha X1 en la figura 4A alrededor del eje basculante de admisión 62. La porción de soporte de rodillo 69 está conectada a la porción de brazo 71 mediante la porción de cuerpo 67. Por lo tanto, el movimiento antes descrito de la porción de soporte de rodillo 69 hace que la porción de brazo 71 se mueva en la dirección que indica la flecha Y1 en la figura 4A alrededor del eje basculante de admisión 62. Por ello, la porción de brazo 71 empuja la válvula de admisión 41 hacia el interior de la cámara de combustión 24. Como resultado, la válvula de admisión 41 abre el paso entre el paso de admisión 42 y la cámara de combustión 24.

60 Cuando el árbol de levas 61 gira más, la porción de elevación 65B ya no hace contacto con el rodillo 69R, y la porción de base 65A entra en contacto con el rodillo 69R. Entonces, la porción de soporte de rodillo 69 se mueve en la dirección que indica la flecha X2 en la figura 4A. En asociación con el movimiento de la porción de soporte de rodillo 69, la porción de brazo 71 se mueve en la dirección que indica la flecha Y2 en la figura 4A. Consiguientemente, la válvula de admisión 41 también se mueve en la dirección que indica la flecha Y2 en la figura 4A. Como resultado, la válvula de admisión 41 cierra el paso entre el paso de admisión 42 y la cámara de combustión 24.

65 Cuando el pasador de conexión 90 está colocado en la posición de no conexión, el segundo brazo basculante de admisión 64 no acciona la válvula de admisión 41 ni siquiera cuando es pivotado al recibir una fuerza de la porción de elevación 66B de la segunda excéntrica de admisión 66. Más específicamente, en asociación con la rotación del árbol de levas 61, la segunda excéntrica de admisión 66, que está dispuesta en el árbol de levas 61, gira en la dirección que indica la flecha A en la figura 4B. En asociación con la rotación de la segunda excéntrica de admisión 66, la porción de elevación 66B y el rodillo 70R de la segunda excéntrica de admisión 66 entran en contacto uno

con otro, y la porción de soporte de rodillo 70 se mueve en la dirección que indica la flecha X3 en la figura 4B alrededor del eje basculante de admisión 62. La porción de soporte de rodillo 70 está conectada a la porción saliente 74 mediante la porción de cuerpo 68. Por lo tanto, el movimiento antes descrito de la porción de soporte de rodillo 70 hace que la porción saliente 74 se mueva en la dirección que indica la flecha Z1 en la figura 4B alrededor del eje basculante de admisión 62. Sin embargo, el pasador de conexión 90 está colocado en la posición de no conexión, de modo que el pasador de conexión 90 no conecta el primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 uno a otro. Como resultado, el movimiento antes descrito de la porción de soporte de rodillo 70 no mueve la porción de brazo 71 del primer brazo basculante de admisión 63.

A continuación, la descripción se hace con respecto al caso en que el pasador de conexión 90 está colocado en la posición de conexión completa. Como se ilustra en la figura 5, la cantidad de elevación de la válvula de admisión 41 producida por la segunda excéntrica de admisión 66 es mayor que la cantidad de elevación de la válvula de admisión 41 producida por la primera excéntrica de admisión 65. Por lo tanto, como se ilustra en la figura 9, cuando el pasador de conexión 90 está colocado en la posición de conexión completa, la válvula de admisión 41 es movida por el segundo brazo basculante de admisión 64, que enclava con la segunda excéntrica de admisión 66. El pasador de conexión 90 conecta el primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 uno a otro. Así, como se ha descrito anteriormente, cuando la porción saliente 74 se mueve en la dirección que indica la flecha Z1 en la figura 4B alrededor del eje basculante de admisión 62, la porción saliente 73 del primer brazo basculante de admisión 63 también se mueve en la dirección que indica la flecha Z1 en la figura 4B alrededor del eje basculante de admisión 62, y la porción de brazo 71 del primer brazo basculante de admisión 63 se mueve en la dirección que indica la flecha Y1 en la figura 4A alrededor del eje basculante de admisión 62. Por ello, la porción de brazo 71 empuja la válvula de admisión 41 hacia el interior de la cámara de combustión 24. Como resultado, la válvula de admisión 41 abre el paso entre el paso de admisión 42 y la cámara de combustión 24. Dado que la cantidad de elevación de la válvula de admisión 41 producida por la segunda excéntrica de admisión 66 es mayor que la cantidad de elevación de la válvula de admisión 41 producida por la primera excéntrica de admisión 65, el tiempo en que la válvula de admisión 41 está abierta es más largo.

Cuando el árbol de levas 61 gira más, la porción de elevación 66B de la segunda excéntrica de admisión 66 ya no hace contacto con el rodillo 70R, y la porción de base 66A de la segunda excéntrica de admisión 66 entra en contacto con el rodillo 70R. Entonces, la porción de soporte de rodillo 70 se mueve en la dirección que indica la flecha X4 en la figura 4B. En asociación con el movimiento de la porción de soporte de rodillo 70, la porción saliente 74 se mueve en la dirección que indica la flecha Z2 en la figura 4B, y la porción saliente 73 también se mueve en la dirección que indica la flecha Z2 en la figura 4A. Como resultado, la porción de brazo 71 del primer brazo basculante de admisión 63 se mueve en la dirección que indica la flecha Y2 en la figura 4A. Consiguientemente, la válvula de admisión 41 también se mueve en la dirección que indica la flecha Y2 en la figura 4A. Como resultado, la válvula de admisión 41 cierra el paso entre el paso de admisión 42 y la cámara de combustión 24.

A continuación, se describirá un ejemplo del proceso de control de movimiento del pasador de conexión 90 según la presente realización preferida con referencia a la figura 12. La figura 12 es un gráfico de tiempo acerca de la conexión del primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64. En la figura 12, la línea continua representa el movimiento del pasador de conexión 90 en el caso de que se disponga la unidad de suministro de señal de accionamiento 125. La línea de trazo largo y corto representa el movimiento del pasador de conexión 90 en el caso de que no se disponga la unidad de suministro de señal de accionamiento 125. La línea de trazo largo y dos cortos representa el movimiento real de la válvula de admisión 41. La línea de trazos representa el movimiento virtual de la válvula de admisión 41.

En la figura 12, el carácter de referencia Pp indica la posición del pasador de conexión 90. El carácter de referencia Pn1 representa la primera posición de no conexión. El carácter de referencia Pn2 representa la segunda posición de no conexión. El carácter de referencia Pf representa la posición de conexión completa. La posición Pp del pasador de conexión 90 cambia entre la primera posición de no conexión Pn1, la segunda posición de no conexión Pn2, y la posición de conexión completa Pf. El carácter de referencia Bp representa la cantidad de elevación de la válvula de admisión 41. El carácter de referencia B0 indica la posición en que el primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 completan el pivote y la válvula de admisión 41 está cerrada, es decir, una cantidad de elevación de cero. El carácter de referencia B1 representa la cantidad de elevación a la que la válvula de admisión 41 es abierta al máximo por el primer brazo basculante de admisión 63. El carácter de referencia B2 representa la cantidad de elevación a la que la válvula de admisión 41 es abierta al máximo por el segundo brazo basculante de admisión 64. El carácter de referencia T representa el tiempo. En los tiempos T1, T3x y T5, la válvula de admisión 41 empieza a abrirse, y en los tiempos T2, T4x y T6, la válvula de admisión 41 termina de cerrarse.

En primer lugar, se describirán los movimientos del pasador de conexión 90 en el caso de que se facilite la unidad de suministro de señal de accionamiento 125. La unidad de instrucción 115 emite una instrucción para mover el solenoide 100 porque la velocidad de rotación del cigüeñal 15 detectada por el sensor de cigüeñal 50 es igual o más alta que una velocidad predeterminada de rotación en el tiempo Tx mientras la motocicleta 1 está circulando. En base a la posición rotacional del cigüeñal 15 detectada por el sensor de cigüeñal 50, la unidad de suministro de señal de accionamiento 125 empieza a suministrar una señal de accionamiento al solenoide 100 en el tiempo Tc1

- con el fin de hacer que el extremo de punta 90T del pasador de conexión 90 llegue a la segunda posición de no conexión Pn2 después de que el segundo brazo basculante de admisión 64 empiece a pivotar de modo que las posiciones relativas del primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 empiezan a cambiar, y para hacer también que el pasador de conexión 90 llegue a la posición de conexión completa Pf entre el tiempo en que el primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 completan el pivote y el tiempo siguiente en que el segundo brazo basculante de admisión 64 empieza a pivotar. En el tiempo Tc2, el pasador de conexión 90 empieza a moverse. La posición Pp del pasador de conexión 90 empieza a cambiar desde la primera posición de no conexión Pn1 a la segunda posición de no conexión Pn2.
- 5
- 10 En el tiempo T3, el segundo brazo basculante de admisión 64 empieza a pivotar, y las posiciones relativas del primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 empiezan a cambiar. En el tiempo T3x, el primer brazo basculante de admisión 63 empieza a pivotar, y la válvula de admisión 41 empieza a abrirse. En el tiempo Tc3, que está entre el tiempo en que el segundo brazo basculante de admisión 64 empieza a pivotar y las posiciones relativas del primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 empiezan a cambiar y el tiempo en que el segundo brazo basculante de admisión 64 completa el pivote, el extremo de punta 90T del pasador de conexión 90 llega a la segunda posición de no conexión Pn2. Entonces, el extremo de punta 90T del pasador de conexión 90 sigue empujando la cara lateral 74S de la porción saliente 74 del segundo brazo basculante de admisión 64.
- 15
- 20 En el tiempo T4x, el primer brazo basculante de admisión 63 completa el pivote, y la válvula de admisión 41 termina de cerrarse. En el tiempo T4, cuando el segundo brazo basculante de admisión 64 completa el pivote, el agujero 73H de la porción saliente 73 del primer brazo basculante de admisión 63 y el agujero 74H de la porción saliente 74 del segundo brazo basculante de admisión 64 se solapan uno con otro según se ve en vista lateral. Como resultado, el extremo de punta 90T del pasador de conexión 90 puede entrar en el agujero 74H. En el tiempo Tc4, que es antes que el tiempo T5 en que el segundo brazo basculante de admisión 64 empieza a pivotar a continuación, el pasador de conexión 90 llega a la posición de conexión completa Pf. Esto permite que el primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 conecten entre sí. A continuación, en el tiempo T5, el segundo brazo basculante de admisión 64 empieza a pivotar, y la válvula de admisión 41 empieza a abrirse en el tiempo a causa del segundo brazo basculante de admisión 64. En el tiempo T6, el segundo brazo basculante de admisión 64 completa el pivote, y la válvula de admisión 41 se cierra. Desde el tiempo T5 al tiempo T6, las posiciones relativas del primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 no cambian porque el primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 están conectados uno a otro.
- 25
- 30
- 35 A continuación, se describirán los movimientos del pasador de conexión 90 en el caso en que no se facilita la unidad de suministro de señal de accionamiento 125. El suministro de una señal de accionamiento al solenoide 100 se inicia en el tiempo Ta1, y entonces, el pasador de conexión 90 empieza a moverse en el tiempo Ta2. En el tiempo Ta3, que es antes del tiempo T3, el extremo de punta 90T del pasador de conexión 90 llega a la segunda posición de no conexión Pn2. Entonces, el extremo de punta 90T del pasador de conexión 90 puede introducirse en el agujero 74H porque ni el primer brazo basculante de admisión 63 ni el segundo brazo basculante de admisión 64 está pivotando. Cuando el segundo brazo basculante de admisión 64 empieza a pivotar en el tiempo T3, el pasador de conexión 90 todavía no ha alcanzado la posición de conexión completa Pf. Por lo tanto, desde el tiempo T3 al tiempo T4, el pasador de conexión 90 no conecta completamente el primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 uno a otro. Esto quiere decir que el primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 pivotan con el pasador de conexión 90 no colocado en la posición de conexión completa Pf, y la abertura y el cierre de la válvula de admisión 41 son realizados en el tiempo producido por el segundo brazo basculante de admisión 64. Dado que el pasador de conexión 90 no se ha insertado completamente en el agujero 74H de la porción saliente 74 del segundo brazo basculante de admisión 64, se aplica una carga excesiva a la porción del pasador de conexión 90 que se ha insertado en el agujero 74H. Como consecuencia, el pasador de conexión no se puede mover suavemente a la posición de conexión completa Pf. Cuando el segundo brazo basculante de admisión 64 completa el pivote en el tiempo T4, el extremo de punta 90T del pasador de conexión 90 empieza a moverse de nuevo dentro del agujero 74H hacia la posición de conexión completa Pf. En el tiempo Ta4, el pasador de conexión 90 llega a la posición de conexión completa Pf.
- 40
- 45
- 50
- 55 El suministro de una señal de accionamiento al solenoide 100 se inicia en el tiempo Tb1, y luego el pasador de conexión 90 empieza a moverse en el tiempo Tb2. En el tiempo T3, el extremo de punta 90T del pasador de conexión 90 llega a la segunda posición de no conexión Pn2. Entonces, el extremo de punta 90T del pasador de conexión 90 puede introducirse en el agujero 74H porque ni el primer brazo basculante de admisión 63 ni el segundo brazo basculante de admisión 64 están pivotando. Sin embargo, en el tiempo T3, el segundo brazo basculante de admisión 64 empieza a pivotar simultáneamente con el movimiento del pasador de conexión 90. Como consecuencia, el pasador de conexión 90 es repelido hacia el primer brazo basculante de admisión 63. En otros términos, el pasador de conexión 90 es repelido desde la segunda posición de no conexión Pn2 hacia la primera posición de no conexión Pn1. Dado que el pasador de conexión 90 es repelido, el primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 se desconectan. En el tiempo Tb3, el extremo de punta 90T del pasador de conexión 90 llega de nuevo a la segunda posición de no conexión Pn2, pero el agujero 73H de la porción saliente 73 y el agujero 74H de la porción saliente 74 no coinciden uno con otro con respecto a la
- 60
- 65

dirección de la línea axial del pasador de conexión 90. Por esta razón, el extremo de punta 90T del pasador de conexión 90 no puede moverse más allá de la segunda posición de no conexión Pn2. Cuando el segundo brazo basculante de admisión 64 completa el pivote en el tiempo T4, el extremo de punta 90T del pasador de conexión 90 empieza a moverse dentro del agujero 74H. En el tiempo Tb4, el pasador de conexión 90 llega a la posición de conexión completa Pf.

A continuación, un ejemplo del proceso de control de movimiento del pasador de conexión 90 según la presente realización preferida se describirá con referencia a la figura 13. La figura 13 es un gráfico de tiempo acerca de la desconexión del primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 uno de otro. En la figura 13, la línea continua representa el movimiento del pasador de conexión 90 en el caso de que se facilite la unidad de suministro de señal de accionamiento 125. La línea de trazo largo y corto representa el movimiento del pasador de conexión 90 en el caso en que no se facilita la unidad de suministro de señal de accionamiento 125. La línea de trazo largo y dos cortos representa el movimiento real de la válvula de admisión 41. La línea de trazos representa el movimiento virtual del pasador de conexión 90. En los tiempos T1, T3, y T5x, la válvula de admisión 41 empieza a abrirse, y en los tiempos T2, T4, y T6x, la válvula de admisión 41 termina de cerrarse.

En primer lugar, se describirán los movimientos del pasador de conexión 90 en el caso de que se facilite la unidad de suministro de señal de accionamiento 125. La unidad de instrucción 115 emite una instrucción para mover el solenoide 100 porque la velocidad de rotación del cigüeñal 15 detectada por el sensor de cigüeñal 50 es igual o inferior a la velocidad predeterminada de rotación en el tiempo Ty mientras la motocicleta 1 está circulando. La unidad de suministro de señal de accionamiento 125 para suministrar la señal de accionamiento al solenoide 100 en el tiempo Te1 con el fin de hacer que el extremo de punta 90T del pasador de conexión 90 vuelva a la segunda posición de no conexión Pn2 y para hacer también que el pasador de conexión 90 vuelva a la primera posición de no conexión Pn1 entre el tiempo en que el primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 completan el pivote y el tiempo siguiente en que el segundo brazo basculante de admisión 64 empieza a pivotar. En el tiempo Te2, el pasador de conexión 90 empieza a moverse a causa de la fuerza de empuje del muelle helicoidal 91. La posición Pp del pasador de conexión 90 empieza a cambiar desde la posición de conexión completa Pf a la primera posición de no conexión Pn1.

El extremo de punta 90T del pasador de conexión 90 vuelve a la segunda posición de no conexión Pn2 en el tiempo Te3, que es entre el tiempo T4 en que el segundo brazo basculante de admisión 64 completa el pivote para cerrar la válvula de admisión 41 y el tiempo T5 en que el segundo brazo basculante de admisión 64 empieza a pivotar la vez siguiente, y el pasador de conexión 90 vuelve a la primera posición de no conexión Pn1 en el tiempo Te4, que es antes que el tiempo T5. Esto permite que el primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 se desconecten uno de otro. A continuación, en el tiempo T5, el segundo brazo basculante de admisión 64 empieza a pivotar, y las posiciones relativas del primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 empiezan a cambiar. En el tiempo T5x, el primer brazo basculante de admisión 63 empieza a pivotar, y la válvula de admisión 41 empieza a abrirse en el tiempo producido por el primer brazo basculante de admisión 63. En el tiempo T6x, el primer brazo basculante de admisión 63 completa el pivote, y la válvula de admisión 41 se cierra.

A continuación, se describirán los movimientos del pasador de conexión 90 en el caso de que no se proporcione la unidad de suministro de señal de accionamiento 125. En el tiempo Td1 se inicia el suministro de una señal de accionamiento al solenoide 100, y, luego, en el tiempo Td2, el pasador de conexión 90 empieza a moverse. Entonces, el extremo de punta 90T del pasador de conexión 90 se mueve desde la posición de conexión completa Pf hacia la segunda posición de no conexión Pn2 porque ni el primer brazo basculante de admisión 63 ni el segundo brazo basculante de admisión 64 están pivotando. Cuando el segundo brazo basculante de admisión 64 empieza a pivotar en el tiempo T3, el pasador de conexión 90 todavía no ha alcanzado la segunda posición de no conexión Pn2. En consecuencia, el primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 pivotan con el pasador de conexión 90 no colocado en la posición de conexión completa Pf. Es decir, la apertura y el cierre de la válvula de admisión 41 son realizados en el tiempo producido por el segundo brazo basculante de admisión 64. En consecuencia, se aplica una carga excesiva a la porción del pasador de conexión 90 que se ha insertado en el agujero 74H. Como consecuencia, el pasador de conexión 90 no puede moverse suavemente a la segunda posición de no conexión Pn2. Cuando el segundo brazo basculante de admisión 64 completa el pivote en el tiempo T4, el extremo de punta 90T del pasador de conexión 90 empieza a moverse de nuevo dentro del agujero 74H hacia la segunda posición de no conexión Pn2. El extremo de punta 90T del pasador de conexión 90 vuelve a la segunda posición de no conexión Pn2 en el tiempo Td3, y el pasador de conexión 90 vuelve a la primera posición de no conexión Pn1 en el tiempo Td4, que es anterior al tiempo T5.

Como se ilustra en la figura 14, la UCE 110 tiene un circuito de suministro de corriente 140. El circuito de suministro de corriente 140 suministra corriente al solenoide 100 por la aplicación de un voltaje como la señal de accionamiento desde la batería 105. El circuito de suministro de corriente 140 tiene un diodo de rueda libre 145, un primer elemento de conmutación 150, y un segundo elemento de conmutación 155. El diodo de rueda libre 145 forma un circuito de rueda libre 160 conjuntamente con el solenoide 100. El primer elemento de conmutación 150

realiza el control de trabajo del voltaje de la batería 105. El segundo elemento de conmutación 155 está colocado hacia arriba del solenoide 100.

5 Cuando se suministra corriente desde la batería 105 con el primer elemento de conmutación 150 encendido, la corriente fluye a través del solenoide 100 y después fluye al primer elemento de conmutación 150, como indican las flechas M en la figura 14. Por otra parte, cuando se suministra corriente desde la batería 105 con el primer elemento de conmutación 150 apagado, la corriente fluye en el circuito de rueda libre 160, como indican las flechas N en la figura 15. Es decir, la corriente sigue fluyendo a través del solenoide 100, el diodo de rueda libre 145, el segundo elemento de conmutación 155, y el solenoide 100, en ese orden.

10 A continuación, el flujo de corriente en el tiempo del proceso de control de movimiento del pasador de conexión 90 según la presente realización preferida se describirá con referencia a la figura 16. En la figura 16, el carácter de referencia DSS denota la unidad de suministro de señal de accionamiento 125. El carácter de referencia CUR denota el valor de la corriente que fluye a través del solenoide 100. El carácter de referencia SW1 denota el primer elemento de conmutación 150. El carácter de referencia SW2 denota el segundo elemento de conmutación 155. El carácter de referencia Pp indica la posición del pasador de conexión 90. El carácter de referencia Pn1 representa la primera posición de no conexión. El carácter de referencia Pf representa la posición de conexión completa. La posición Pp del pasador de conexión 90 cambia entre la primera posición de no conexión Pn1 y la posición de conexión completa Pf. El carácter de referencia T representa el tiempo.

20 En base a la posición rotacional del cigüeñal 15 detectada por el sensor de cigüeñal 50, la unidad de suministro de señal de accionamiento 125 empieza a suministrar una señal de accionamiento al solenoide 100 en el tiempo T1 con el fin de hacer que el extremo de punta 90T del pasador de conexión 90 llegue a la segunda posición de no conexión Pn2 después de que el segundo brazo basculante de admisión 64 empiece a pivotar y las posiciones relativas del primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 empiecen a cambiar, y para hacer también que el pasador de conexión 90 llegue a la posición de conexión completa Pf entre el tiempo en que el primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 completan el pivote y el tiempo siguiente en que el segundo brazo basculante de admisión 64 empieza a pivotar. Cuando la unidad de suministro de señal de accionamiento 125 empieza a suministrar la señal de accionamiento al solenoide 100, la UCE 110 enciende el primer elemento de conmutación 150 y el segundo elemento de conmutación 155. En el tiempo T2, el pasador de conexión 90 llega a la posición de conexión completa Pf. Incluso después de que el pasador de conexión 90 ha alcanzado la posición de conexión completa Pf, la corriente sigue pasando a través del solenoide 100. En el tiempo T3, la UCE 110 empieza el control de trabajo. Cuando se alcanza el tiempo T3, la UCE 110 repite el encendido y apagado del primer elemento de conmutación 150. Por lo tanto, el valor de la corriente suministrada al solenoide 100 disminuye gradualmente. En el tiempo T4, el valor de la corriente suministrada al solenoide 100 ha alcanzado X en la UCE 110, de modo que la UCE 110 puede apagar el primer elemento de conmutación 150 y el segundo elemento de conmutación 155. La unidad de suministro de señal de accionamiento 125 deja de suministrar la señal de accionamiento al solenoide 100 en el tiempo T4 con el fin de hacer que el extremo de punta 90T del pasador de conexión 90 vuelva a la segunda posición de no conexión Pn2 y para hacer también que el pasador de conexión 90 vuelva a la primera posición de no conexión Pn1 entre el tiempo en que el primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 completan el pivote y el tiempo siguiente en que el segundo brazo basculante de admisión 64 empieza a pivotar. Es deseable que el suministro de la señal de accionamiento al solenoide 100 se pare cuando el valor de la corriente suministrada al solenoide 100 sea igual o menor que X, y en un tiempo posterior al tiempo T4, en que el valor de la corriente suministrada al solenoide 100 es igual o menor que X. En el tiempo T4, el valor de la corriente suministrada al solenoide 100 se ha reducido suficientemente. Por lo tanto, aunque se produzca una fuerza contraelectromotriz en el segundo elemento de conmutación 155, la fuerza contraelectromotriz aplicada al segundo elemento de conmutación 155 puede ser pequeña. Como resultado, se evita la rotura del segundo elemento de conmutación 155. La corriente suministrada al solenoide 100 puede cortarse inmediatamente apagando el segundo elemento de conmutación 155. Como resultado, el pasador de conexión 90 empieza inmediatamente a moverse hacia la primera posición de no conexión Pn1 a causa del muelle helicoidal 91. En el tiempo T5, el pasador de conexión 90 completa el movimiento a la primera posición de no conexión Pn1. Obsérvese que el suministro de la señal de accionamiento al solenoide 100 puede pararse cuando el valor de la corriente suministrada al solenoide 100 no sea igual o menor que X. El suministro de la señal de accionamiento al solenoide 100 puede pararse en cualquier tiempo.

55 Hay limitaciones a la disposición de componentes en la motocicleta 1, pero es posible lograr una reducción del tamaño usando un solenoide de tamaño pequeño 100. Sin embargo, el solenoide de tamaño pequeño 100 tiende a producir una fuerza pequeña, de modo que tal solenoide 100 requiere un tiempo relativamente largo para mover el pasador de conexión 90. Como consecuencia, es posible que el pasador de conexión 90 pueda ser repelido de nuevo hacia el primer brazo basculante de admisión 63 en el caso de que el segundo brazo basculante de admisión 64 haya empezado a pivotar cuando una porción del pasador de conexión 90 se inserte en el agujero 74H del segundo brazo basculante de admisión 64, pero el pasador de conexión 90 todavía no ha alcanzado la posición de conexión completa Pf, o en el caso de que uno del primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 haya empezado a pivotar cuando el extremo de punta 90T del pasador de conexión 90 se inserte en el agujero 74H del segundo brazo basculante de admisión 64. Sin embargo, en la presente realización preferida, la unidad de suministro de señal de accionamiento 125 empieza a suministrar la señal de accionamiento

al solenoide 100 con el fin de hacer que el extremo de punta 90T del pasador de conexión 90 llegue a la segunda posición de no conexión Pn2 después de que empiece a pivotar uno del primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 que deberá empezar a pivotar antes que el otro de modo que las posiciones relativas del primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 empiecen a cambiar, y para hacer también que el pasador de conexión 90 llegue a la posición de conexión completa Pf entre el tiempo en que el primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 completan el pivote y el tiempo siguiente en que empieza a pivotar uno del primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 que deberá empezar a pivotar antes que el otro. Esto hace posible evitar que el primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 pivoten integralmente uno con otro cuando el pasador de conexión 90 todavía no haya alcanzado la posición de conexión completa Pf y evitar que el pasador de conexión 90 sea repelido hacia atrás. Por lo tanto, el tiempo para abrir y cerrar válvulas se puede cambiar suavemente. La rigidez del pasador de conexión se puede hacer relativamente baja porque se evita la carga excesiva del extremo de punta 90T del pasador de conexión 90. Así, el peso del pasador de conexión 90 puede reducirse. Además, también es posible reducir el tamaño del solenoide 100.

La unidad de suministro de señal de accionamiento 125 también empieza a suministrar la señal de accionamiento al solenoide 100 con el fin de hacer que el extremo de punta 90T del pasador de conexión 90 llegue a la segunda posición de no conexión Pn2 entre el tiempo en que uno del primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 que deberá empezar a pivotar antes que el otro empieza a pivotar y el tiempo en que el primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 completan el pivote, y para hacer también que el pasador de conexión 90 llegue a la posición de conexión completa Pf entre el tiempo en que el primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 completan el pivote y el tiempo siguiente en que uno del primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 que deberá empezar a pivotar antes que el otro empieza a pivotar. Esto evita que el pasador de conexión 90 sea repelido, y también permite más libertad al establecer el tiempo hasta que el extremo de punta 90T del pasador de conexión 90 llega a la posición de no conexión Pn2. Es decir, el tiempo hasta que el extremo de punta 90T del pasador de conexión 90 llega a la posición de no conexión Pn2 se puede poner relativamente más largo, de modo que se puede evitar que el tamaño del solenoide 100 aumente.

Por otra parte, cuando se para el suministro de la señal de accionamiento al solenoide 100, el pasador de conexión 90 es movido por la fuerza de empuje del muelle helicoidal 91 desde la posición de conexión completa Pf hacia la primera posición de no conexión Pn1 con respecto a la dirección de la línea axial W del eje basculante de admisión 62. Cuando el pasador de conexión 90 se coloca en la posición de conexión intermedia Ph, el segundo brazo basculante de admisión 64 y el primer brazo basculante de admisión 63 pivotan integralmente uno con otro. Esto quiere decir que la carga resultante del pivote de al menos uno del primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 se aplica excesivamente al extremo de punta 90T del pasador de conexión 90. Sin embargo, en la presente realización preferida, el primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 no pivotan cuando el pasador de conexión 90 está en la posición de conexión intermedia Ph. Como resultado, el pasador de conexión 90 puede ser movido suavemente a la posición de no conexión.

La fuerza que aplica el solenoide 100 al pasador de conexión 90 varía dependiendo del valor de la corriente suministrada al solenoide 100. La presente realización preferida puede reducir las variaciones en la corriente a suministrar al solenoide 100 en base al voltaje de la batería 105. Esto elimina la necesidad de supervisar el valor de la corriente, simplificando así la configuración.

#### <Segunda realización preferida>

En la primera realización preferida, el extremo de punta 90T del pasador de conexión 90 llega a la posición a nivel con la cara lateral 74S (véase la figura 10B) de la porción saliente 74 del segundo brazo basculante de admisión 64 después de que empiece a pivotar uno del primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 que deberá empezar a pivotar antes que el otro de modo que las posiciones relativas del primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 empiecen a cambiar. Esto quiere decir que el extremo de punta 90T del pasador de conexión 90 puede seguir empujando la cara lateral 74S de la porción saliente 74 desde el tiempo en que empieza a pivotar uno del primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 que deberá empezar a pivotar antes que el otro hasta el tiempo en que el primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 completan el pivote. Como se ilustra en la figura 17, la segunda realización preferida evita que el extremo de punta 90T del pasador de conexión 90 haga contacto con la cara lateral 74S de la porción saliente 74.

La unidad de suministro de señal de accionamiento 125 suministra una señal de accionamiento al solenoide 100 en base a la posición rotacional del cigüeñal 15 detectada por la unidad de detección de posición rotacional 50 en un estado en que el accionamiento del solenoide 100 es ordenado por la unidad de instrucción 115. La unidad de suministro de señal de accionamiento 125 está configurada para empezar a suministrar la señal de accionamiento al solenoide 100 con el fin de hacer que el extremo de punta 90T del pasador de conexión 90 llegue a la posición a

nivel con la cara lateral 74S (véase la figura 10B) de la porción saliente 74 del segundo brazo basculante de admisión 64 y para hacer también que el pasador de conexión 90 llegue a la posición de conexión completa (véase la figura 10D) entre el tiempo en que el primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 completan el pivote y el tiempo siguiente en que uno del primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 que deberá empezar a pivotar antes que el otro empieza a pivotar. La unidad de suministro de señal de accionamiento 125 puede estar configurada para empezar a suministrar la señal de accionamiento al solenoide 100 cuando la válvula de admisión 41 se cierre. La unidad de suministro de señal de accionamiento 125 puede estar configurada para empezar a suministrar la señal de accionamiento al solenoide 100 con el fin de hacer que el extremo de punta 90T del pasador de conexión 90 llegue a la posición a nivel con la cara lateral 74S (véase la figura 10B) de la porción saliente 74 del segundo brazo basculante de admisión 64 y para hacer también que el pasador de conexión 90 llegue a la posición de conexión completa (véase la figura 10D) entre el tiempo en que la válvula de admisión 41 termina de cerrarse y el tiempo siguiente en que la válvula de admisión 41 empieza a abrirse.

A continuación, se describirá un ejemplo del proceso de control de movimiento del pasador de conexión 90 según la presente realización preferida con referencia a la figura 17. La figura 17 es un gráfico de tiempo acerca de la conexión del primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64. En la figura 17, la línea continua representa el movimiento del pasador de conexión 90 en el caso de que se proporcione la unidad de suministro de señal de accionamiento 125. La línea de trazo largo y dos cortos representa el movimiento real de la válvula de admisión 41. La línea de trazos representa el movimiento virtual del pasador de conexión 90.

La unidad de suministro de señal de accionamiento 125 empieza a suministrar la señal de accionamiento al solenoide 100 en el tiempo Tf1 con el fin de hacer que el extremo de punta 90T del pasador de conexión 90 llegue a la segunda posición de no conexión Pn2 y para hacer también que el extremo de punta 90T del pasador de conexión 90 llegue a la posición de conexión completa Pf entre el tiempo en que el primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 completan el pivote y el tiempo siguiente en que el segundo brazo basculante de admisión 64 empieza a pivotar. En el tiempo Tf2, que es posterior al tiempo T4 en que el segundo brazo basculante de admisión 64 ha completado el pivote, el pasador de conexión 90 empieza a moverse. Obsérvese que, si el extremo de punta 90T del pasador de conexión 90 todavía no ha alcanzado la segunda posición de no conexión Pn2 en el tiempo T4, el pasador de conexión 90 puede empezar a moverse en un tiempo antes del tiempo T4. En el tiempo Tf3, que es anterior al tiempo T5 en que el segundo brazo basculante de admisión 64 empieza a pivotar a continuación, el extremo de punta 90T del pasador de conexión 90 llega a la segunda posición de no conexión Pn2. Entonces, el agujero 73H de la porción saliente 73 del primer brazo basculante de admisión 63 y el agujero 74H de la porción saliente 74 del segundo brazo basculante de admisión 64 se solapan uno con otro con respecto a la dirección de la línea axial del pasador de conexión 90. Como resultado, el extremo de punta 90T del pasador de conexión 90 puede entrar en el agujero 74H. En el tiempo Tf4, que es anterior al tiempo T5 en que el segundo brazo basculante de admisión 64 empieza a pivotar a continuación, el pasador de conexión 90 llega a la posición de conexión completa Pf.

Si el extremo de punta 90T del pasador de conexión 90 entra en contacto con la cara lateral 74S de la porción saliente 74 del segundo brazo basculante de admisión 64 cuando el segundo brazo basculante de admisión 64 empieza a pivotar y las posiciones relativas del primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 empiezan a cambiar, la fuerza de presión del solenoide 100 que presiona el pasador de conexión 90 aumenta gradualmente. Esto puede hacer que la fuerza del solenoide 100 sea mayor de lo usual cuando el primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 han completado el pivote y el pasador de conexión 90 se inserta en el agujero 74H de la porción saliente 74, que puede aumentar los niveles del ruido operativo del solenoide 100 y el ruido producido por el pasador de conexión 90. Además, hay riesgo de que el solenoide 100 pueda ponerse bajo carga porque el solenoide 100 está en una operación diferente de la operación normal. Con el fin de resistir tal carga, hay que aumentar la rigidez del solenoide 100. Incrementar la rigidez del solenoide 100 tiende a dar lugar a un aumento de costo y a un aumento del tamaño del solenoide 100. Sin embargo, en la presente realización preferida, el extremo de punta 90T del pasador de conexión 90 no hace contacto con la cara lateral 74S de la porción saliente 74 del segundo brazo basculante de admisión 64 cuando el pasador de conexión 90 se mueve desde la primera posición de no conexión Pn1 hacia la posición de conexión completa Pf. Por lo tanto, es posible evitar problemas potenciales que pueden surgir en el solenoide 100 y también reducir el tamaño del solenoide 100.

En las realizaciones preferidas anteriores, los brazos 71R y 71L del primer brazo basculante de admisión 63 accionan las válvulas de admisión 41, pero también es posible que el segundo brazo basculante de admisión 64 pueda estar provisto de brazos para accionar las válvulas de admisión 41. Cuando el pasador de conexión 90 no conecta el primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 uno a otro, las válvulas de admisión 41 son abiertas y cerradas por el pivote del segundo brazo basculante de admisión 64. Cuando el pasador de conexión 90 conecta el primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 uno a otro, las válvulas de admisión 41 son abiertas y cerradas por el pivote del primer brazo basculante de admisión 63.

5 En las realizaciones preferidas anteriores, el segundo brazo basculante de admisión 64 empieza a pivotar antes que el primer brazo basculante de admisión 63 de modo que las posiciones relativas del primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 empiezan a cambiar, pero esto es simplemente ilustrativo. Más específicamente, el primer brazo basculante de admisión 63 puede empezar a pivotar antes que el segundo brazo basculante de admisión 64 de modo que las posiciones relativas del primer brazo basculante de admisión 63 y el segundo brazo basculante de admisión 64 empiezan a cambiar.

10 En las realizaciones preferidas anteriores, el brazo basculante de escape 83 mueve la válvula de escape 43. Sin embargo, también es posible proporcionar una primera excéntrica de escape y una segunda excéntrica de escape que tengan diferentes cantidades de elevación, un primer brazo basculante de escape y un segundo brazo basculante de escape que sean movidos por las respectivas excéntricas de escape, y un pasador de conexión capaz de conectar y desconectar el primer brazo basculante de escape y el segundo brazo basculante de escape, como en la apertura y el cierre de la válvula de admisión 41. Como resultado, cuando el primer brazo basculante de escape y el segundo brazo basculante de escape no están conectados uno a otro, la válvula de escape puede ser abierta y cerrada por el pivote del primer brazo basculante de escape. Por otra parte, cuando el primer brazo basculante de escape y el segundo brazo basculante de escape están conectados uno a otro, las válvulas de escape pueden ser abiertas y cerradas por el pivote del segundo brazo basculante de escape. Así, el tiempo para abrir y cerrar la válvula de escape se puede cambiar controlando la conexión y la desconexión del primer brazo basculante de escape y el segundo brazo basculante de escape.

20 En las realizaciones preferidas anteriores, la condición de rotación del árbol de levas 61 se conoce detectando la velocidad rotacional y la posición rotacional del cigüeñal 15 con el sensor de cigüeñal 50, pero esto es simplemente ilustrativo. Por ejemplo, es posible conocer la condición de rotación del árbol de levas 61 detectando directa o indirectamente la velocidad rotacional y la posición rotacional de otro eje o análogos que está dispuesto hacia abajo del cigüeñal 15, o detectando directa o indirectamente la velocidad rotacional y la posición rotacional del árbol de levas 61.

30 En las realizaciones preferidas anteriores, la UCE 110 empieza el control de trabajo en el tiempo T3, como se ilustra en la figura 16, pero esto es simplemente ilustrativo. Por ejemplo, la UCE 110 puede iniciar el control de trabajo en el tiempo T2. Cuando éste es el caso, la relación de trabajo puede ser constante desde el tiempo T2 al tiempo T4. También es posible que la relación de trabajo desde el tiempo T3 en adelante pueda ser menor que la relación de trabajo hasta el tiempo T3, o que la relación de trabajo desde el tiempo T3 en adelante pueda ser mayor que la relación de trabajo hasta el tiempo T3. Aquí, el término "relación de trabajo" se refiere a la relación de trabajo del voltaje de pulso aplicado al segundo elemento de conmutación 155. Además, la relación de trabajo puede ser constante o variar desde el tiempo T2 al tiempo T3. La relación de trabajo también puede ser constante o variar desde el tiempo T3 en adelante. Además, la UCE 110 puede no llevar a la práctica el control de trabajo al tiempo del proceso de control de movimiento del pasador de conexión 90.

40 La unidad de potencia 10 no se limita a una unidad de potencia de tipo basculante que se soporta de manera que sea verticalmente basculante con relación al bastidor de carrocería 2, sino que puede ser una unidad de potencia que se soporte de forma no basculante en el bastidor de carrocería 2. Tal unidad de potencia puede estar provista, por ejemplo, de un motor y un mecanismo de transmisión del tipo de engranajes múltiples colocado detrás del motor, y el motor y el mecanismo de transmisión se pueden disponer conjuntamente en un cárter.

**REIVINDICACIONES**

1. Un motor de combustión interna monocilindro (11) incluyendo:

- 5 un cárter (14) que soporta un cigüeñal (15);  
una unidad de detección de velocidad rotacional (50) configurada para detectar la velocidad rotacional del cigüeñal (15);
- 10 una unidad de detección de posición rotacional (50) configurada para detectar la posición rotacional del cigüeñal (15);  
una unidad de cilindro (19) conectada al cárter (14) e incluyendo una cámara de combustión (24) y una cámara de cadena excéntrica (35) colocada adyacente a la cámara de combustión (24);
- 15 un árbol de levas (61) soportado por la unidad de cilindro (19) y conectado al cigüeñal (15) por una cadena excéntrica (36) dispuesta en la cámara de cadena excéntrica (35);  
una primera excéntrica (65) incluyendo una primera porción de elevación (65B) y una primera porción de base (65A) y estando configurada para girar integralmente con el árbol de levas (61);
- 20 una segunda excéntrica (66), incluyendo una segunda porción de base (66A) y una segunda porción de elevación (66B) que tiene una forma diferente de la de la primera porción de elevación (65B), y que está configurada para girar integralmente con el árbol de levas (61);
- 25 un eje basculante (62) soportado por la unidad de cilindro (19) y dispuesto paralelo al árbol de levas (61);  
un primer brazo basculante (63) soportado pivotantemente por el eje basculante (62) y configurado para ser pivotado al recibir una fuerza de la primera porción de elevación (65B) de la primera excéntrica (65);
- 30 un segundo brazo basculante (64), soportado pivotantemente por el eje basculante (62), configurado para ser pivotado al recibir una fuerza de la segunda porción de elevación (66B) de la segunda excéntrica (66), dispuesto a un lado del primer brazo basculante (63), e incluyendo una cara lateral (74S) orientada al primer brazo basculante (63);
- 35 una válvula (41) dispuesta en la unidad de cilindro (19) y configurada para ser movida por el primer brazo basculante (63) o el segundo brazo basculante (64) para abrir y cerrar la cámara de combustión (24);  
un pasador de conexión (90) que puede moverse libremente en una dirección paralela al eje basculante (62);
- 40 un solenoide (100) configurado para mover el pasador de conexión (90) entre una posición de no conexión (Pn1), en la que un extremo de punta (90T) del pasador de conexión (90) está colocado en o adyacente al primer brazo basculante (63) con relación a la cara lateral (74S) del segundo brazo basculante (64) con respecto a una dirección de una línea axial (W) del eje basculante (62) de modo que el pasador de conexión (90) no conecte el primer brazo basculante (63) y el segundo brazo basculante (64) uno a otro, y una posición de conexión completa (Pf), en la que el extremo de punta (90T) del pasador de conexión (90) está colocado en o adyacente al segundo brazo basculante (64) con relación a la cara lateral (74S) del segundo brazo basculante (64) con respecto a la dirección de la línea axial (W) del eje basculante (62) de modo que el pasador de conexión (90) conecte el primer brazo basculante (63) y el segundo brazo basculante (64) uno a otro; y
- 45  
50 un controlador (110) configurado para controlar el solenoide (100), donde:  
el controlador (110) incluye:
- 55 una unidad de instrucción (115) configurada para emitir una instrucción para mover el solenoide (100); y  
una unidad de suministro de señal de accionamiento (125) configurada para suministrar una señal de accionamiento al solenoide (100) cuando la unidad de instrucción (115) emite la instrucción para mover el solenoide (100),
- 60 **caracterizado porque**  
la unidad de instrucción (115) está configurada para emitir una instrucción para mover el solenoide (100) en base a la velocidad rotacional del cigüeñal (15) detectada por la unidad de detección de velocidad rotacional (50); y
- 65 la unidad de suministro de señal de accionamiento (125) está configurada para suministrar una señal de accionamiento al solenoide (100) cuando la unidad de instrucción (115) emite la instrucción para mover el solenoide

(100), en base a la posición rotacional del cigüeñal (15) detectada por la unidad de detección de posición rotacional (50), y

5 la unidad de suministro de señal de accionamiento (125) está configurada para empezar a suministrar la señal de accionamiento después de que empiece a pivotar uno del primer brazo basculante (63) y el segundo brazo basculante (64), que debería empezar a pivotar antes que el otro de modo que las posiciones relativas del primer brazo basculante (63) y el segundo brazo basculante (64) empiecen a cambiar con el fin de hacer que el extremo de punta (90T) del pasador de conexión (90) llegue a una posición a nivel con la cara lateral (74S) del segundo brazo basculante (64) con respecto a la dirección de la línea axial (W) del eje basculante (62) en un tiempo (Tc3), que está entre un tiempo (T3) cuando uno del primer brazo basculante (63) y el segundo brazo basculante (64) que deberá empezar a pivotar antes que el otro empieza a pivotar y las posiciones relativas del primer brazo basculante (63) y el segundo brazo basculante (64) empiezan a cambiar y un tiempo (T4) cuando el primer brazo basculante (63) y el segundo brazo basculante (64) completan el pivote, y para hacer también que el pasador de conexión (90) llegue a la posición de conexión completa (Pf) entre el tiempo en que el primer brazo basculante (63) y el segundo brazo basculante (64) completan el pivote y el tiempo siguiente en que uno del primer brazo basculante (63) y el segundo brazo basculante (64), que deberá empezar a pivotar antes que el otro, empieza a pivotar.

20 2. Un motor de combustión interna (11) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la unidad de suministro de señal de accionamiento (125) está configurada para empezar a suministrar la señal de accionamiento con el fin de hacer que el extremo de punta (90T) del pasador de conexión (90) llegue a la posición a nivel con la cara lateral (74S) del segundo brazo basculante (64) con respecto a la dirección de la línea axial (W) del eje basculante (62) entre el tiempo en que uno del primer brazo basculante (63) y el segundo brazo basculante (64) que deberá empezar a pivotar antes que el otro empieza a pivotar de modo que las posiciones relativas del primer brazo basculante (63) y el segundo brazo basculante (64) empiecen a cambiar y el tiempo en que el primer brazo basculante (63) y el segundo brazo basculante (64) completan el pivote, y para hacer también que el pasador de conexión (90) llegue a la posición de conexión completa (Pf) entre el tiempo en que el primer brazo basculante (63) y el segundo brazo basculante (64) completan pivote y el tiempo siguiente en que uno del primer brazo basculante (63) y el segundo brazo basculante (64) que deberá empezar a pivotar antes que el otro empieza a pivotar.

30 3. Un motor de combustión interna (11) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la unidad de suministro de señal de accionamiento (125) está configurada para empezar a suministrar la señal de accionamiento con el fin de hacer que el extremo de punta (90T) del pasador de conexión (90) llegue a la posición a nivel con la cara lateral (74S) del segundo brazo basculante (64) con respecto a la dirección de la línea axial (W) del eje basculante (62), y para hacer también que el pasador de conexión (90) llegue a la posición de conexión completa (Pf) entre el tiempo en que el primer brazo basculante (63) y el segundo brazo basculante (64) completan el pivote y el tiempo siguiente en que uno del primer brazo basculante (63) y el segundo brazo basculante (64) que deberá empezar a pivotar antes que el otro empieza a pivotar.

40 4. Un motor de combustión interna (11) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por:**  
Un cuerpo elástico (91) configurado para empujar el pasador de conexión (90) desde la posición de conexión completa (Pf) hacia la posición de no conexión (Pn1) con respecto a la dirección de la línea axial (W) del eje basculante (62), y donde:

45 la unidad de suministro de señal de accionamiento (125) está configurada para dejar de suministrar la señal de accionamiento con el fin de hacer que el extremo de punta (90T) del pasador de conexión (90) vuelva a la posición a nivel con la cara lateral (74S) del segundo brazo basculante (64) con respecto a la dirección de la línea axial (W) del eje basculante (62), y para hacer también que el extremo de punta (90T) del pasador de conexión (90) vuelva a la posición de no conexión (Pn1) entre el tiempo en que el primer brazo basculante (63) y el segundo brazo basculante (64) completan el pivote y el tiempo siguiente en que uno del primer brazo basculante (63) y el segundo brazo basculante (64) que deberá empezar a pivotar antes que el otro empieza a pivotar.

50 5. Un motor de combustión interna (11) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque:**  
55 el primer brazo basculante (63) y el segundo brazo basculante (64) están provistos de agujeros respectivos (73H, 74H) en los que el pasador de conexión (90) ha de ser introducido;

60 el pasador de conexión (90) es retenido en el agujero (73H) del primer brazo basculante (63) cuando el pasador de conexión (90) está en la posición de no conexión (Pn1), y el pasador de conexión (90) es retenido en el agujero (73H) del primer brazo basculante (63) y el agujero (74H) del segundo brazo basculante (64) cuando el pasador de conexión (90) está en la posición de conexión completa (Pf); el solenoide (100) está dispuesto enfrente del segundo brazo basculante (64) con relación al primer brazo basculante (63) con respecto a una dirección de una línea axial (P) del pasador de conexión (90); y

65 el solenoide (100) incluye un vástago de empuje (102) configurado para hacer contacto con el pasador de conexión (90).

- 5 6. Un motor de combustión interna (11) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** el controlador (110) incluye además una unidad de supervisión (130) configurada para supervisar un voltaje de una batería (105), y una unidad de control de corriente (135) configurada para controlar una corriente a suministrar al solenoide (100) en base al voltaje supervisado por la unidad de supervisión (130).
- 10 7. Un motor de combustión interna (11) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** el controlador (110) incluye además un circuito de suministro de corriente (140) configurado para suministrar corriente al solenoide (100) aplicándole un voltaje como la señal de accionamiento, un diodo de rueda libre (145) dispuesto en el circuito de suministro de corriente (140) con el fin de formar un circuito de rueda libre (160) con el solenoide (100), y un elemento de conmutación (150) dispuesto en el circuito de suministro de corriente (140) y configurado para realizar control de trabajo del voltaje.
- 15 8. Un motor de combustión interna (11) según la reivindicación 7, **caracterizado porque** el controlador (110) incluye además otro elemento de conmutación (155) dispuesto hacia arriba del solenoide (100) en el circuito de rueda libre (160).
- 20 9. Un motor de combustión interna (11) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** el controlador (110) está configurado para cortar la corriente a suministrar al solenoide (100) apagando el otro elemento de conmutación (155) después de reducir el valor de la corriente a suministrar al solenoide (100) por el control de trabajo.
- 25 10. Un vehículo del tipo de montar a horcajadas (1) incluyendo un motor de combustión interna (11) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9.
- 30 11. Un método para controlar un motor de combustión interna monocilindro (11) incluyendo un cárter (14) que soporta un cigüeñal (15);  
una unidad de cilindro (19) conectada al cárter (14) e incluyendo una cámara de combustión (24) y una cámara de cadena excéntrica (35) colocada adyacente a la cámara de combustión (24);  
un árbol de levas (61) soportado por la unidad de cilindro (19) y conectado al cigüeñal (15) por una cadena excéntrica (36) dispuesta en la cámara de cadena excéntrica (35);  
35 una primera excéntrica (65) incluyendo una primera porción de elevación (65B) y una primera porción de base (65A) y estando configurada para girar integralmente con el árbol de levas (61);  
una segunda excéntrica (66), incluyendo una segunda porción de base (66A) y una segunda porción de elevación (66B) que tiene una forma diferente de la de la primera porción de elevación (65B), y que está configurada para girar integralmente con el árbol de levas (61);  
40 un eje basculante (62) soportado por la unidad de cilindro (19) y dispuesto paralelo al árbol de levas (61);  
un primer brazo basculante (63) soportado pivotantemente por el eje basculante (62) y configurado para ser pivotado al recibir una fuerza de la primera porción de elevación (65B) de la primera excéntrica (65);  
45 un segundo brazo basculante (64), soportado pivotantemente por el eje basculante (62), configurado para ser pivotado al recibir una fuerza de la segunda porción de elevación (66B) de la segunda excéntrica (66), dispuesto a un lado del primer brazo basculante (63), e incluyendo una cara lateral (74S) orientada al primer brazo basculante (63);  
50 una válvula (41) dispuesta en la unidad de cilindro (19) y configurada para ser movida por el primer brazo basculante (63) o el segundo brazo basculante (64) para abrir y cerrar la cámara de combustión (24);  
55 un pasador de conexión (90) que se puede mover libremente en una dirección paralela al eje basculante (62);  
un solenoide (100) configurado para mover el pasador de conexión (90) entre una posición de no conexión (Pn1), en la que un extremo de punta (90T) del pasador de conexión (90) está colocado en o adyacente al primer brazo basculante (63) con relación a la cara lateral (74S) del segundo brazo basculante (64) con respecto a una dirección de una línea axial (W) del eje basculante (62) de modo que el pasador de conexión (90) no conecte el primer brazo basculante (63) y el segundo brazo basculante (64) uno a otro, y una posición de conexión completa (Pf), en la que el extremo de punta (90T) del pasador de conexión (90) está colocado en o adyacente al segundo brazo basculante (64) con relación a la cara lateral (74S) del segundo brazo basculante (64) con respecto a la dirección de la línea axial (W) del eje basculante (62) de modo que el pasador de conexión (90) conecte el primer brazo basculante (63) y el segundo brazo basculante (64) uno a otro;

el método **se caracteriza por:**

detectar la velocidad rotacional del cigüeñal (15);

5 detectar la posición rotacional del cigüeñal (15);

emitir una instrucción para mover el solenoide (100) en base a la velocidad rotacional detectada del cigüeñal (15); y

10 suministrar una señal de accionamiento al solenoide (100) cuando se emite la instrucción para mover el solenoide (100), en base a la posición rotacional detectada del cigüeñal (15), y

empezar a suministrar la señal de accionamiento después de que empiece a pivotar uno del primer brazo basculante (63) y el segundo brazo basculante (64) que deberá empezar a pivotar antes que el otro de modo que las posiciones relativas del primer brazo basculante (63) y el segundo brazo basculante (64) empiecen a cambiar con el fin de hacer que el extremo de punta (90T) del pasador de conexión (90) llegue a una posición a nivel con la cara lateral (74S) del segundo brazo basculante (64) con respecto a la dirección de la línea axial (W) del eje basculante (62) en un tiempo (Tc3), que está entre un tiempo (T3) cuando empieza a pivotar uno del primer brazo basculante (63) y el segundo brazo basculante (64) que deberá empezar a pivotar antes que el otro y las posiciones relativas del primer brazo basculante (63) y el segundo brazo basculante (64) empiecen a cambiar y un tiempo (T4) en que el primer brazo basculante (63) y el segundo brazo basculante (64) completan el pivote, y para hacer también que el pasador de conexión (90) llegue a la posición de conexión completa (Pf) entre el tiempo en que el primer brazo basculante (63) y el segundo brazo basculante (64) completan el pivote y el tiempo siguiente en que uno del primer brazo basculante (63) y el segundo brazo basculante (64) que deberá empezar a pivotar antes que el otro empieza a pivotar.

25 12. Un método para controlar un motor de combustión interna monocilindro (11) según la reivindicación 11, **caracterizado por:**

empezar a suministrar la señal de accionamiento con el fin de hacer que el extremo de punta (90T) del pasador de conexión (90) llegue a la posición a nivel con la cara lateral (74S) del segundo brazo basculante (64) con respecto a la dirección de la línea axial (W) del eje basculante (62) entre el tiempo en que uno del primer brazo basculante (63) y el segundo brazo basculante (64) que deberá empezar a pivotar antes que el otro empieza a pivotar de modo que las posiciones relativas del primer brazo basculante (63) y el segundo brazo basculante (64) empiecen a cambiar y el tiempo en que el primer brazo basculante (63) y el segundo brazo basculante (64) completan el pivote, y para hacer también que el pasador de conexión (90) llegue a la posición de conexión completa (Pf) entre el tiempo en que el primer brazo basculante (63) y el segundo brazo basculante (64) completan el pivote y el tiempo siguiente en que uno del primer brazo basculante (63) y el segundo brazo basculante (64) que deberá empezar a pivotar antes que el otro empieza a pivotar,

40 o

empezar a suministrar la señal de accionamiento con el fin de hacer que el extremo de punta (90T) del pasador de conexión (90) llegue a la posición a nivel con la cara lateral (74S) del segundo brazo basculante (64) con respecto a la dirección de la línea axial (W) del eje basculante (62), y para hacer también que el pasador de conexión (90) llegue a la posición de conexión completa (Pf) entre el tiempo en que el primer brazo basculante (63) y el segundo brazo basculante (64) completan el pivote y el tiempo siguiente en que uno del primer brazo basculante (63) y el segundo brazo basculante (64) que deberá empezar a pivotar antes que el otro empieza a pivotar.

50 13. Un método para controlar un motor de combustión interna monocilindro (11) según cualquiera de las reivindicaciones 11 o 12, **caracterizado por:**

Dejar de suministrar la señal de accionamiento con el fin de hacer que el extremo de punta (90T) del pasador de conexión (90) vuelva a la posición a nivel con la cara lateral (74S) del segundo brazo basculante (64) con respecto a la dirección de la línea axial (W) del eje basculante (62), y para hacer también que el extremo de punta (90T) del pasador de conexión (90) vuelva a la posición de no conexión (Pn1) entre el tiempo en que el primer brazo basculante (63) y el segundo brazo basculante (64) completan el pivote y el tiempo siguiente en que uno del primer brazo basculante (63) y el segundo brazo basculante (64) que deberá empezar a pivotar antes que el otro empieza a pivotar.

60 14. Un método para controlar un motor de combustión interna monocilindro (11) según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, **caracterizado por:**

supervisar un voltaje de una batería (105), y una unidad de control de corriente (135) configurada para controlar una corriente a suministrar al solenoide (100) en base al voltaje supervisado.

65

15. Un método para controlar un motor de combustión interna monocilindro (11) según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14, **caracterizado por:**

5 cortar la corriente a suministrar al solenoide (100) después de reducir el valor de la corriente a suministrar al solenoide (100) por el control de trabajo.

FIG.1

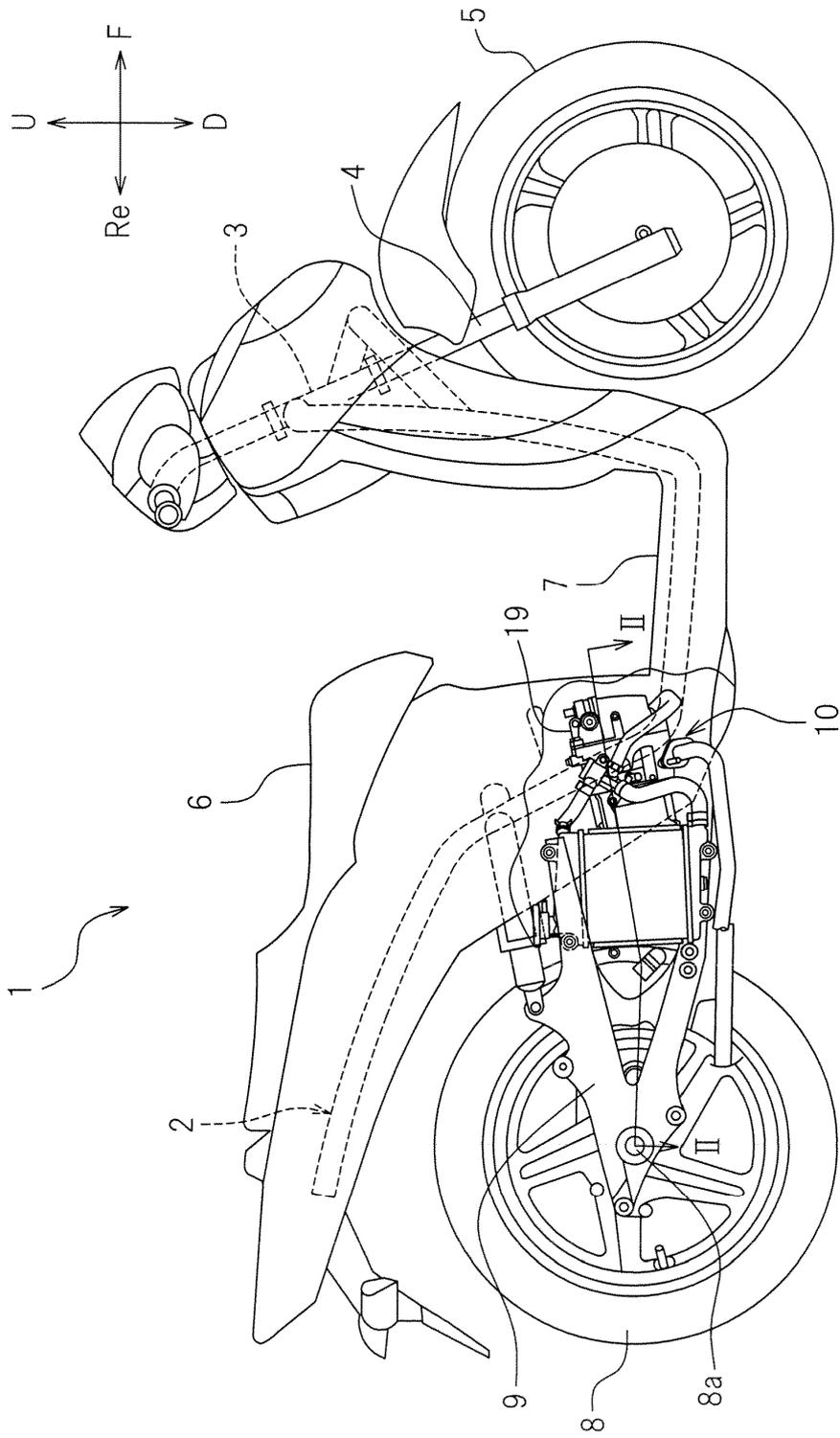


FIG.2

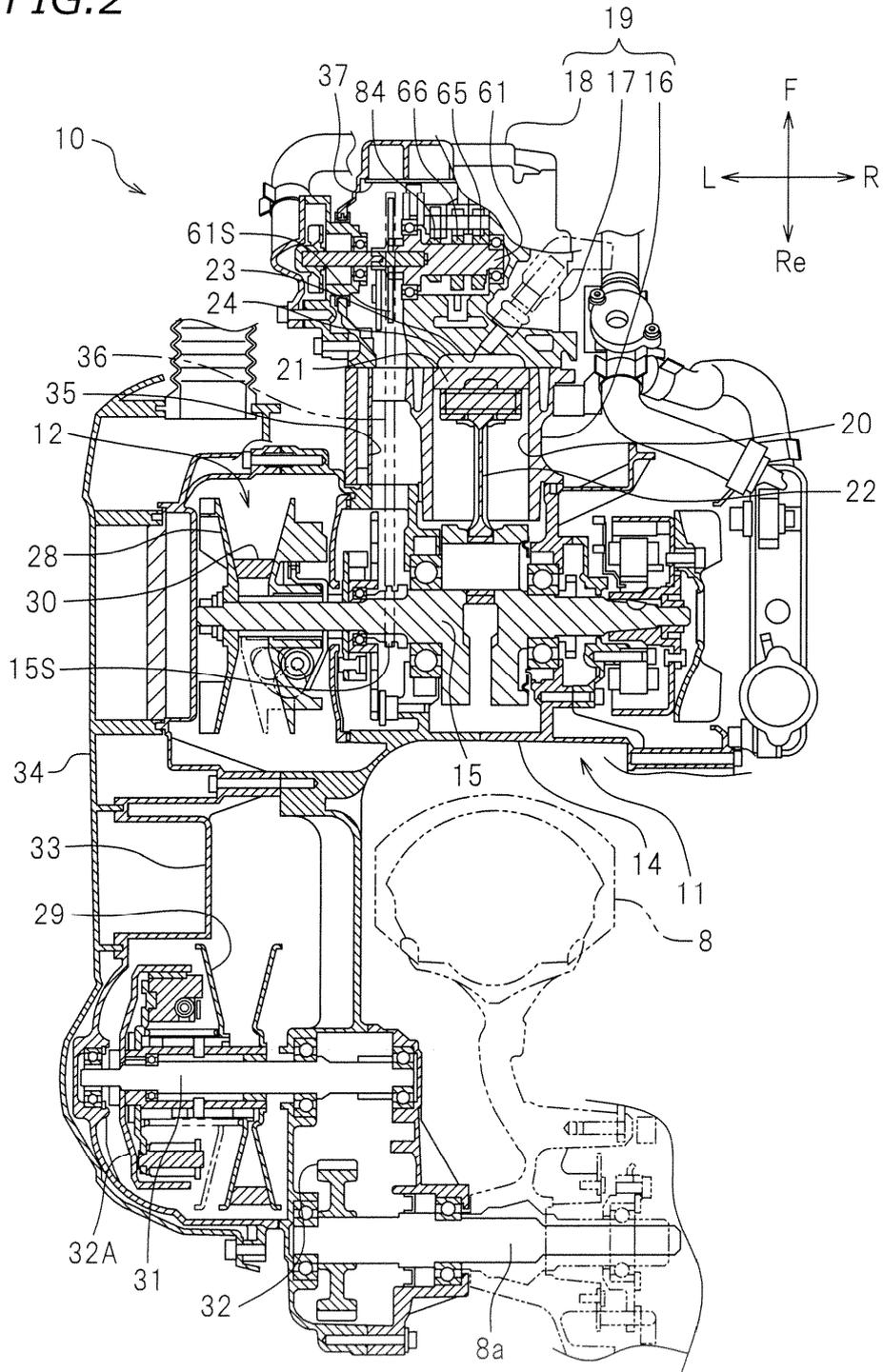


FIG.3

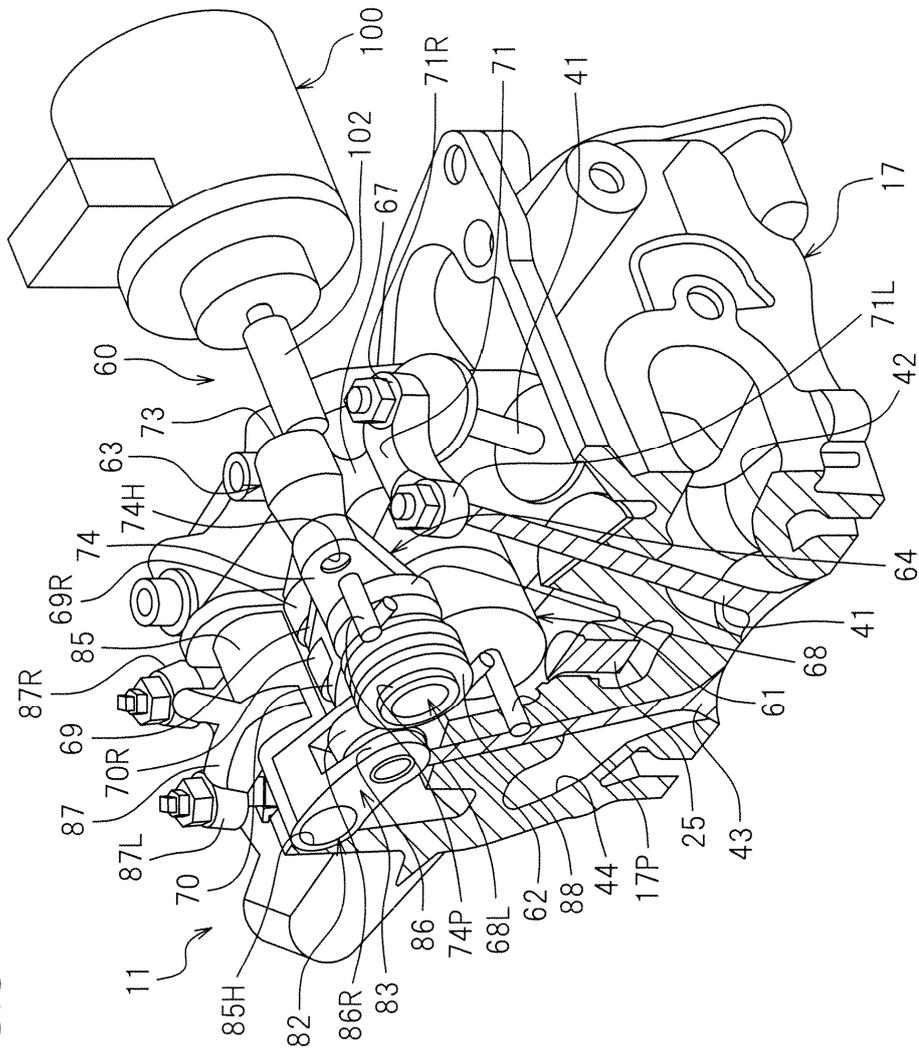


FIG. 4A

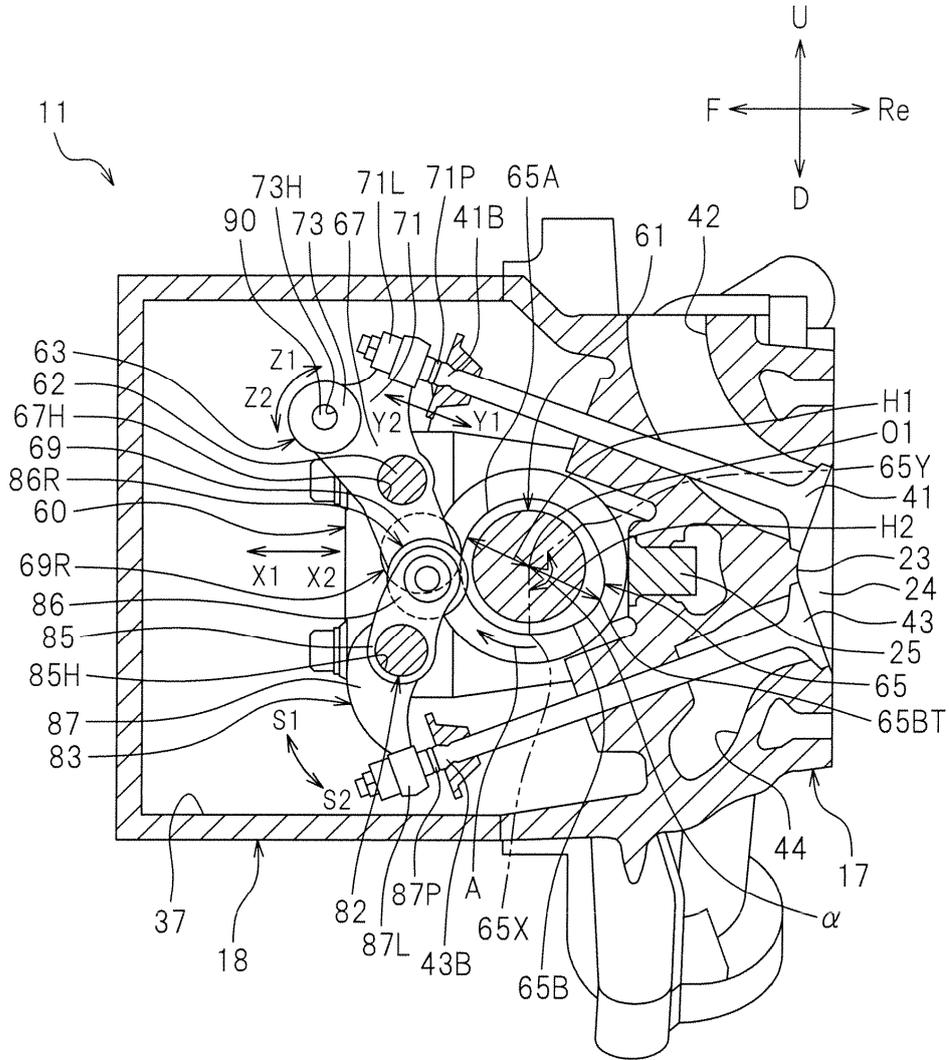




FIG.5

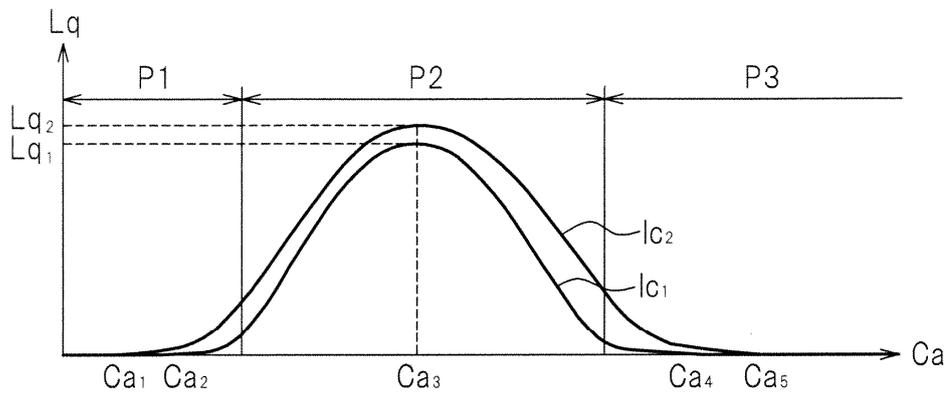


FIG.6

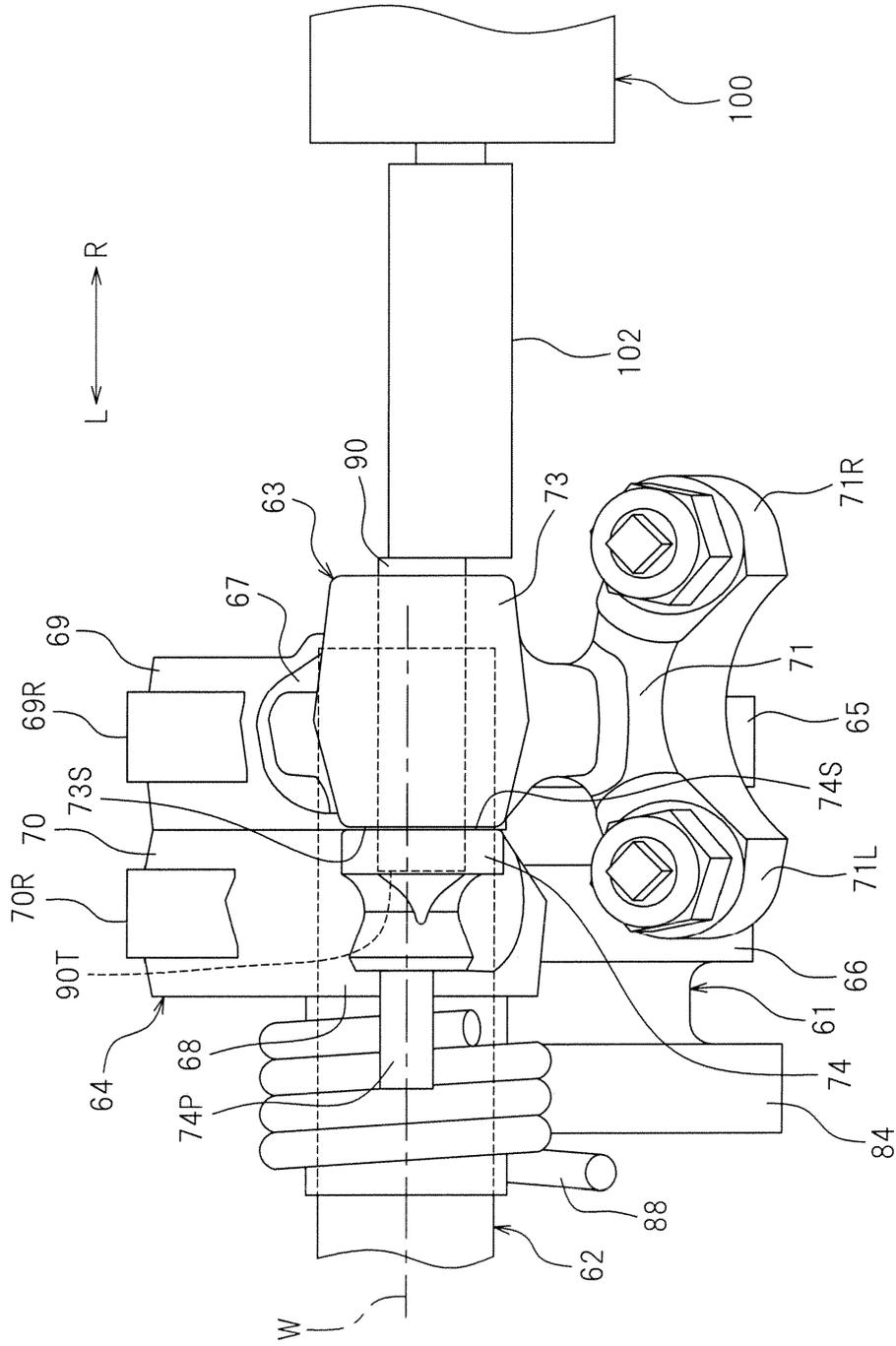


FIG. 7

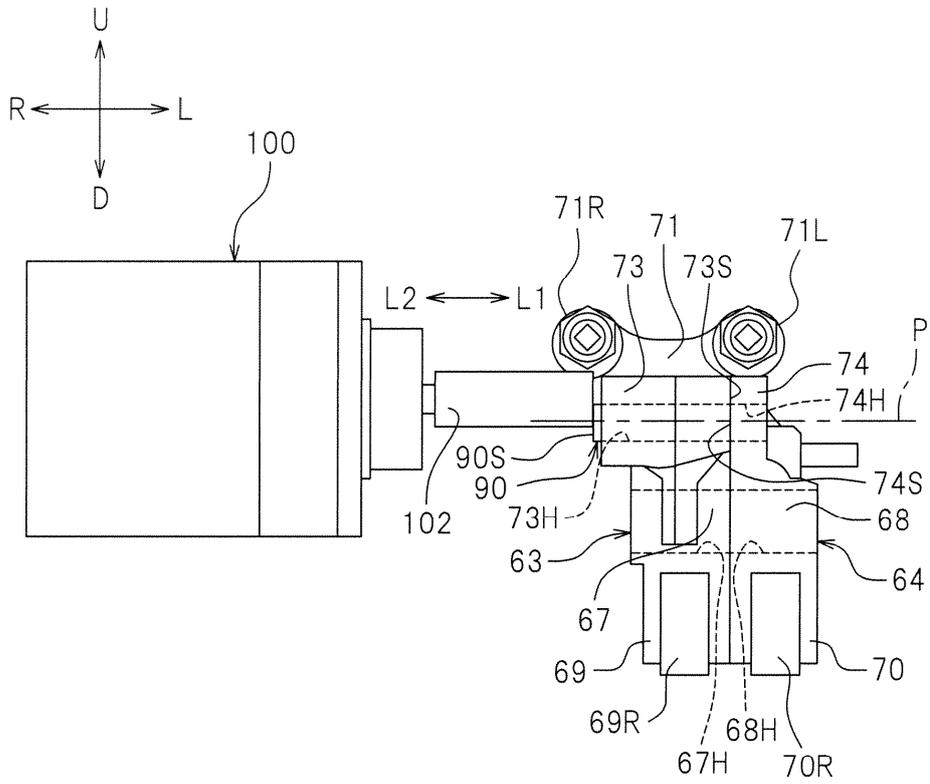


FIG.8

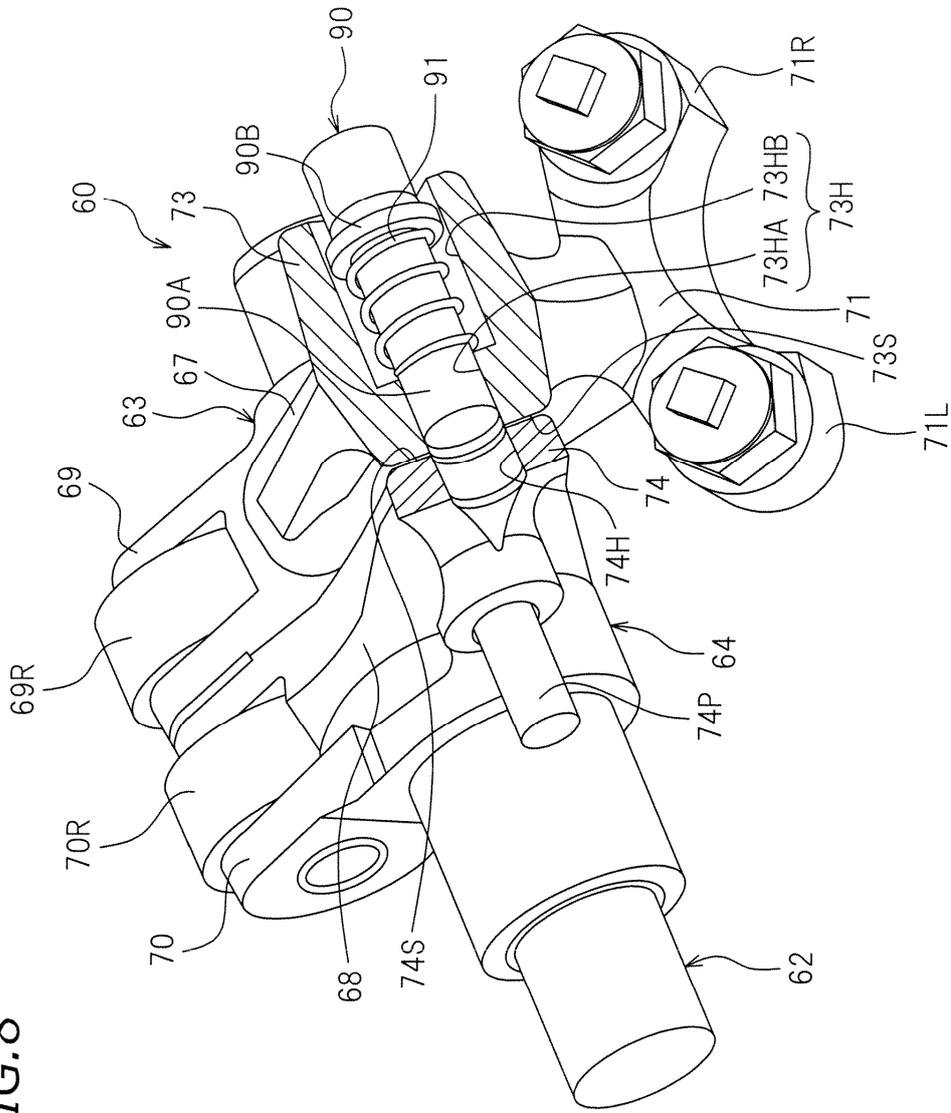


FIG.9

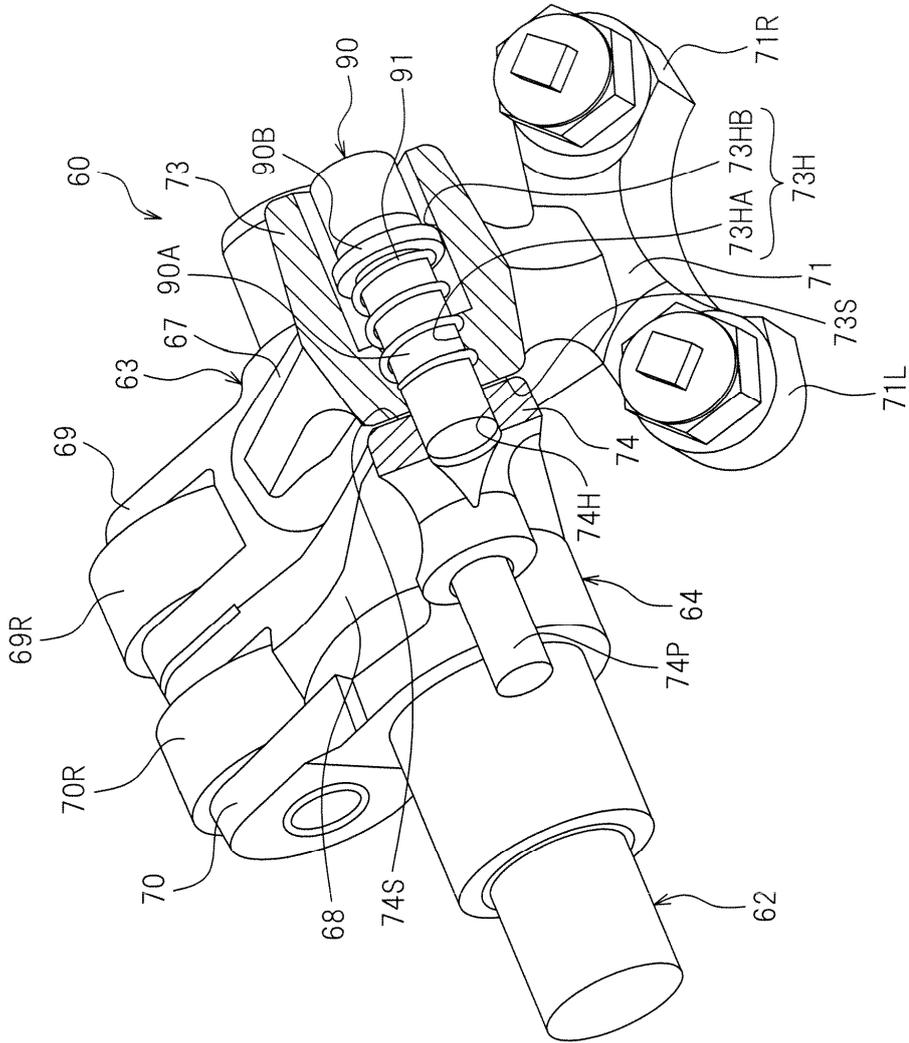


FIG.10A

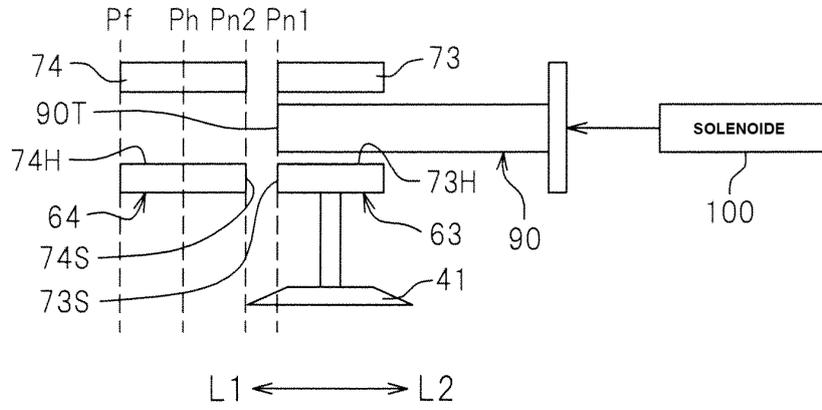


FIG.10B

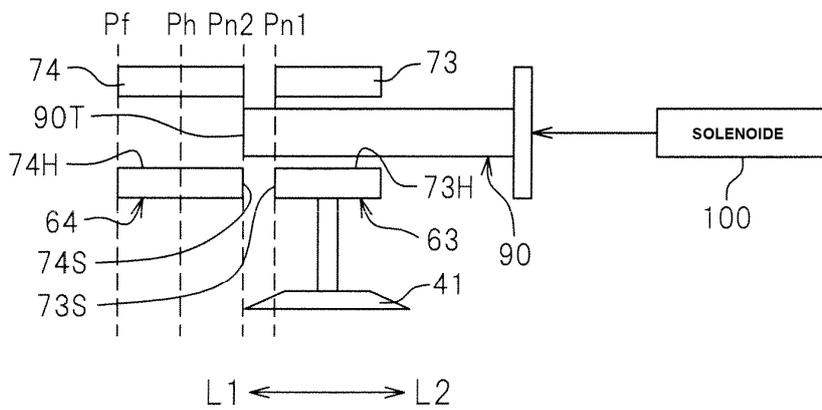


FIG.10C

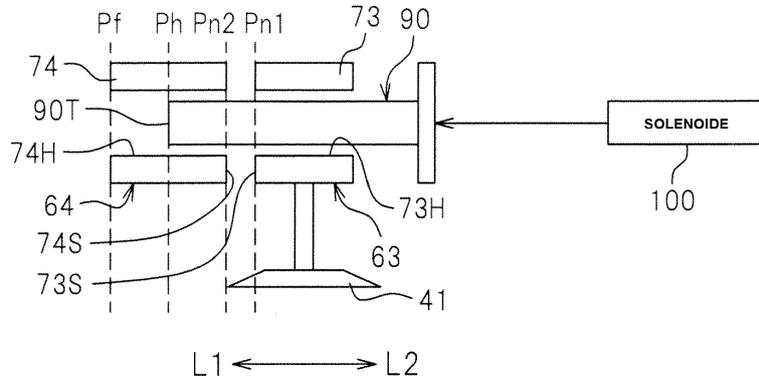


FIG.10D

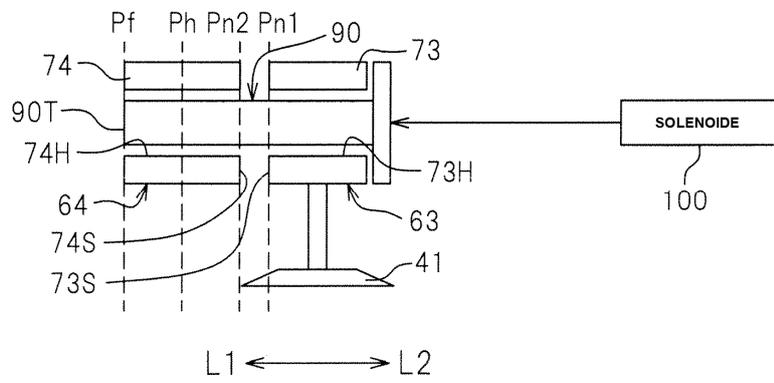


FIG.11

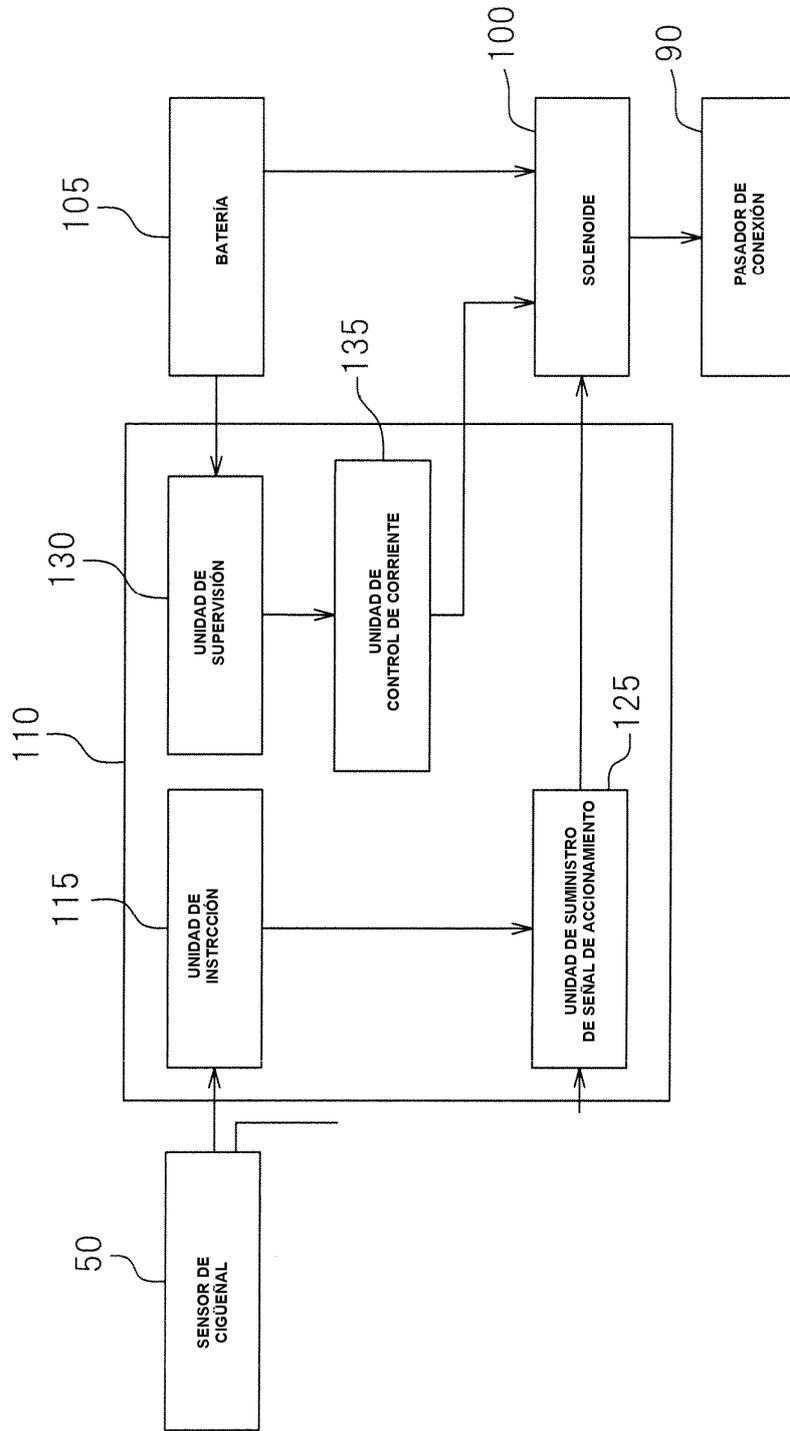


FIG.12

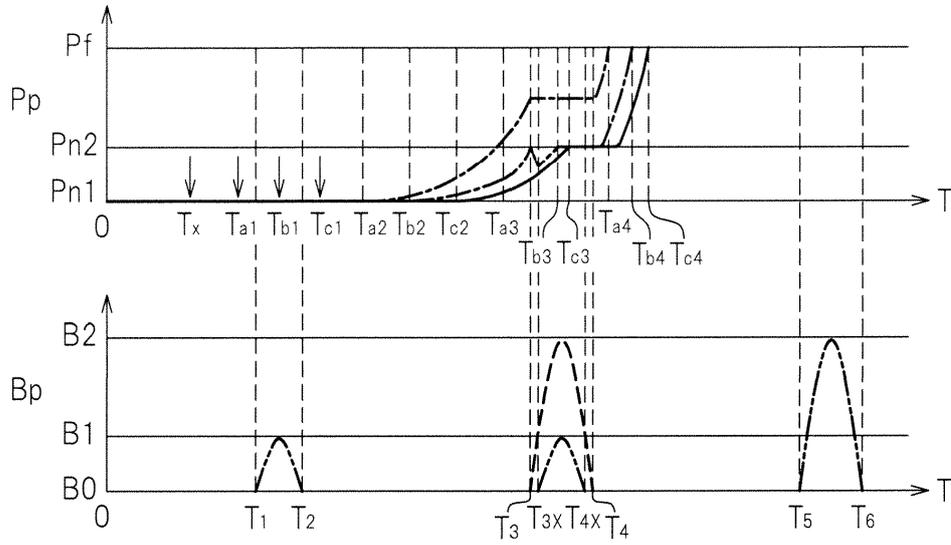


FIG.13

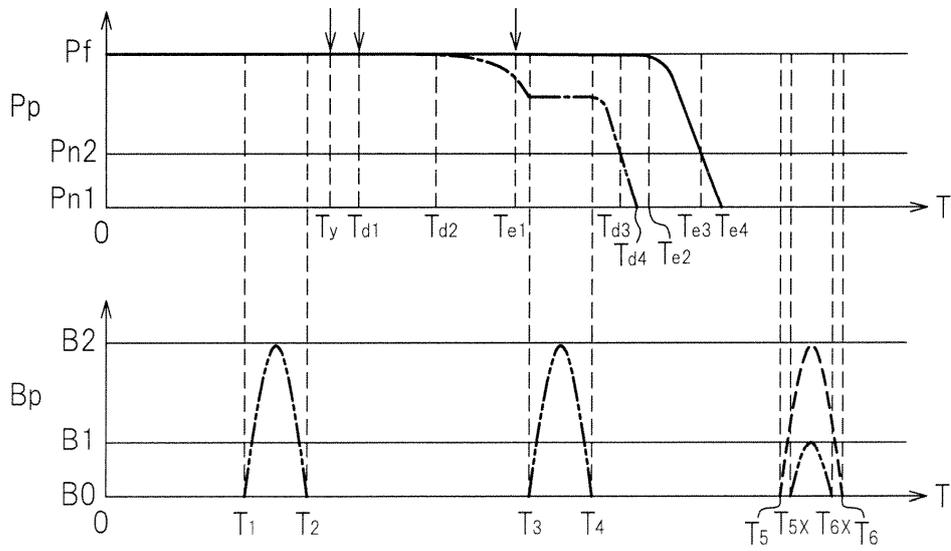


FIG.14

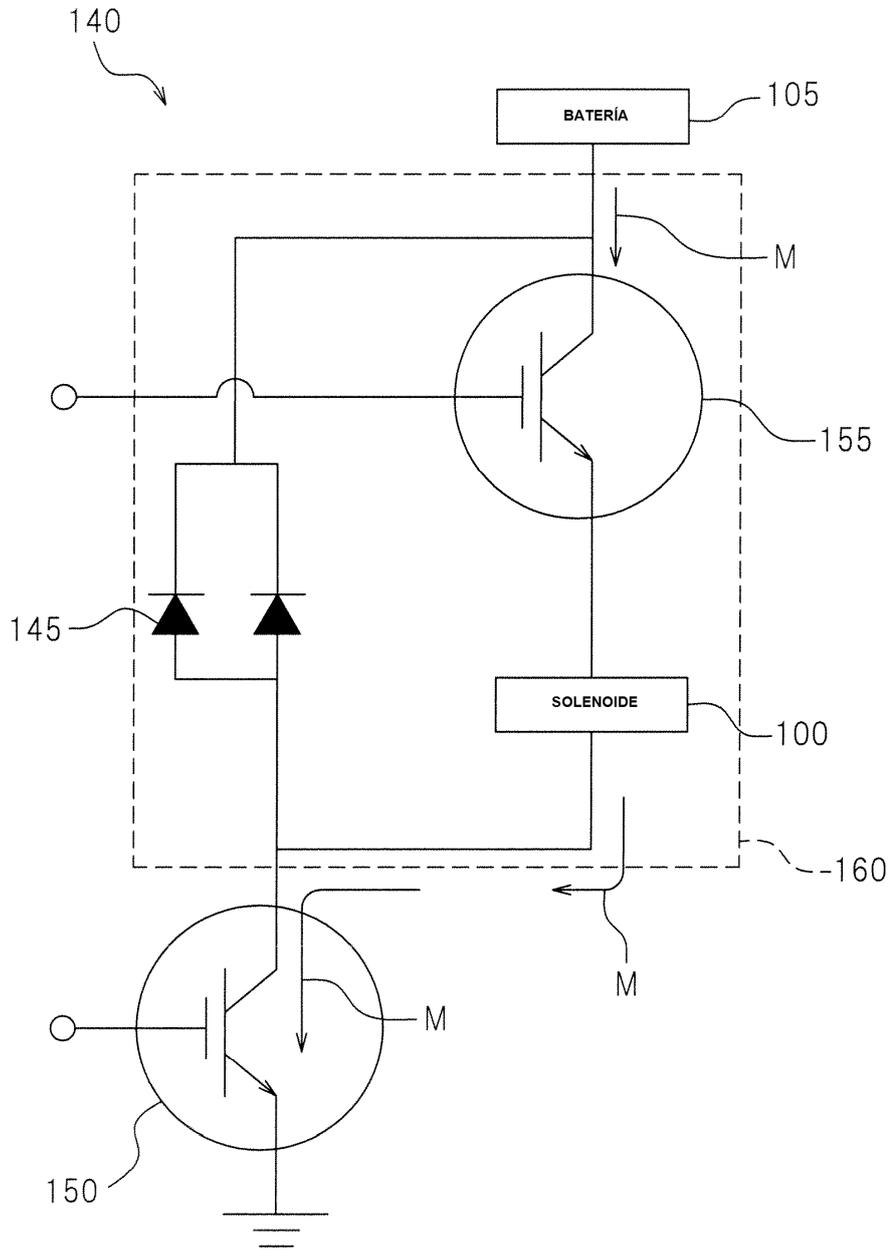


FIG. 15

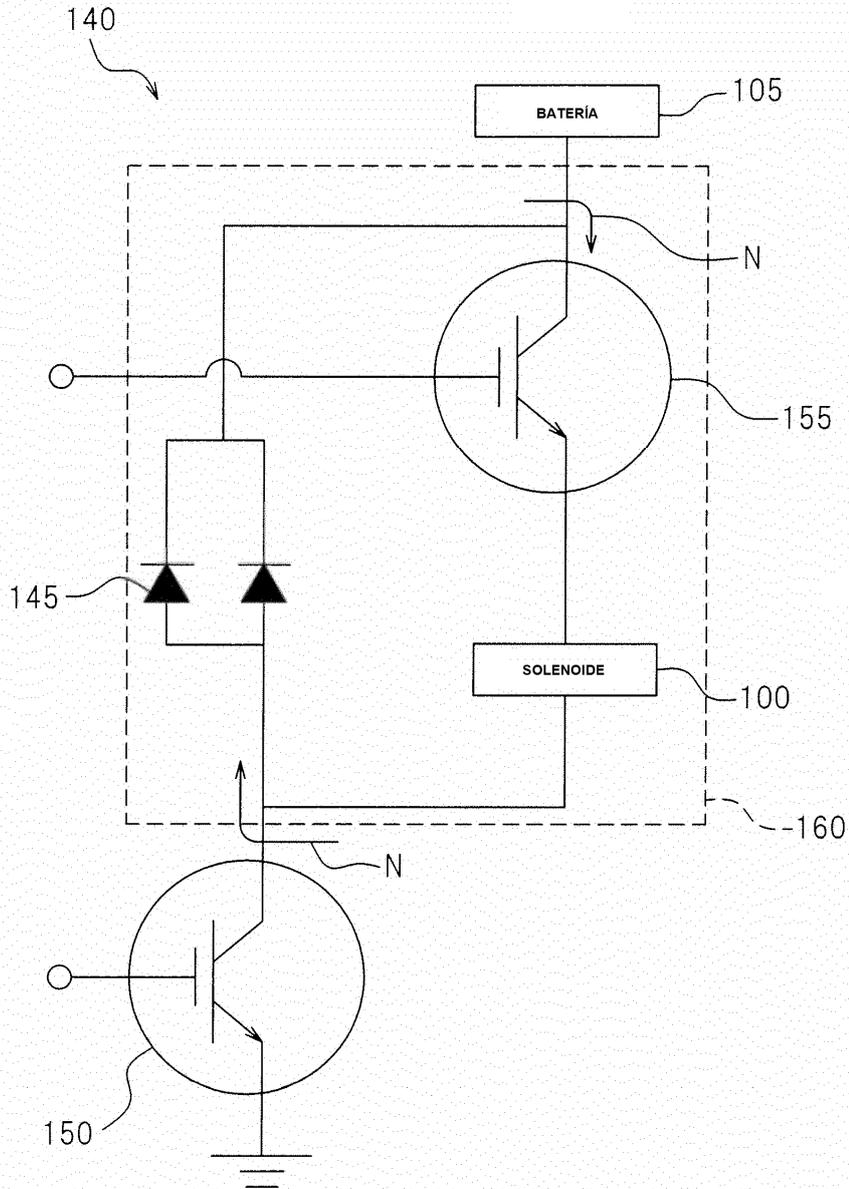


FIG.16

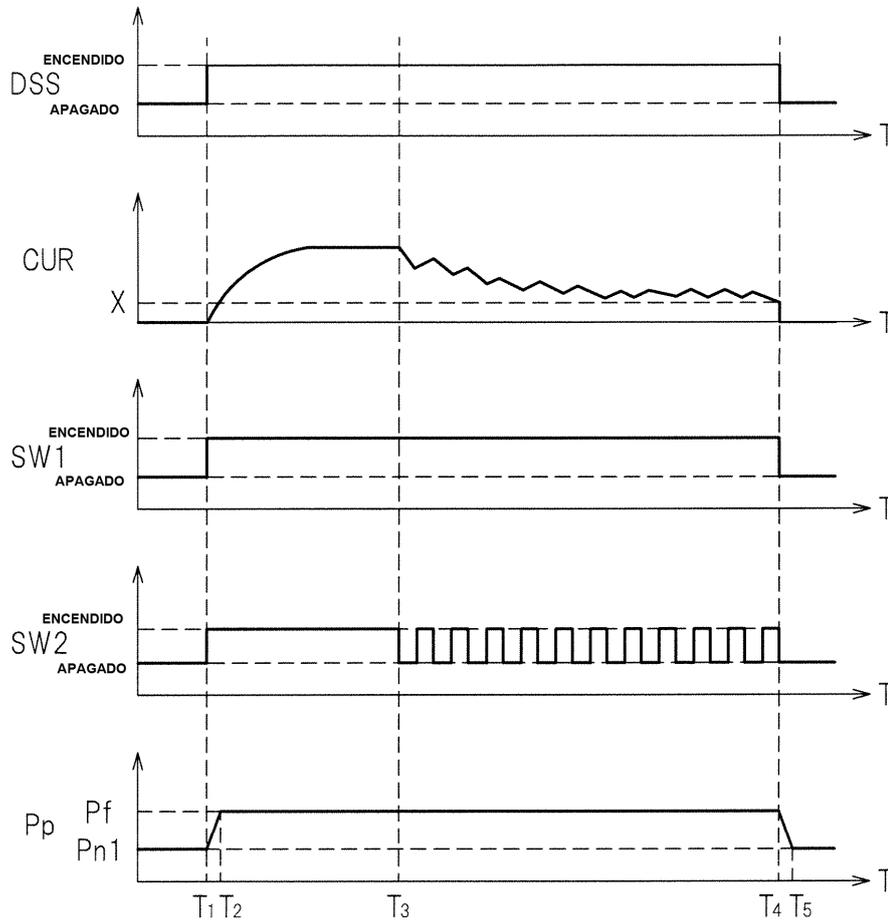


FIG.17

