

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 629 836**

51 Int. Cl.:

F02D 41/00 (2006.01)

F02D 41/04 (2006.01)

F02D 41/34 (2006.01)

F02N 11/08 (2006.01)

F02N 99/00 (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.06.2014 PCT/JP2014/003037**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.01.2015 WO15001713**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.06.2014 E 14736466 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.04.2017 EP 2997244**

54 Título: **Sistema de motor y vehículo a motor de tipo montar a horcajadas**

30 Prioridad:

03.07.2013 JP 2013140159

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

16.08.2017

73 Titular/es:

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

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

72 Inventor/es:

**MAEBASHI, KOSEI y
NISHIMURA, TETSUHIKO**

74 Agente/Representante:

SALVA FERRER, Joan

ES 2 629 836 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

Sistema de motor y vehículo a motor de tipo montar a horcajadas

5 Campo técnico

[0001] La presente invención se refiere a un sistema de motor y un vehículo a motor de tipo montar a horcajadas.

10 Técnica antecedente

[0002] Generalmente, al arrancar un motor del tipo de inyección de combustible, se realiza una serie de operaciones que incluyen inyección de combustible, admisión, compresión, ignición y escape. Un punto de tiempo para cada operación se controla basándose en un ángulo de cigüeñal. Específicamente, se detecta en primer lugar que un cigüeñal ha pasado una posición de referencia. Por ejemplo, una posición del cigüeñal obtenida cuando un pistón está en un punto muerto inferior es la posición de referencia. A continuación, se realiza secuencialmente una serie de operaciones mencionadas anteriormente en base a un ángulo de rotación del cigüeñal con respecto a la posición de referencia.

[0003] En los últimos años, en un vehículo a motor del tipo montar a horcajadas, tal como una motocicleta que incluye un motor de un solo cilindro, se ha desarrollado una técnica en la que se realiza automáticamente una parada en ralentí. En concreto, cuando un vehículo se detiene temporalmente para esperar el semáforo o similar, el motor se detiene automáticamente. A continuación, cuando el vehículo comienza a moverse, el motor se reinicia automáticamente.

[0004] En el motor de un solo cilindro, cuando la puesta en marcha se realiza mediante la serie de operación mencionada anteriormente, es necesario girar el cigüeñal al menos una vez y media, y como máximo casi dos veces y media por la primera ignición. Con el fin de evitar el deterioro del rendimiento de la conducción, el re-arranque después de la parada en ralentí debe realizarse en un corto período de tiempo en comparación con la puesta en marcha normal.

[0005] En el Documento de patente 1, se desvela la técnica de una puesta en marcha por compresión desde la parada en ralentí en un motor de cilindros múltiples (cuatro cilindros). Específicamente, una media para estimar el cilindro en la carrera de compresión en parada estima el cilindro que se detiene en la carrera de compresión en el proceso de detención del motor por la parada en ralentí. En la carrera de admisión justo antes de la parada, el combustible se inyecta en el cilindro estimado, y la mezcla de combustible-aire se mantiene en el cilindro. En el momento del re-arranque, la mezcla de combustible-aire mantenida se enciende en la primera carrera de compresión del cilindro, por lo que se genera la primera explosión. El documento DE 19527503 A1 desvela un sistema que estima una posición en la que se debe detener un motor sobre la base de un análisis del número de rotaciones de un cigüeñal o de un árbol de levas.

Lista de citas

Bibliografía de patente

[0006] [PTL 1] JP 4419655 B

Resumen de la invención

50 Problema técnico

[0007] Sin embargo, en el motor del Documento de Patente 1 mencionado anteriormente, el combustible es inyectado solamente en la carrera de admisión justo antes de la parada en el proceso de parada por la detención en ralentí. En este caso, el interior del cilindro se seca en un período desde el momento en que se cambia al proceso de parada hasta el momento en que se inyecta el combustible. En un estado en el que el cilindro se seca, la mezcla de combustible-aire es difícil de conducir al cilindro. Por lo tanto, puede no ser posible mantener apropiadamente la mezcla de combustible-aire en el cilindro. En particular, en el motor de un solo cilindro, el número de veces de rotación en un período desde el momento en que se cambia al proceso de parada hasta el momento en que el motor se detiene es mayor que en un motor de varios cilindros. Por lo tanto, el interior del cilindro de aire se seca

fácilmente, y tal problema se produce fácilmente.

5 **[0008]** Además, en el motor de varios cilindros, debido a que la pluralidad de cilindros cambia secuencialmente a la carrera de compresión, incluso si la primera explosión falla en la primera carrera de compresión, otro cilindro cambia inmediatamente a la carrera de compresión y llega la siguiente oportunidad para la primera explosión. Por otro lado, en el motor de un solo cilindro, si la primera explosión falla en la primera carrera de compresión, es necesario girar el cigüeñal dos veces por el tiempo en el que llega la siguiente oportunidad para la primera explosión. Por lo tanto, se requiere encender la mezcla de combustible-aire comprimida en la primera carrera de compresión.

10

[0009] Un objeto de la presente invención es proporcionar un sistema de motor que pueda realizar rápidamente un reinicio de un motor de un solo cilindro, y un vehículo a motor de tipo de montar a horcajadas que incluye el sistema de motor.

15 **[0010] Solución al problema**

(1) De acuerdo con un aspecto de la presente invención, un sistema de motor incluye un motor de un solo cilindro y un controlador configurado para controlar el motor de un solo cilindro, en el que el motor de un solo cilindro incluye un cilindro, un paso de admisión que conduce aire en una cámara de combustión del cilindro, un dispositivo de inyección de combustible dispuesto para inyectar combustible en el paso de admisión, un dispositivo de encendido configurado para encender una mezcla de combustible-aire en la cámara de combustión, un primer sujeto de detección (un primer sujeto para la detección) proporcionado para girarse junto con un cigüeñal, y un primer detector dispuesto para detectar el primer sujeto de detección, y el controlador está configurado para ser capaz de controlar el motor de un solo cilindro en un modo normal en el que se realiza el encendido de la mezcla de combustible-aire por el dispositivo de encendido, y un modo de parada en ralentí en el que no se realiza el encendido de la mezcla de combustible-aire por el dispositivo de encendido, el dispositivo de encendido de combustible se controla para inyectar combustible en una pluralidad de ciclos justo antes de detener la rotación del cigüeñal en el modo de parada en ralentí, y el dispositivo de encendido está controlado para encender la mezcla de combustible-aire comprimida en una primera carrera de compresión después de un cambio del modo de parada en ralentí al modo normal basado en la detección del primer sujeto de detección por el primer detector.

20 En el sistema del motor, el motor de un solo cilindro se controla en el modo normal y en el modo de parada en ralentí. En el modo normal, el combustible es inyectado en el paso de admisión por el dispositivo de inyección de combustible, y la mezcla de combustible-aire, incluyendo el aire y el combustible, se conduce a la cámara de combustión del cilindro a través del paso de admisión. La mezcla de combustible-aire comprimida en la cámara de combustión se enciende por el dispositivo de encendido. Por lo tanto, el cigüeñal es accionado para que gire. Después del cambio del modo normal al modo de parada en ralentí, se detiene el encendido de la mezcla de combustible-aire. Por lo tanto, la velocidad de rotación del cigüeñal se reduce gradualmente y se detiene la rotación del cigüeñal.

35 En el modo de parada en ralentí, el combustible es inyectado por el dispositivo de inyección de combustible en la pluralidad de ciclos justo antes de que se detenga la rotación del cigüeñal. Por lo tanto, el interior de la cámara de combustión puede humedecerse suficientemente por el combustible en el último ciclo en el que se detiene la rotación del cigüeñal. Por lo tanto, la mezcla de combustible-aire puede conducirse apropiadamente a la cámara de combustión.

45 Además, debido a que el combustible es inyectado en la pluralidad de ciclos, incluso si hay variaciones en el número de ciclos hasta que se detiene la rotación del cigüeñal en el modo de parada en ralentí, el combustible es inyectado en el último ciclo en el que se detiene la rotación del cigüeñal. Por lo tanto, se detiene la rotación del cigüeñal con la mezcla de combustible-aire introducida apropiadamente en la cámara de combustión.

En particular, en el motor de un solo cilindro, debido a que la rotación del cigüeñal se detiene en la carrera de compresión, la mezcla de combustible-aire se introduce apropiadamente en la cámara de combustión en el último ciclo, por lo que se detiene la rotación del cigüeñal manteniéndose la mezcla de combustible-aire en la cámara de combustión.

50 Como resultado, después del cambio del modo de parada en ralentí al modo normal, la mezcla de combustible-aire comprimida en la primera carrera de compresión se enciende apropiadamente por el dispositivo de encendido en base a la detección del primer sujeto de detección por el primer detector. Por lo tanto, el re-arranque del motor de un solo cilindro puede realizarse rápidamente.

55 (2) El motor de un solo cilindro puede incluir además un elemento de rotación, un sujeto de detección de referencia (un sujeto de referencia para la detección), una pluralidad de segundos sujetos de detección (segundos sujetos para la detección) y un segundo detector, el elemento de rotación puede girarse junto con el cigüeñal, el sujeto de detección de referencia y la pluralidad de segundos sujetos de detección pueden disponerse en el elemento de

rotación en una dirección de rotación, y la pluralidad de segundos sujetos de detección puede incluir un sujeto de detección para el encendido, el primer sujeto de detección puede proporcionarse en el elemento de rotación para disponerse en una posición diferente del sujeto de detección de referencia y la pluralidad de segundos sujetos de detección en una dirección a lo largo de un eje de rotación del elemento de rotación, el primer detector puede
 5 proporcionarse en una primera posición fija para poder detectar el primer sujeto de detección en el momento de la rotación del elemento de rotación, el segundo detector puede proporcionarse en una segunda posición fija para poder detectar secuencialmente el sujeto de detección de referencia y la pluralidad de segundos sujetos de detección en el momento de la rotación del elemento de rotación, la primera posición fija puede ser diferente de la segunda posición fija en la dirección a lo largo del eje de rotación del elemento de rotación, el primer sujeto de
 10 detección puede disponerse para detectarse por el primer detector en la carrera de compresión, el sujeto de detección de referencia puede disponerse para detectarse por el segundo detector en una carrera cualquiera de una carrera de admisión, una carrera de expansión y una carrera de escape, el controlador puede ser capaz de identificar la detección del sujeto de detección para el encendido por el segundo detector en base a la detección del sujeto de detección de referencia por el segundo detector, y puede ser capaz de identificar la detección del sujeto de
 15 detección para el encendido por el segundo detector en base a la detección del primer sujeto de detección por el primer detector cuando el primer sujeto de detección se detecta por el primer detector antes de la detección del sujeto de detección de referencia por primera vez por el segundo detector después del inicio de la rotación en un estado en el que el motor se detiene, y el dispositivo de ignición puede controlarse para encender la mezcla de combustible-aire comprimida en la carrera de compresión en respuesta a la detección del sujeto de detección
 20 identificado para el encendido.

En la configuración mencionada anteriormente, el cigüeñal se hace girar, de manera que el miembro de rotación se hace girar. En el momento de la rotación del miembro de rotación, el primer sujeto de detección es detectado en la carrera de compresión por el primer detector. Además, en el momento de la rotación del miembro de rotación, el sujeto de detección de referencia y la pluralidad de segundos sujetos de detección son detectados secuencialmente
 25 por el segundo detector. En este caso, el sujeto de detección de referencia se detecta en cualquier carrera de la carrera de admisión, la carrera de expansión y la carrera de escape.

La pluralidad de segundos sujetos de detección incluye el sujeto de detección para el encendido. En el modo normal, la detección del sujeto de detección para el encendido por el segundo detector se identifica en base a la detección del sujeto de detección de referencia por el segundo detector. El encendido de la mezcla de combustible-aire
 30 comprimido en la carrera de compresión se realiza en respuesta a la detección del sujeto de detección identificado para el encendido. Por lo tanto, se repite una serie de operaciones que incluyen la admisión, compresión, expansión y escape.

En el momento del cambio del modo de parada en ralentí al modo normal, el primer sujeto de detección es detectado en la primera carrera de compresión por el primer detector antes de que el sujeto de detección de referencia sea
 35 detectado primero por el segundo detector después del inicio de la rotación del cigüeñal en el estado de parada del motor. Por lo tanto, la detección del sujeto de detección para el encendido por el segundo detector se identifica rápidamente basándose en la detección del primer sujeto de detección por el primer detector antes de que se detecte el sujeto de detección de referencia. El dispositivo de encendido se controla para encender la mezcla de combustible-aire comprimida en la primera carrera de compresión en respuesta a la detección del sujeto de
 40 detección identificado para el encendido. Por lo tanto, el motor puede arrancarse de nuevo rápidamente.

(3) El controlador puede determinar una pluralidad de ciclos en los que el combustible se inyectará para incluir un último ciclo antes de detener la rotación del cigüeñal en base a un número de ciclos hasta que la rotación del cigüeñal se para en el modo de parada en ralentí que se obtiene a partir de un número de veces de información de rotación de pre-parada que se refiere a un número de veces de rotación del cigüeñal en un período desde el
 45 momento en que el modo de parada en ralentí se inicia hasta un momento en que se detiene la rotación del cigüeñal.

En este caso, la inyección de combustible se puede realizar apropiadamente en los ciclos necesarios, y el consumo excesivo del combustible se puede inhibir.

(4) El controlador puede estimar el último ciclo basado en el número de veces de información de rotación de pre-parada, y la pluralidad de ciclos en los que el combustible se va a inyectar puede incluir un ciclo antes y después del último ciclo estimado.
 50

En este caso, incluso si el número real de ciclos es mayor que el número de ciclos obtenidos a partir del número de veces de información de rotación de pre-parada, el combustible es inyectado en el último ciclo en el que se detiene la rotación del cigüeñal. Por lo tanto, se evita que se detenga la rotación del cigüeñal con la mezcla de combustible-aire que no se introduce en la cámara de combustión.
 55

(5) El motor de un solo cilindro puede incluir además una válvula de admisión que abre y cierra un puerto de admisión del cilindro y una válvula de escape que abre y cierra un puerto de escape del cilindro, y el dispositivo de inyección de combustible puede proporcionarse para inyectar combustible estando el puerto de admisión cerrado por la válvula de admisión.

- En este caso, el combustible se evapora en el paso de admisión, por lo que se produce la mezcla de combustible-aire y la mezcla de combustible-aire producida se introduce en la cámara de combustión del paso de admisión, y el combustible no se introduce en la cámara de combustión en forma líquida. Por lo tanto, en el momento de detener el cigüeñal, se evita que el combustible fluya hacia abajo a través de una pared interior de la cámara de combustión, y la mezcla de combustible-aire se mantiene adecuadamente en la cámara de combustión. Por lo tanto, el re-arranque del motor de un solo cilindro se puede realizar bien.
- (6) El dispositivo de inyección de combustible puede proporcionarse para inyectar combustible hacia el puerto de admisión cerrado por la válvula de admisión. En este caso, el combustible inyectado se adhiere a la válvula de admisión. Por lo tanto, el combustible puede evaporarse eficientemente debido al calor de la válvula de admisión.
- (7) Se puede controlar una cantidad de inyección de combustible por el dispositivo de inyección de combustible de tal manera que una relación de aire-combustible en la cámara de combustión obtenida cuando se detiene la rotación del cigüeñal en el modo de parada en ralentí no sea inferior a 12 y no superior a 15. En este caso, la mezcla de combustible-aire puede ser quemada apropiadamente por el primer encendido después del cambio del modo de parada en ralentí al modo normal. Por lo tanto, el re-arranque del motor de un solo cilindro se puede realizar bien.
- (8) El controlador puede cambiar del modo normal al modo de parada en ralentí cuando se cumple una condición predeterminada de parada en ralentí. En este caso, el controlador puede cambiar del modo normal al modo de parada en ralentí en un punto de tiempo apropiado.
- (9) La condición de parada en ralentí puede incluir una condición que se refiere a al menos una de una abertura de acelerador (un grado de apertura), una velocidad de vehículo y una velocidad de rotación de un motor. En este caso, el controlador puede cambiar apropiadamente del modo normal al modo de parada en ralentí de acuerdo con al menos una de la apertura del acelerador, la velocidad del vehículo y la velocidad de rotación del motor.
- (10) El controlador puede cambiar del modo de parada en ralentí al modo normal cuando se cumple una condición de re-arranque predeterminada. En este caso, el controlador puede cambiar del modo de parada en ralentí al modo normal en un punto de tiempo apropiado.
- (11) La condición de re-arranque puede incluir una condición relacionada con la apertura del acelerador. En este caso, el controlador puede cambiar apropiadamente del modo de parada en ralentí al modo normal de acuerdo con la apertura del acelerador.
- (12) De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, un vehículo a motor del tipo montar a horcajadas incluye un cuerpo principal que tiene una rueda motriz, y el sistema de motor mencionado anteriormente que genera potencia para hacer girar la rueda motriz.

[0011] En este vehículo a motor de tipo montar a horcajadas, la rueda motriz se gira por la potencia generada por el sistema de motor. Así, el cuerpo principal se mueve. En este caso, debido a que se utiliza el sistema de motor de acuerdo con un aspecto de la invención mencionada anteriormente, la mezcla de combustible-aire comprimida en la primera carrera de compresión después del cambio del modo de parada en ralentí al modo normal puede encenderse apropiadamente. Por lo tanto, el re-arranque del motor de un solo cilindro puede realizarse rápidamente. Como resultado, se puede evitar el deterioro en el rendimiento del accionamiento en el momento del re-arranque del motor de un solo cilindro.

Efectos ventajosos de la invención

[0012] La presente invención permite que se realice rápidamente el re-arranque del motor de un solo cilindro.

Breve descripción de los dibujos

[0013]

- [Fig.1] La FIG. 1 es una vista lateral esquemática que muestra la configuración esquemática de una motocicleta de acuerdo con una realización de la presente invención.
- [Fig.2] La FIG. 2 es una vista en perspectiva externa que muestra la configuración de un manillar.
- [Fig.3] La FIG. 3 es un diagrama esquemático para explicar la configuración de un motor.
- [Fig.4] La FIG. 4 es una vista lateral esquemática para explicar un mecanismo de detección de ángulo de cigüeñal.
- [Fig.5] La FIG. 5 es un diagrama de desarrollo de una superficie periférica exterior de un rotor.
- [Fig.6] La FIG. 6 es un diagrama de tiempos que muestra la relación entre las posiciones de un pistón que cambian en un ciclo, y los impulsos de cigüeñal y los impulsos de re-arranque generados en un ciclo.
- [Fig.7] La FIG. 7 es un diagrama de bloques que muestra el sistema de control de la motocicleta.
- [Fig.8] La FIG. 8 es un diagrama de tiempos que muestra un ejemplo de control del motor por el modo normal y el

modo de parada en ralentí.

[Fig.9] La FIG. 9 es un diagrama que muestra el funcionamiento del motor en el modo normal.

[Fig.10] La FIG. 10 es un diagrama que muestra el funcionamiento del motor en el modo de parada en ralentí.

[Fig.11] La FIG. 11 es un diagrama de flujo que muestra un ejemplo de control del motor.

5 [Fig.12] La FIG. 12 es un diagrama de flujo de un proceso de parada en ralentí.

Descripción de realizaciones

10 **[0014]** Se describirá a continuación un sistema de motor y un vehículo a motor del tipo montar a horcajadas que incluye el sistema de motor según realizaciones de la presente invención.

(1) Motocicleta

15 **[0015]** La FIG. 1 es una vista lateral esquemática que muestra la configuración esquemática de una motocicleta de acuerdo con una realización de la presente invención. La motocicleta de la presente realización es un ejemplo del vehículo a motor del tipo montar a horcajadas. En la siguiente descripción, la parte frontal, trasera, izquierda y derecha respectivamente se refieren a la parte frontal, trasera, izquierda y derecha en base al punto de vista de un conductor de la motocicleta.

20 **[0016]** En la motocicleta 100 de la FIG. 1, se proporciona una horquilla delantera 2 en una parte delantera de una carrocería de vehículo 1 para ser basculable a la derecha y a la izquierda. Un manillar 4 está unido a un extremo superior de la horquilla delantera 2, y una rueda delantera 3 está unida a un extremo inferior de la horquilla delantera 2 para que pueda girar.

25 **[0017]** Un asiento 5 se proporciona en una parte superior sustancialmente del centro de la carrocería de vehículo 1. Un dispositivo de control 6 y un motor 10 se proporcionan debajo del asiento 5. En la presente realización, el dispositivo de control 6 es una ECU (unidad de control electrónica), por ejemplo, y el motor 10 es un motor de un solo cilindro de cuatro tiempos. Un sistema de motor ES está constituido por el dispositivo de control 6 y el motor 10. Una rueda trasera 7 está unida a una porción inferior del extremo trasero de la carrocería de vehículo 1 para ser giratoria. La rueda trasera 7 se acciona para girar por la potencia generada por el motor 10.

35 **[0018]** La FIG. 2 es una vista en perspectiva externa que muestra la configuración de un manillar 4. En la FIG. 2, se muestra el aspecto del manillar 4 visto desde el conductor que está sentado en el asiento 5. Como se muestra en la FIG. 2, el manillar 4 incluye una barra de manillar 40 que se extiende lateralmente. En el extremo izquierdo de la barra de manillar 40 se proporciona un puño 41, y en el extremo derecho de la barra de manillar 40 se proporciona un puño de acelerador 42. El puño de acelerador 42 se proporciona para girar en un intervalo predeterminado de un ángulo de rotación con respecto a la barra de manillar 40. Se opera el puño de acelerador 42, por lo que se ajusta el grado de apertura de la válvula de acelerador mencionada anteriormente SL (figura 3).

40 **[0019]** Una palanca de freno 43 para accionar el freno de la rueda trasera 7 (FIG. 1) se dispone delante del puño 41, y se dispone una palanca de freno 44 para accionar el freno de la rueda delantera 3 (FIG. 1) delante del puño de acelerador 42. La barra de manillar 40 está cubierta por una cubierta de manillar 45. Se proporciona un interruptor de arranque 46 para arrancar el motor 10 (FIG. 1) en una porción de la cubierta de manillar 45 que está adyacente puño de acelerador 42.

45 **[0020]** Además, se proporcionan un medidor de velocidad 47, un medidor de velocidad de rotación del motor 48, diversos tipos de interruptores y similares en la cubierta de manillar 45. Además, se proporciona un interruptor principal (no mostrado) por debajo de la cubierta de manillar 45. El interruptor principal es accionado por el conductor para suministrar energía eléctrica desde una batería a un sistema eléctrico tal como el dispositivo de control 6.

50 **[0021]** La FIG. 3 es un diagrama esquemático para explicar la configuración del motor 10. Como se muestra en la FIG. 3, el motor 10 incluye un cilindro CY, un pistón 11, una biela 12, un cigüeñal 13 y un motor de arranque 14. Además, el motor 10 incluye una válvula de admisión 15, una válvula de escape 16, un accionador de válvula 17, un dispositivo de encendido 18, un inyector 19, un mecanismo de detección de ángulo de cigüeñal 60 y un sensor de apertura de acelerador SE1.

[0022] El pistón 11 se proporcionar para poder moverse alternativamente en el cilindro CY, y está conectado al cigüeñal 13 a través de la biela 12. El movimiento recíproco del pistón 11 se convierte en el movimiento de rotación del cigüeñal 13. El motor de arranque 14 y un rotor 61 están unidos al cigüeñal 13.

5 **[0023]** El motor de arranque 14 hace girar el cigüeñal 13 en el momento del arranque del motor 10. Un mecanismo de detección de ángulo de cigüeñal 60 incluye el rotor 61, un sensor de ángulo de cigüeñal SE11 y un sensor de ángulo de referencia SE12. El rotor 61 está fijado al cigüeñal 13. Por lo tanto, en el momento del giro del cigüeñal 13, el rotor 61 se gira integralmente con el cigüeñal 13 alrededor de un eje de rotación C del cigüeñal 13. Además, el rotor 61 tiene una superficie periférica externa 61a que está formada para extenderse a lo largo de un círculo con el eje de rotación C del cigüeñal 13 utilizado como centro. El sensor de ángulo de cigüeñal SE11 y el sensor de ángulo de referencia SE12 se disponen en la proximidad del rotor 61. Una posición de rotación (un ángulo de cigüeñal) del cigüeñal 13 se detecta por el mecanismo de detección de ángulo de cigüeñal 60.

10 **[0024]** Además, un generador (no mostrado) está unido al cigüeñal 13. El generador genera energía eléctrica por la rotación del cigüeñal 13. Una batería (no mostrada) se carga por la potencia eléctrica generada. La energía eléctrica almacenada en la batería se suministra a cada elemento constitutivo de la motocicleta 100. El rotor incluido en el generador puede utilizarse como el rotor mencionado anteriormente 61.

15 **[0025]** Una cámara de combustión 31 está dividida por el cilindro CY y el pistón 11. La cámara de combustión 31 comunica con un paso de admisión 22 a través de un puerto de admisión 21 y comunica con un paso de escape 24 a través de un puerto de escape 23. La válvula de admisión 15 se proporciona para abrir y cerrar el puerto de admisión 21, y la válvula de escape 16 se proporciona para abrir y cerrar el puerto de escape 23. La válvula de admisión 15 y la válvula de escape 16 son accionadas por el accionador de válvula 17. El accionador de válvula 17 es un árbol de levas que se hace girar conjuntamente con el cigüeñal 13, por ejemplo. Como accionador de válvula 17 se puede utilizar un mecanismo de válvula hidráulica, un mecanismo de válvula electromagnética o similares.

20 **[0026]** La válvula de mariposa SL para ajustar un caudal de aire que fluye desde el exterior se proporciona en el paso de admisión 22. Como se ha descrito anteriormente, el puño de acelerador 42 de la FIG. 2 se opera, por lo que se ajusta el grado de apertura de la válvula de mariposa SL (en lo sucesivo denominada apertura de acelerador). Un sensor de apertura del acelerador SE1 se dispone en la proximidad de la válvula de mariposa SL. El sensor de apertura del acelerador SE1 detecta la apertura del acelerador.

30 **[0027]** El dispositivo de encendido 18 incluye una bobina de encendido 18a y una bujía 18b, y se configura para encender una mezcla de combustible-aire en la cámara de combustión 31. La bobina de encendido 18a está conectada a la bujía 18b. La bobina de encendido 18a almacena la energía eléctrica para generar la descarga de chispa en la bujía 18b.

35 **[0028]** Una bomba de combustible (no mostrada) está conectada al inyector 19. El inyector 19 está configurado para inyectar el combustible suministrado desde la bomba de combustible al paso de admisión 22. En la presente realización, el inyector 19 se dispone de tal manera que el combustible se inyecta hacia el puerto de admisión 21.

40 **(2) Mecanismo de detección de ángulo de cigüeñal**

45 **[0029]** La FIG. 4 es una vista lateral esquemática para explicar el mecanismo de detección de ángulo de cigüeñal 60, y la FIG. 5 es un diagrama de desarrollo de la superficie periférica externa 61a del rotor 61. En la FIG. 5, la superficie periférica exterior 61a del rotor 61 se muestra como un plano en forma de banda. El cigüeñal 13 y el rotor 61 giran en una dirección indicada por las flechas en negrita de las FIGS. 4 y 5 durante la rotación del motor 10. En la siguiente descripción, la dirección en la que las flechas en negrita de las FIGS. 4 y 5 se dirigen se denomina como la dirección de rotación RD.

50 **[0030]** Como se muestra en la FIG. 5, la superficie periférica exterior 61a del rotor 61 está dividida en regiones sustancialmente iguales R1, R2 con una línea límite BL que se extiende en una dirección circunferencial sostenida entre las mismas. Una porción desdentada N se fija en una posición predeterminada en la región R1 de la superficie periférica externa 61a del rotor 61. Los detalles de la posición en la que se establece la porción desdentada N se describirán a continuación.

55 **[0031]** Como se muestra en las FIGS. 4 y 5, en la región R1 de la superficie periférica exterior 61a, se proporcionan secuencialmente los sujetos de detección P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11 para alinearse desde la porción desdentada N a lo largo de la línea límite BL a intervalos constantes. Por otra parte, en la región R2 de la superficie periférica externa 61a, se proporciona un sujeto de detección PS para que sea adyacente a uno (el sujeto de detección P9 en el presente ejemplo) de los sujetos de detección P1 a P11 en una dirección paralela a un

eje de rotación C (denominado en lo sucesivo dirección de eje).

[0032] Los sujetos de detección P1 a P11, PS son proyecciones que se forman para proyectar una altura constante desde la superficie periférica externa 61a. Una proyección no está presente en la porción desdentada N. El sujeto de detección PS está formado integralmente con el sujeto de detección P9. Además, los sujetos de detección P1 a P11, PS tienen una anchura común W en una dirección circunferencial de la superficie periférica externa 61a del rotor 61, y una longitud común L en la dirección del eje. Además, cada uno de los sujetos de detección P1 a P11, PS tiene un extremo frontal f que está situado en el lado de aguas abajo, y un extremo trasero b que está situado en el lado de aguas arriba en la dirección de rotación RD.

10

[0033] Como se muestra en la FIG. 4, en el presente ejemplo, los extremos traseros b de los sujetos de detección P1 a P11 se disponen sobre la superficie periférica exterior 61a del rotor 61 a intervalos angulares de 30 grados con respecto al eje de rotación C. El intervalo angular entre la parte trasera b del sujeto de detección P11 y el extremo trasero b del sujeto de detección P1 que se disponen para intercalar la porción desdentada N entre los mismos es de 60 grados.

15

[0034] El sensor de ángulo de cigüeñal SE11 y el sensor de ángulo de referencia SE12 están constituidos por un captador electromagnético o un captador óptico, por ejemplo, y están fijados a un cárter (no mostrado).

20

[0035] Como se ha descrito anteriormente, los sujetos de detección P1 a P11 se disponen para alinearse a lo largo de la línea límite BL que se extiende en la dirección circunferencial de la superficie periférica externa 61a del rotor 61, y el sujeto de detección PS se dispone para estar adyacente al sujeto de detección P9 en la dirección del eje. Por lo tanto, en el momento de la rotación del rotor 61, los sujetos de detección P1 a P11 se mueven sobre la trayectoria común, y el sujeto de detección PS se mueve sobre una trayectoria diferente de la trayectoria de los sujetos de detección P1 a P11.

25

[0036] El sensor de ángulo de cigüeñal SE11 emite una señal eléctrica que corresponde a un objeto que pasa a través de la región de detección SR1. El sensor de ángulo de cigüeñal SE11 se dispone de tal manera que la región de detección SR1 está situada sobre la trayectoria en la que se mueven los sujetos de detección P1 a P11. Por lo tanto, los sujetos de detección P1 a P11 pasan secuencialmente a través de la región de detección SR1 en el momento de la rotación del rotor 61. En este caso, después de que el extremo frontal f de cada sujeto de detección P1 a P11 entra en la región de detección SR1, su extremo trasero b entra en la región de detección SR1. El sensor de ángulo de cigüeñal SE11 emite impulsos que corresponden respectivamente al extremo delantero f y al extremo trasero b cuando el extremo delantero f y el extremo trasero b de cada sujeto de detección P1 a P11 pasan a través de la región de detección SR1. Un impulso de cigüeñal se genera por un circuito de generación de impulsos de cigüeñal 74 mencionado a continuación (FIG. 7) en base al impulso que se emite cuando el extremo trasero b de cada sujeto de detección P1 a P11 pasa a través de la región de detección SR1.

30

35

[0037] El sensor de ángulo de referencia SE12 emite una señal eléctrica que corresponde a un objeto que pasa a través de la región de detección SR2. El sensor de ángulo de referencia SE12 está dispuesto de tal manera que la región de detección SR2 está situada sobre la trayectoria en la que se mueve el sujeto de detección PS. Además, las posiciones relativas del sensor de ángulo de cigüeñal SE11 y del sensor de ángulo de referencia SE12 se establecen de modo que la región de detección SR2 esté separada de la región de detección SR1 por un ángulo mayor de 90 grados y menor de 120 grados en una dirección opuesta a la dirección de rotación RD. En el momento de la rotación del rotor 61, el sujeto de detección PS pasa a través de la región de detección SR2. En este caso, después de que el extremo frontal f del sujeto de detección PS entra en la región de detección SR2, su extremo trasero b entra en la región de detección SR2. El sensor de ángulo de referencia SE12 emite impulsos que corresponden respectivamente al extremo delantero f y al extremo trasero b cuando el extremo delantero f y el extremo trasero b del sujeto de detección PS pasan a través de la región de detección SR2. Un impulso de re-arranque es generado por un circuito de generación de impulsos de re-arranque mencionado a continuación 75 (FIG. 7) en base al impulso que se emite cuando el extremo trasero b del sujeto de detección PS pasa a través de la región de detección SR2.

40

45

50

[0038] La FIG. 6 es un diagrama de tiempos que muestra la relación entre la posición del pistón 11 que cambia durante un ciclo, y los impulsos de cigüeñal y los impulsos de re-arranque generados durante el ciclo del motor 10 de la FIG. 3.

55

[0039] En la siguiente descripción, la rotación del motor 10 en primer lugar por el conmutador de arranque 46 se denomina arranque del motor 10. Además, la rotación del motor 10 en primer lugar después de que el motor 10

se detiene en un modo de parada en ralentí mencionado a continuación se denomina un re-arranque del motor 10. Además, un punto muerto superior a través del cual pasa el pistón 11 en el momento de cambiar de una carrera de compresión a una carrera de expansión se denomina punto muerto superior de compresión, y un punto muerto superior a través del cual pasa el pistón 11 en el momento de cambiar de una carrera de escape a una carrera de admisión se denomina punto muerto superior de escape. Un punto muerto inferior a través del cual pasa el pistón 11 en el momento de cambiar de la carrera de admisión a la carrera de compresión se denomina punto muerto inferior de admisión, y un punto muerto inferior a través del cual pasa el pistón 11 en el momento de cambiar de la carrera de expansión a la carrera de escape se conoce como un punto muerto inferior de expansión.

10 **[0040]** En primer lugar, se describirá el arranque del motor 10. Generalmente, en la carrera de compresión, debido a que la presión en el cilindro CY aumenta, la carga rotacional del cigüeñal 13 aumenta. Por lo tanto, en el momento de detener el motor 10, es probable que la rotación del cigüeñal 13 se detenga en la carrera de compresión. Específicamente, como se indica por la flecha en negrita en la FIG. 6, es probable que la rotación del cigüeñal 13 se detenga cuando el pistón 11 está situado en un punto intermedio (denominado en lo sucesivo punto intermedio de compresión) entre el punto muerto inferior de admisión y el punto muerto superior de compresión, o una posición en la proximidad del punto intermedio de compresión.

20 **[0041]** Por lo tanto, en el momento del arranque del motor 10, el pistón 11 se desplaza desde el punto intermedio de compresión o una posición en la proximidad del punto intermedio de compresión hacia el punto muerto superior de compresión. Posteriormente, el pistón 11 alcanza secuencialmente el punto muerto inferior de expansión, el punto muerto superior de escape y el punto muerto inferior de admisión.

25 **[0042]** El impulso de cigüeñal se utiliza para controlar un punto de tiempo para la inyección del combustible y un punto de tiempo para el encendido de la mezcla de combustible-aire. En el motor de cuatro tiempos 10, el rotor 61 se gira dos veces por cada ciclo. Por lo tanto, los impulsos de cigüeñal que corresponden respectivamente a los sujetos de detección P1 a P11 se generan dos veces por ciclo.

30 **[0043]** En el presente ejemplo, la porción desdentada N se proporciona en la superficie periférica externa 61a del rotor 61 para pasar a través de la región de detección SR1 justo antes de que el pistón 11 alcance el punto muerto inferior. El intervalo angular entre el extremo trasero b del sujeto de detección P11 y el extremo trasero b del sujeto de detección P1 es mayor que el intervalo angular entre el extremo trasero b de un sujeto de detección Pn (n es un número entero que no es menor de 1 y no mayor de 10) y el extremo trasero b del sujeto de detección Pn+1. Por lo tanto, como se muestra en la Fig. 6, el intervalo entre los impulsos de cigüeñal que corresponden respectivamente a los sujetos de detección P11, P1 es grande en comparación con el intervalo entre los impulsos de cigüeñal que corresponden respectivamente a los sujetos de detección Pn, Pn+1. Por lo tanto, que la parte desdentada N pasa a través de la región de detección SR1 se detecta basándose en el intervalo entre cada uno de los dos impulsos de cigüeñal adyacentes.

40 **[0044]** En el presente ejemplo, los sujetos de detección P1 a P11 pasan secuencialmente a través de la región de detección SR1 después de que la parte desdentada N pase a través de la región de detección SR1. Por lo tanto, se contabilizan los impulsos de cigüeñal que se generan después de la detección de la porción desdentada N, por lo que se identifican los sujetos de detección P1 a P11 que pasan a través de la región de detección SR1. Por lo tanto, la posición del pistón 11 se determina basándose en el impulso de cigüeñal. Es decir, se detecta la posición de rotación (el ángulo del cigüeñal) del cigüeñal 13.

45 **[0045]** Como se ha descrito anteriormente, debido a que la presión en el cilindro CY aumenta en la carrera de compresión, la carga rotacional del cigüeñal 13 aumenta. Por lo tanto, la velocidad de rotación del motor 10 es probable que sea inestable en un período en el que el pistón 11 está situado en el punto muerto superior de compresión o una posición en la proximidad del punto muerto superior de compresión. Por otra parte, la velocidad de rotación del motor 10 es relativamente estable en un período en el que el pistón 11 está situado en el punto muerto inferior o una posición en la proximidad del punto muerto inferior. En el presente ejemplo, como se ha descrito anteriormente, la posición de la porción desdentada N se ajusta de tal manera que la porción desdentada N pasa a través de la región de detección SR1 justo antes de que el pistón 11 alcance el punto muerto inferior. Por lo tanto, la porción desdentada N puede detectarse con un alto grado de precisión independientemente de la velocidad de rotación del motor 10.

55 **[0046]** Como se ha descrito anteriormente, se detecta la posición de rotación (el ángulo de cigüeñal) del cigüeñal 13, por lo que la inyección del combustible por el inyector 19 (FIG. 3) se realiza en un momento en el que el impulso de cigüeñal que corresponde al sujeto de detección P5 se genera en la carrera de escape. Además, la

energización a la bobina de encendido 18a (FIG. 3) se inicia en un momento en el que el impulso de cigüeñal que corresponde al sujeto de detección P6 se genera en la carrera de compresión. Posteriormente, la energización a la bobina de encendido 18a (FIG. 3) se detiene en un momento en el que se genera el impulso de cigüeñal que corresponde al sujeto de detección P7. En este momento, la bujía 18b (FIG. 3) genera una descarga de chispa. De esta manera, el encendido de la mezcla de combustible-aire por el dispositivo de encendido 18 se realiza justo antes de que el pistón 11 alcance el punto muerto superior de compresión.

[0047] A continuación, se describirá el re-arranque del motor 10. Incluso en el momento de detener el motor 10 en el modo de parada en ralentí, el pistón 11 está situado en el punto intermedio de compresión o en la proximidad del punto intermedio de compresión. Por lo tanto, en el momento del re-arranque del motor 10, de manera similar al arranque del motor 10, el pistón 11 se desplaza desde el punto intermedio de compresión o una posición en la proximidad del punto intermedio de compresión hacia el punto muerto superior de compresión.

[0048] Como se describe a continuación, en el modo de parada en ralentí, la inyección del combustible por el inyector 19 se realiza en una pluralidad de ciclos, incluyendo el ciclo justo antes de detener el motor 10. Por lo tanto, la mezcla de combustible-aire se mantiene en la cámara de combustión 31 después de la parada y antes del re-arranque del motor 10.

[0049] La relación de posición entre el sujeto de detección PS y la región de detección SR2 se establece de tal manera que el impulso de re-arranque se genera después de que el pistón 11 comience a moverse y antes de un momento en el que el encendido de la mezcla de combustible-aire se realice. Específicamente, la relación de posición entre el sujeto de detección PS y la región de detección SR2 se establece de tal manera que el sujeto de detección PS pasa a través de la región de detección SR2 en un período transcurrido desde el momento en que el pistón 11 empieza a moverse desde el punto intermedio de compresión o una posición en la proximidad del punto intermedio de compresión hasta el momento en que el sujeto de detección P6 pasa a través de la región de detección SR1. En el presente ejemplo, el sujeto de detección PS se dispone en la superficie periférica externa 61a del rotor 61 de tal manera que el sujeto de detección PS pasa a través de la región de detección SR2 en un período desde el momento en que el sujeto de detección P5 pasa a través de la región de detección SR1 hasta el momento en que el sujeto de detección P6 pasa a través de la región de detección SR1 (véase la FIG. 5).

[0050] En este caso, el sujeto de detección P6 pasa primero a través de la región de detección SR1, y el sujeto de detección P7 pasa a través de la región de detección SR1 después de que el sujeto de detección PS pase a través de la región de detección SR2. Es decir, el primer impulso de cigüeñal después de la generación del impulso de re-arranque corresponde al sujeto de detección P6, y el segundo impulso de cigüeñal corresponde al sujeto de detección P7. Por lo tanto, los impulsos de cigüeñal se cuentan después de la generación del impulso de re-arranque, por lo que los sujetos de detección P6, P7 que pasan a través de la región de detección SR1 se identifican rápidamente. Por lo tanto, el encendido de la mezcla de combustible-aire por el dispositivo de encendido 18 se realiza basándose en los impulsos de cigüeñal que corresponden respectivamente a los sujetos de detección P6, P7 en la primera carrera de compresión después del cambio desde el modo de paro de ralentí al modo normal.

(3) Sistema de control de la motocicleta

[0051] La FIG. 7 es un diagrama de bloques que muestra el sistema de control de la motocicleta 100 de la FIG. 1. Como se muestra en la FIG. 7, el dispositivo de control 6 de la FIG. 1 incluye una CPU (unidad central de procesamiento) 71, una ROM (memoria de solo lectura) 72, una RAM (memoria de acceso aleatorio) 73, un circuito de generación de impulsos de manivela 74 y un circuito de generación de impulsos de re-arranque 75.

[0052] Se proporciona un sensor de velocidad de vehículo SE2 que detecta una velocidad de desplazamiento en la motocicleta 100 de la FIG. 1. Las señales que son emitidas respectivamente desde el interruptor de arranque 46, el sensor de apertura de acelerador SE1, el sensor de velocidad de vehículo SE2 y el interruptor principal (no mostrado) se suministran a la CPU 71.

[0053] El circuito generador de impulsos de cigüeñal 74 genera el impulso de manivela basado en el impulso que es emitido desde el sensor de ángulo de cigüeñal SE11. El impulso de cigüeñal generado por el circuito generador de impulsos de cigüeñal 74 se suministra a la CPU 71.

[0054] El circuito generador de impulsos de re-arranque 75 genera el impulso de re-arranque basado en la salida de impulsos desde el sensor de ángulo de referencia SE12. El impulso de re-arranque generado por el circuito generador de impulsos de re-arranque 75 se suministra a la CPU 71.

[0055] La ROM 72 almacena el programa de control de la CPU 71 y similares. La RAM 73 almacena diversos datos, y funciona como un área de proceso de la CPU 71. La CPU 71 realiza la función de un controlador de motor 111 y un determinador de modo 112 accionando el programa de control almacenado en la ROM 72.

5

[0056] Además, la ROM 72 almacena el número de veces de información de rotación de pre-parada y el número de veces de información de inyección. El número de veces de la información de rotación de pre-parada incluye el número de rotación del cigüeñal 13 en un período desde el momento en que se inicia el modo de parada en ralentí mencionado a continuación hasta el momento en que se detiene la rotación del cigüeñal, y se almacena en la ROM 72 como un mapa, por ejemplo. El número de veces de información de rotación de pre-parada se obtiene de antemano mediante un experimento o similar como la información inherente de la motocicleta 100. El número de veces de información de inyección incluye el número de veces por las que el combustible debe ser inyectado por el inyector 19 en el modo de parada en ralentí mencionado más abajo.

10

[0057] El controlador del motor 111 suministra el impulso de inyección (FIG. 8) que ordena al inyector 19 la inyección del combustible, y suministra el impulso de encendido (FIG. 8) que ordena el encendido del dispositivo de ignición 18. El impulso de inyección se genera en respuesta a la detección (la generación del impulso de cigüeñal que corresponde al sujeto de detección P5) del extremo trasero b del sujeto de detección P5 por el sensor de ángulo de cigüeñal SE11 (FIG. 4). El impulso de encendido se genera en respuesta a la detección (la generación de los impulsos de cigüeñal que corresponden a los sujetos de detección P6, P7) de los extremos traseros b de los sujetos de detección P6, P7 por el sensor de ángulo de cigüeñal SE11 (FIG. 4).

20

[0058] En el presente ejemplo, la activación a la bobina de encendido 18a (FIG. 3) se inicia en respuesta a un borde descendente del impulso de encendido, y la energización a la bobina de encendido 18a (FIG. 3) se detiene en respuesta al borde ascendente del impulso de encendido. Además, el inyector 19 puede iniciar la inyección del combustible en respuesta al borde descendente del impulso de inyección, y el inyector 19 puede detener la inyección del combustible en respuesta al borde ascendente del impulso de inyección. En este caso, la cantidad de inyección del combustible puede ajustarse apropiadamente.

25

[0059] El controlador de motor 111 controla el motor 10 en cualquier modo del modo normal y el modo de parada en ralentí mencionados a continuación. En la siguiente descripción, la condición para que el controlador de motor 111 cambie del modo normal al modo de parada en ralentí se denomina condición de parada en ralentí. Además, la condición para que el controlador de motor 111 cambie del modo de parada en ralentí al modo normal se denomina condición de re-arranque.

30

[0060] El determinador de modo 112 determina si la condición de parada en ralentí se satisface en un estado en el que el motor 10 está controlado por el modo normal. La condición de parada en ralentí incluye la condición que se refiere al menos a una de la abertura del acelerador, la velocidad del vehículo y la velocidad de rotación del motor. Por ejemplo, las condiciones de parada en ralentí es que la abertura de aceleración detectada por el sensor de apertura de acelerador SE1 es 0, la velocidad de desplazamiento (la velocidad del vehículo) de la motocicleta 100 es 0, y la velocidad de rotación del motor 10 es mayor que 0 rpm y no más de 2500 rpm. Además, la condición de parada en ralentí puede incluir otra condición tal como que las palancas de freno 43, 44 (FIG. 2) son accionadas.

40

[0061] Además, el determinador de modo 112 determina si se cumple o no la condición de re-arranque en un estado en el que el motor 10 está controlado en el modo de parada en ralentí. La condición de re-arranque incluye la condición que se refiere a la abertura del acelerador. Por ejemplo, la condición de re-arranque es que la abertura de estrangulación detectada por el sensor de apertura de estrangulador SE1 es mayor de 0. Además, la condición de re-arranque puede incluir otra condición tal como que el funcionamiento de las palancas de freno 43, 44 (FIG. 2) se libera.

50

[0062] El controlador de motor 111 opera el motor de arranque 14 en el momento de la puesta en marcha y el re-arranque del motor 10. Además, el controlador de motor 111 controla el inyector 19 y el dispositivo de encendido 18 basándose en el impulso de cigüeñal y el impulso de re-arranque.

55

[0063] Mientras que cada uno del controlador del motor 111 y el determinador de modo 112 se realiza por hardware y software en el ejemplo de la FIG. 7, la invención no se limita a esto. El controlador de motor 111 y el determinador de modo 112 pueden realizarse mediante hardware tal como un circuito electrónico, o parte de éstos pueden realizarse mediante hardware tal como una CPU y una memoria y un software tales como un programa de ordenador.

(4) Modo normal y modo de parada en ralentí

[0064] Como se ha descrito anteriormente, el controlador de motor 111 de la FIG. 7 controla el motor 10 en el modo normal o en el modo de parada en ralentí. La FIG. 8 es un diagrama de tiempos que muestra un ejemplo de control del motor 10 por el modo normal y el modo de parada en ralentí. En la FIG. 8, la velocidad de rotación del motor 10 se muestra en la columna superior, el impulso de inyección se muestra en la columna central y el impulso de encendido se muestra en la columna inferior. La FIG. 9 es un diagrama que muestra el funcionamiento del motor 10 en el modo normal. La FIG. 10 es un diagrama que muestra el funcionamiento del motor 10 en el modo de parada en ralentí.

[0065] En el ejemplo de la FIG. 8, el motor 10 se controla en el modo normal desde un punto de tiempo t_0 hasta un punto de tiempo t_1 . En el modo normal, el controlador de motor 111 suministra respectivamente el impulso de inyección y el impulso de encendido al inyector 19 y al dispositivo de encendido 18 cada ciclo. Por lo tanto, el motor 10 realiza la operación de cuatro tiempos.

[0066] El funcionamiento del motor 10 en un período desde el punto de tiempo t_0 hasta el punto de tiempo t_1 se describirá con referencia a la FIG. 9. La carrera de escape se muestra en la FIG. 9(a), la carrera de admisión se muestra en la FIG. 9(b), la carrera de compresión se muestra en la FIG. 9(c) y la carrera de expansión se muestran en las FIGS. 9(d) y 9(e).

[0067] En la carrera de escape de la FIG. 9(a), el combustible es inyectado por el inyector 19 mientras que el gas después de la combustión es expulsado de la cámara de combustión 31. En este caso, porque el combustible se inyecta en un estado en el que el puerto de admisión 21 se cierra por la válvula de admisión 15, el combustible inyectado se adhiere a la válvula de admisión 15 y la superficie de la pared de los alrededores. El combustible se evapora debido al calor de la válvula de admisión 15 y a la superficie de pared de los alrededores, y la mezcla de combustible-aire que incluye el combustible y el aire se produce en el paso de admisión 22.

[0068] En la carrera de admisión de la FIG. 9(b), la mezcla de combustible-aire en el paso de admisión 22 es conducida a la cámara de combustión 31. En la carrera de compresión de la FIG. 9(c), la mezcla de combustible-aire en la cámara de combustión 31 se comprime. En la carrera de expansión de la FIG. 9(d) y la FIG. 9(e), la mezcla de combustible-aire comprimido se enciende por el dispositivo de encendido 18, y se produce una explosión en la cámara de combustión 31. La energía de la explosión se convierte en energía cinética del pistón 11. La operación de las FIGS. 9(a) a 9(e) se repite.

[0069] En el punto de tiempo t_1 de la FIG. 8, cuando se cumple la condición de parada en ralentí mencionada anteriormente, el controlador de motor 111 cambia del modo normal al modo de parada en ralentí. En el modo de parada en ralentí, el controlador de motor 111 no genera el impulso de encendido. En este caso, debido a que la combustión de la mezcla de combustible-aire no se realiza, la velocidad de rotación del motor 10 se reduce gradualmente, y la rotación del motor 10 se detiene en un punto de tiempo t_2 .

[0070] En un período desde un punto de tiempo t_{1a} hasta el punto de tiempo t_2 que llega después del punto de tiempo t_1 , el controlador de motor 111 suministra el impulso de inyección al inyector 19 en una pluralidad de ciclos (tres ciclos en el presente ejemplo). Por lo tanto, el combustible se inyecta por el inyector 19 en una pluralidad de ciclos justo antes de detener el motor 10, y la mezcla de combustible-aire se conduce a la cámara de combustión 31.

[0071] Con respecto al funcionamiento del motor 10 en un período desde el punto de tiempo t_{1a} hasta el punto de tiempo t_2 , la diferencia con respecto al funcionamiento de la FIG. 9 se describirá con referencia a la FIG. 10. Las carreras mostradas en las FIGS. 10(a) a 10(e) corresponden respectivamente a las carreras de las FIGS. 9(a) a 9(e).

[0072] En las carreras de las FIGS. 10(a) a 10(c), se produce la mezcla de combustible-aire en el paso de admisión 22 y la mezcla de combustible-aire producida se lleva a la cámara de combustión 31 y la mezcla de combustible-aire se comprime en la cámara de combustión 31 de manera similar a las carreras de las FIGS. 9(a) a 9(c). En la carrera de la FIG. 10(d), la mezcla de combustible-aire comprimida no se enciende. En la carrera de la FIG. 10(e), el pistón 11 se mueve hacia abajo por inercia.

[0073] En este caso, en la carrera de la FIG. 10(a), la mezcla de combustible-aire se sale de la cámara de

combustión 31 sin llegar a la combustión. Después de la repetición de las operaciones de las FIGS. 10(a) a 10(e), el número múltiple de veces, el pistón 11 se detiene entre el punto muerto inferior de admisión y el punto muerto superior de compresión como se ha descrito anteriormente. En este caso, como se muestra en la FIG. 10(c), la rotación del cigüeñal 13 se detiene en un estado en el que la mezcla de combustible-aire se mantiene en la cámara de combustión 31.

[0074] En un punto de tiempo t_3 de la FIG. 8, cuando se cumple la condición de re-arranque mencionada anteriormente, el controlador de motor 111 cambia del modo de parada en ralentí al modo normal. En este caso, el funcionamiento del motor 10 en el modo normal se reinicia a partir de la carrera de la FIG. 9(c).

[0075] En el modo de parada en ralentí, la relación aire-combustible de la mezcla de combustible-aire mantenida en la cámara de combustión 31 en el momento de detener la rotación del cigüeñal 13 es preferiblemente no inferior a 12 e inferior a 15. En este caso, la mezcla de combustible-aire se puede quemar apropiadamente en la primera carrera de expansión después del re-arranque, y el re-arranque del motor 10 puede realizarse bien.

(5) Ejemplo de control del motor

[0076] La FIG. 11 es un diagrama de flujo que muestra un ejemplo de control del motor 10 por la CPU 71 de la FIG. 7.

[0077] En primer lugar, el controlador de motor 111 de la CPU 71 controla el motor 10 en el modo normal después del arranque del motor 10 por el interruptor de arranque 46 (FIG. 2) (etapa S11). A continuación, el determinador de modo 112 de la CPU 71 determina si se cumple la condición de parada en ralentí (etapa S12). Cuando no se satisface la condición de parada en ralentí, el proceso de la etapa S11 se realiza por el controlador de motor 111, y el control del motor 10 por el modo normal continúa.

[0078] Cuando se cumple la condición de parada en ralentí, el controlador de motor 111 cambia del modo normal al modo de parada en ralentí, y realiza el proceso de parada en ralentí (etapa S13). El proceso de parada en ralentí es un proceso realizado en un período desde el momento en que se inicia el modo de parada en ralentí hasta el momento en que se detiene la rotación del cigüeñal 13. A continuación se describen los detalles del proceso de parada en ralentí.

[0079] A continuación, el determinador de modo 112 determina si se cumple la condición de re-arranque (etapa S14). Cuando no se satisface la condición de re-arranque, el determinador de modo 112 repite el proceso de la etapa S14.

[0080] Cuando se cumple la condición de re-arranque, el proceso de la etapa S11 es realizado por el controlador de motor 111. Por lo tanto, el controlador de motor 111 cambia del modo de parada en ralentí al modo normal, y el control del motor 10 por el modo normal se reinicia. Una serie de procesos de las etapas mencionadas anteriormente S11 a S14 termina en un momento en el que el interruptor principal está apagado, por ejemplo.

[0081] El proceso de parada en ralentí de la etapa S13 se describirá a continuación. La FIG. 12 es un diagrama de flujo del proceso de parada en ralentí. Como se muestra en la FIG. 12, el controlador de motor 111 detiene primero la operación de encendido por el dispositivo de encendido 18 (etapa S21). Específicamente, incluso si se generan impulsos de cigüeñal (FIG. 6) que corresponden a los sujetos de detección P6, P7, no se genera el impulso de encendido (FIG. 8).

[0082] A continuación, el controlador de motor 111 estima el número de ciclos (denominado en lo sucesivo como el número de ciclos de pre-parada) hasta que se detiene la rotación del cigüeñal 13 en base al número de veces de información de rotación de pre-parada almacenada en la ROM 72 (etapa S22). Por ejemplo, cuando el número de veces de rotación del cigüeñal 13 incluido en el número de veces de información de rotación de pre-parada es $2m$ (m es un número entero) o $(2m+1)$, el número de ciclos de pre-parada se estima que es m .

[0083] A continuación, el controlador de motor 111 determina los ciclos en los que se inyectará el combustible (en lo sucesivo denominado ciclo de inyección de combustible) basado en el número de ciclos de pre-parada estimados en la etapa S22 y el número de veces de información de inyección almacenada en la ROM 72 (etapa S23). Específicamente, el último ciclo en el que se detiene la rotación del cigüeñal 13 se estima basándose en el número estimado de ciclos de pre-parada. La pluralidad de ciclos consecutivos que incluyen el último ciclo estimado se determina como los ciclos de inyección de combustible. El número de ciclos de inyección de combustible se

ajusta para que sea igual al número de veces que se inyecta el combustible que se incluye en el número de veces de la información de inyección.

5 **[0084]** En este caso, el último ciclo estimado y la pluralidad de ciclos antes del último ciclo estimado pueden determinarse como los ciclos de inyección de combustible. Por ejemplo, en un caso en el que el número de ciclos de pre-parada es m , y el número de veces por el que se inyecta el combustible que se incluye en el número de veces de información de inyección es x (x es un entero que no es menor de 2), los ciclos del ciclo $\{m-(x-1)\}$ con respecto al ciclo m después del arranque del modo de parada en ralentí se determinan como los ciclos de inyección de combustible. Por ejemplo, cuando el valor m es 10, y el valor x es 5, se determina que los ciclos del sexto ciclo al
10 décimo ciclo después de que se inicia el modo de parada en ralentí son los ciclos de inyección de combustible.

[0085] Como alternativa, la pluralidad de ciclos antes y después del último ciclo estimado puede determinarse como el ciclo de inyección de combustible. Por ejemplo, los ciclos de inyección de combustible se establecen de tal manera que el combustible se inyecta en y (y es un número entero que es menor de $(x-1)$) ciclos justo antes del
15 último ciclo estimado y en los ciclos posteriores. En este caso, el ciclo del ciclo de $(m-y)$ después del modo de parada en ralentí se pone en marcha hasta que se determina que el ciclo de $\{m+(x-y-1)\}$ es el ciclo de inyección de combustible. Por ejemplo, cuando el valor m es 10, el valor x es 5 y el valor y es 3, el séptimo ciclo después del modo de parada en ralentí se inicia al undécimo ciclo los ciclos de inyección de combustible. El valor y se incluye en el número de veces de información de inyección, por ejemplo.

20 **[0086]** El número real de ciclos de pre-parada puede ser mayor que el número estimado de ciclos de pre-parada. Por lo tanto, el ciclo que viene después del último ciclo estimado se ajusta preferiblemente como ciclo de inyección de combustible. En este caso, incluso si el número real de ciclos de pre-parada es mayor que el número estimado de ciclos de pre-parada, el combustible puede ser inyectado en el último ciclo real. Por lo tanto, la mezcla
25 de combustible-aire se puede mantener apropiadamente en la cámara de combustión 31.

[0087] En la presente realización, los valores m , x , y más adecuados se establecen de tal manera que el combustible se inyecta en el último ciclo en el modo de parada en ralentí.

30 **[0088]** A continuación, el controlador de motor 111 determina si ha llegado el primer ciclo de inyección de combustible de la pluralidad de ciclos de inyección de combustible determinados en la etapa S23 basándose en el impulso de cigüeñal que se suministra desde el circuito generador de impulsos de cigüeñal 74 (etapa S24).

[0089] En un caso en el que no ha llegado el primer ciclo de inyección de combustible, el controlador de
35 motor 111 repite el proceso de la etapa S24. Cuando el primer ciclo de inyección de combustible ha llegado, el controlador de motor 111 determina si ha llegado un punto de tiempo para la inyección del combustible basado en el impulso de cigüeñal suministrado desde el circuito generador de impulsos de cigüeñal 74 (etapa S25). Un punto de tiempo para la inyección del combustible es un punto de tiempo en el que el impulso de cigüeñal que corresponde al sujeto de detección P5 de la FIG. 6 se genera de forma similar al modo normal.

40 **[0090]** En un caso en el que el punto de tiempo para la inyección del combustible no ha llegado, el controlador del motor 111 determina si se detiene la rotación del cigüeñal 13 (etapa S26). Por ejemplo, en un caso en el que el impulso de cigüeñal no se genera durante un período de tiempo predeterminado, el controlador de motor 111 determina que se detiene el giro del cigüeñal 13.

45 **[0091]** En un caso en el que la rotación del cigüeñal 13 no se detiene, el controlador del motor 111 vuelve al proceso de la etapa S25. El controlador de motor 111 repite los procesos de la etapa S25 y la etapa S26 hasta que llega un punto de tiempo para la inyección del combustible o hasta que se detiene la rotación del cigüeñal 13.

50 **[0092]** Cuando llega un punto de tiempo para la inyección del combustible, el controlador del motor 111 deja que el inyector 19 inyecte el combustible suministrando el pulso de inyección al inyector 19 (etapa S27). A continuación, el controlador de motor 111 vuelve al proceso de la etapa S25 y repite los procesos de la etapa S25 y la etapa S26 hasta que llega un punto de tiempo para la inyección del combustible en el siguiente ciclo de inyección de combustible o hasta que la rotación del cigüeñal 13 está parado. En la etapa S26, cuando se detiene la rotación
55 del cigüeñal 13, el controlador de motor 111 termina el proceso de parada en ralentí.

(6) Efectos

[0093] En la motocicleta 100 de acuerdo con la presente realización, el combustible es inyectado en el paso

de admisión 22 por el inyector 19 en la pluralidad de ciclos justo antes de que la rotación del cigüeñal 13 se detenga después de que el modo normal cambie a la posición al modo de parada en ralentí. Por lo tanto, el interior de la cámara de combustión 31 puede humedecerse suficientemente por el combustible en el último ciclo en el que se detiene la rotación del cigüeñal 13. Por lo tanto, la mezcla de combustible-aire puede llevarse apropiadamente a la

5 cámara de combustión 31 en el último ciclo en el que se detiene la rotación del cigüeñal 13. Por lo tanto, la mezcla de combustible-aire se puede mantener apropiadamente en la cámara de combustión 31 en el momento de detener la rotación del cigüeñal 13. Como resultado, la mezcla de combustible-aire comprimida en la primera carrera de compresión puede encenderse apropiadamente en el momento del re arranque del motor 10.

10 **[0094]** Además, debido a que el combustible es inyectado en la pluralidad de ciclos, incluso si hay variaciones en el número de ciclos hasta que se detiene la rotación del cigüeñal 13 en el modo de parada en ralentí, el combustible es inyectado en el último ciclo en el que se detiene la rotación del cigüeñal 13. Por lo tanto, se detiene la rotación del cigüeñal 13 con la mezcla de combustible-aire introducida apropiadamente en la cámara de combustión.

15

[0095] Además, en la presente realización, se estima el número de ciclos realizados hasta que se detiene la rotación del cigüeñal 13 en el modo de parada en ralentí en base al número de veces de información de rotación de pre-parada almacenada de antemano en la ROM 72, y los ciclos en los que se va a inyectar el combustible se determinan en base al número estimado de ciclos. Por lo tanto, la inyección de combustible se puede realizar apropiadamente en el número necesario de ciclos, y el consumo excesivo del combustible se puede inhibir. Además, debido a que se evita que la mezcla de combustible-aire sin quemar se agote, se inhibe el efecto adverso sobre un catalizador.

20

[0096] Además, en la presente realización, la inyección de combustible por el inyector 19 se realiza con el puerto de admisión 21 cerrado por la válvula de admisión 15, y la mezcla de combustible-aire se produce en el paso de admisión 22. Por lo tanto, dado que no se introduce el combustible en la cámara de combustión 31 en forma líquida, se evita que el combustible fluya a través de una pared interior del cilindro CY en un período en el que se detiene el cigüeñal 13. Por lo tanto, la mezcla de combustible-aire se mantiene apropiadamente en la cámara de combustión 31. Por lo tanto, el re arranque del motor 10 puede realizarse bien.

30

(7) Otras realizaciones

[0097] (7-1) Mientras que el número de veces de rotación del cigüeñal 13 en un período desde el momento en que se inicia el modo de parada en ralentí hasta el momento en que se detiene la rotación del cigüeñal 13 se almacena por adelantado, el número de ciclos en el modo de parada en ralentí se estima basándose en el número almacenado de veces de rotación y los ciclos en los que el combustible se va a inyectar se determinan basándose en el número estimado de ciclos en la realización mencionada anteriormente, la invención no se limita a esto.

35

[0098] Por ejemplo, el número de ciclos en un período desde el momento en que se inicia el modo de parada en ralentí hasta el momento en que se detiene la rotación del eje de cigüeñal 13 puede obtenerse de antemano mediante un experimento o similar, y el número obtenido de ciclos se puede almacenar por adelantado. En este caso, los ciclos en los que se va a inyectar el combustible se determinan en base al número de ciclos almacenados.

40

[0099] Además, el número de ciclos en un período desde el momento en que el modo de parada en ralentí se pone en marcha hasta el ciclo cuando el ciclo en el que se va a inyectar el combustible, y el número de veces por el que se va a inyectar el combustible puede almacenarse por adelantado. En este caso, la inyección del combustible se controla en base al número de ciclos almacenados y al número de veces de inyección.

45

[0100] Además, el número de veces de rotación del cigüeñal 13 o el número de ciclos en el modo de parada en ralentí se puede almacenar de antemano, y el número de veces de rotación almacenado y el número de ciclos puede corregirse de acuerdo con el estado de desplazamiento de la motocicleta 100 y la inyección del combustible puede controlarse basándose en el número corregido de veces de rotación o el número de ciclos. Como alternativa, se puede almacenar previamente una pluralidad de patrones de antemano como el número de veces de rotación del cigüeñal 13 o el número de ciclos en el modo de parada en ralentí, se puede seleccionar un patrón de la pluralidad de estos patrones de acuerdo con la condición de desplazamiento de la motocicleta 100 y la inyección del combustible puede controlarse basándose en el número de veces de rotación o el número de ciclos del patrón seleccionado. En estos casos, debido a que la inyección del combustible se controla de acuerdo la condición de desplazamiento de la motocicleta 100, el re arranque del motor 10 puede realizarse rápidamente bajo diversas condiciones.

50

55

[0101] (7-2) Aunque el número de veces que se va a inyectar el combustible (el número de ciclos en los que se va a inyectar el combustible) en el modo de parada en ralentí se determina de antemano en la realización mencionada anteriormente, la invención no se limita a esto. El inyector 19 puede ser controlado de tal manera que sólo se determine el ciclo en el cual se inyecte el combustible en primer lugar y el combustible se inyecta en cada ciclo en un período desde el ciclo hasta el momento en que la rotación del cigüeñal 13 se detiene realmente.

[0102] (7-3) Mientras que la inyección de combustible por el inyector 19 se realiza con el puerto de admisión 21 cerrado en la realización mencionada anteriormente, la invención no se limita a esto. Si la mezcla de combustible-aire puede mantenerse en la cámara de combustión 31 en el momento de parada en ralentí, la inyección de combustible por el inyector 19 puede realizarse con el puerto de admisión 21 abierto en la carrera de admisión.

[0103] (7-4) Aunque la rueda trasera 7 se acciona por el motor 10 en la realización mencionada anteriormente, la invención no se limita a esto. La rueda delantera 3 puede accionarse por el motor 10.

[0104] (7-5) Aunque la realización mencionada anteriormente es un ejemplo en el que la presente invención se aplica a la motocicleta, la invención no se limita a esto. La presente invención se puede aplicar a otro vehículo a motor de tipo montar a horcajadas, tal como un triciclo a motor, un ATV (vehículo todo terreno) o similar.

[0105] (7-6) En la realización mencionada anteriormente, la porción desdentada N que pasa a través de la región de detección SR1 se detecta con el fin de identificar los sujetos de detección P1 a P11 que pasan a través de la región de detección SR1. La configuración a detectar para identificar los sujetos de detección P1 a P11 no se limita a la porción desdentada N. Una proyección para identificación que tiene una forma detectable a diferenciar de los sujetos de detección P1 a P11 por el sensor de ángulo de cigüeñal SE11 puede proporcionarse en la región R1 de la superficie periférica exterior 61a del rotor 61. Como la proyección para la identificación, puede usarse una proyección que tiene una anchura W mayor que los sujetos de detección P1 a P11 en una dirección circunferencial (o una proyección que tiene una anchura menor W en la dirección circunferencial) o similares, por ejemplo.

(8) Correspondencias entre elementos constituyentes en las reivindicaciones y partes en las realizaciones preferidas

[0106] En los párrafos siguientes, se explican ejemplos no limitativos de correspondencias entre diversos elementos enumerados en las reivindicaciones a continuación y los descritos anteriormente con respecto a diversas realizaciones preferidas de la presente invención.

[0107] En la realización mencionada anteriormente, el sistema de motor ES es un ejemplo de un sistema de motor, el motor 10 es un ejemplo de un motor de un solo cilindro, el dispositivo de control 6 es un ejemplo de un controlador, el cilindro CY es un ejemplo de un cilindro, el paso de admisión 22 es un ejemplo de un paso de admisión, el inyector 19 es un ejemplo de un dispositivo de inyección de combustible, un dispositivo de encendido 18 es un ejemplo de un dispositivo de encendido, el sujeto de detección PS es un ejemplo de un primer sujeto de detección, el sensor de ángulo de referencia SE12 es un ejemplo de un primer detector, la válvula de admisión 15 es un ejemplo de una válvula de admisión y la válvula de escape 16 es un ejemplo de válvula de escape. Además, la motocicleta 100 es un ejemplo de un vehículo a motor de tipo montar a horcajadas, la rueda trasera 7 es un ejemplo de una rueda motriz y la carrocería de vehículo 1 es un ejemplo de un cuerpo principal.

[0108] Además, el rotor 61 es un ejemplo de un miembro de rotación, la porción desdentada N es un ejemplo de un sujeto de detección de referencia, los sujetos de detección P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11 son ejemplos de una pluralidad de segundos sujetos de detección, el sensor de ángulo de cigüeñal SE11 es un ejemplo de un segundo detector, el sujeto de detección P6 es un ejemplo de un sujeto de detección para encendido y el eje de giro C del cigüeñal 13 es un ejemplo de un eje de rotación del miembro de rotación.

[0109] Como cada uno de los elementos constituyentes enumerados en las reivindicaciones, pueden usarse también diversos elementos diferentes que tienen configuraciones o funciones descritas en las reivindicaciones.

55 Aplicabilidad Industrial

[0110] La presente invención puede utilizarse eficazmente para diversos tipos de vehículos.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de motor (ES) que comprende:

5 un motor de un solo cilindro (10); y
un controlador (6, 111) configurado para controlar el motor de un solo cilindro (10),

en el que

10 el motor monocilíndrico (10) incluye
un cilindro (CY),
un paso de admisión (22) dispuesto para conducir aire a una cámara de combustión (31) del cilindro (CY),
un dispositivo de inyección de combustible (19) dispuesto para inyectar combustible en el paso de admisión (22),
un dispositivo de encendido (18) configurado para encender una mezcla de combustible-aire en la cámara de
15 combustión (31),
un primer sujeto de detección (PS) proporcionado para girar junto con un cigüeñal (13), y
un primer detector (SE12) proporcionado para detectar el primer sujeto de detección (PS),
el controlador (6, 111) está configurado para ser capaz de controlar el motor de un solo cilindro (10) en un modo
normal en el que se realiza el encendido de la mezcla de combustible-aire por el dispositivo de encendido (18), y un
20 modo de parada en ralentí en el que no se realiza el encendido de la mezcla de combustible-aire por el dispositivo
de encendido (18),
el dispositivo de inyección de combustible (19) está controlado para inyectar combustible en una pluralidad de ciclos
justo antes de detener la rotación del cigüeñal (13) en el modo de parada en ralentí,
el dispositivo de encendido (18) es controlado para encender la mezcla de combustible-aire comprimida en una
25 primera carrera de compresión después de un cambio del modo de parada en ralentí al modo normal basado en la
detección del primer sujeto de detección (PS) por el primer detector (SE12), y
el controlador (6, 111) está configurado para determinar una pluralidad de ciclos en los que el combustible se
inyectará para incluir un último ciclo antes de detener la rotación del cigüeñal (13) en base a un número de ciclos
hasta que la rotación del cigüeñal (13) se para en el modo de parada en ralentí que se obtiene a partir de un número
30 de veces de información de rotación de pre-parada que se refiere a un número de veces de rotación del cigüeñal
(13) en un período desde el momento en que el modo de parada en ralentí se inicia hasta un momento en que se
detiene la rotación del cigüeñal (13).

2. El sistema de motor de acuerdo con la reivindicación 1, en el que

35 el motor de un solo cilindro (10) incluye además un miembro de rotación (61), un sujeto de detección de referencia
(N), una pluralidad de segundos sujetos de detección (p1-p12) y un segundo detector (SE12),
el elemento de rotación (61) está dispuesto para girar junto con el cigüeñal (13),
el sujeto de detección de referencia (N) y la pluralidad de segundos sujetos de detección (p1-p12) están dispuestos
en el miembro de rotación (61) en una dirección de rotación, y la pluralidad de segundos sujetos de detección (p1-
40 p12) incluyen un sujeto de detección para el encendido,
el primer sujeto de detección (PS) se proporciona en el miembro de rotación (61) para disponerse en una posición
diferente del sujeto de detección de referencia (N) y la pluralidad de segundos sujetos de detección (p1-p12) en una
dirección a lo largo de un eje de rotación del miembro de rotación (61),
el primer detector (SE12) se proporciona en una primera posición fija para ser capaz de detectar el primer sujeto de
45 detección (PS) en el momento de la rotación del miembro de rotación (61),
el segundo detector (SE12) se proporciona en una segunda posición fija para ser capaz de detectar secuencialmente
el sujeto de detección de referencia (N) y la pluralidad de segundos sujetos de detección (p1-p12) en el momento de
la rotación del miembro de rotación (61),
la primera posición fija es diferente de la segunda posición fija en la dirección a lo largo del eje de rotación del
50 miembro de rotación (61),
el primer sujeto de detección (PS) está dispuesto para ser detectado por el primer detector (SE12) en la carrera de
compresión,
el sujeto de detección de referencia (N) está dispuesto para ser detectado por el segundo detector (SE12) en
cualquier carrera de una carrera de admisión, una carrera de expansión y una carrera de escape,
55 el controlador (6, 111) es capaz de identificar la detección del sujeto de detección para el encendido por el segundo
detector (SE12) basado en la detección del sujeto de detección de referencia (N) por el segundo detector (SE12), y
es capaz de identificar la detección del sujeto de detección para el encendido por el segundo detector (SE12)
basado en la detección del primer sujeto de detección (PS) por el primer detector (SE12), cuando el primer sujeto de
detección (PS) es detectado por el primer detector (SE12) antes de que el sujeto de detección de referencia (N) se

detecte por el segundo detector (SE12) después de que se inicie la rotación en un estado en el que el motor se detiene, y

el dispositivo de encendido (18) es controlado para encender la mezcla de combustible-aire comprimida en la carrera de compresión en respuesta a la detección del sujeto de detección identificado para el encendido.

5

3. El sistema de motor de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que el controlador (6, 111) está configurado para estimar el último ciclo basado en el número de veces de información de rotación de pre-parada, y

la pluralidad de ciclos en los que el combustible se va a inyectar incluye un ciclo antes y después del último ciclo estimado.

4. El sistema de motor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el motor de un solo cilindro (10) incluye además una válvula de admisión (15) dispuesta para abrir y cerrar un puerto de admisión (21) del cilindro y una válvula de escape dispuesta para abrir y cerrar un puerto de escape del cilindro y el dispositivo de inyección de combustible (19) se proporciona para inyectar combustible estando el puerto de admisión (21) cerrado por la válvula de admisión (15).

5. El sistema de motor de acuerdo con la reivindicación 4, en el que el dispositivo de inyección de combustible (19) se proporciona para inyectar combustible hacia el puerto de admisión (21) cerrado por la válvula de admisión (15).

6. El sistema de motor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que se controla una cantidad de inyección de combustible por el dispositivo de inyección de combustible (19) de tal manera que una relación de aire-combustible en la cámara de combustión (31) obtenida cuando se detiene la rotación del cigüeñal (13) en el modo de parada en ralentí no sea inferior a 12 y no superior a 15.

7. El sistema de motor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el controlador (6, 111) está configurado para cambiar del modo normal al modo de parada en ralentí cuando se cumple una condición predeterminada de parada en ralentí.

30

8. El sistema de motor de acuerdo con la reivindicación 7, en el que la condición de parada en ralentí incluye una condición que se refiere a al menos una de una abertura de acelerador (SL), una velocidad de vehículo y una velocidad de rotación de un motor.

9. El sistema de motor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que el controlador (6, 111) está configurado para cambiar del modo de parada en ralentí al modo normal cuando se cumple una condición de reenganche predeterminada.

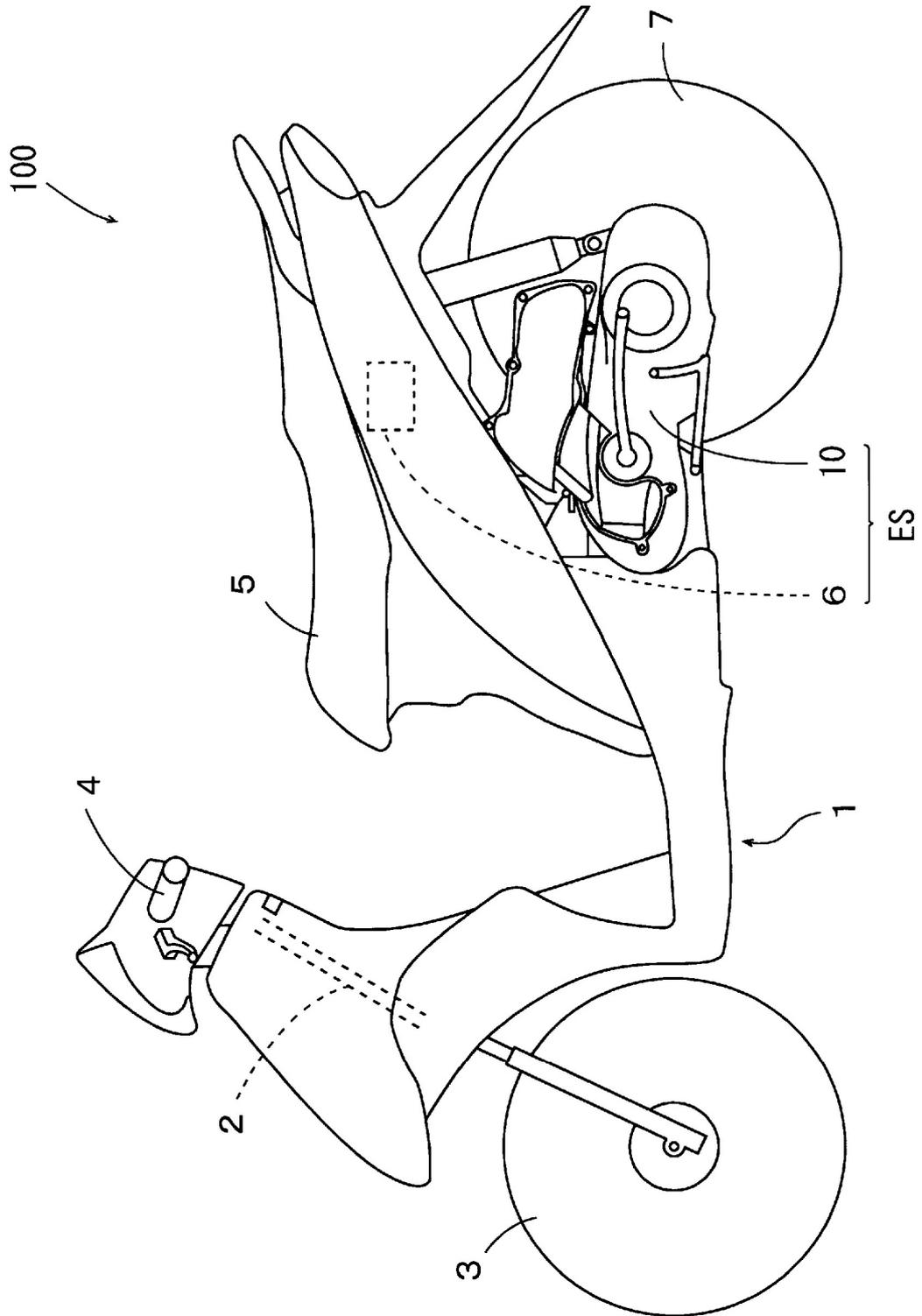
10. El sistema de motor de acuerdo con la reivindicación 9, en el que la condición de reinicio incluye una condición que se refiere a la abertura de acelerador (SL).

11. Un vehículo a motor de tipo montar a horcajadas (100) que comprende:

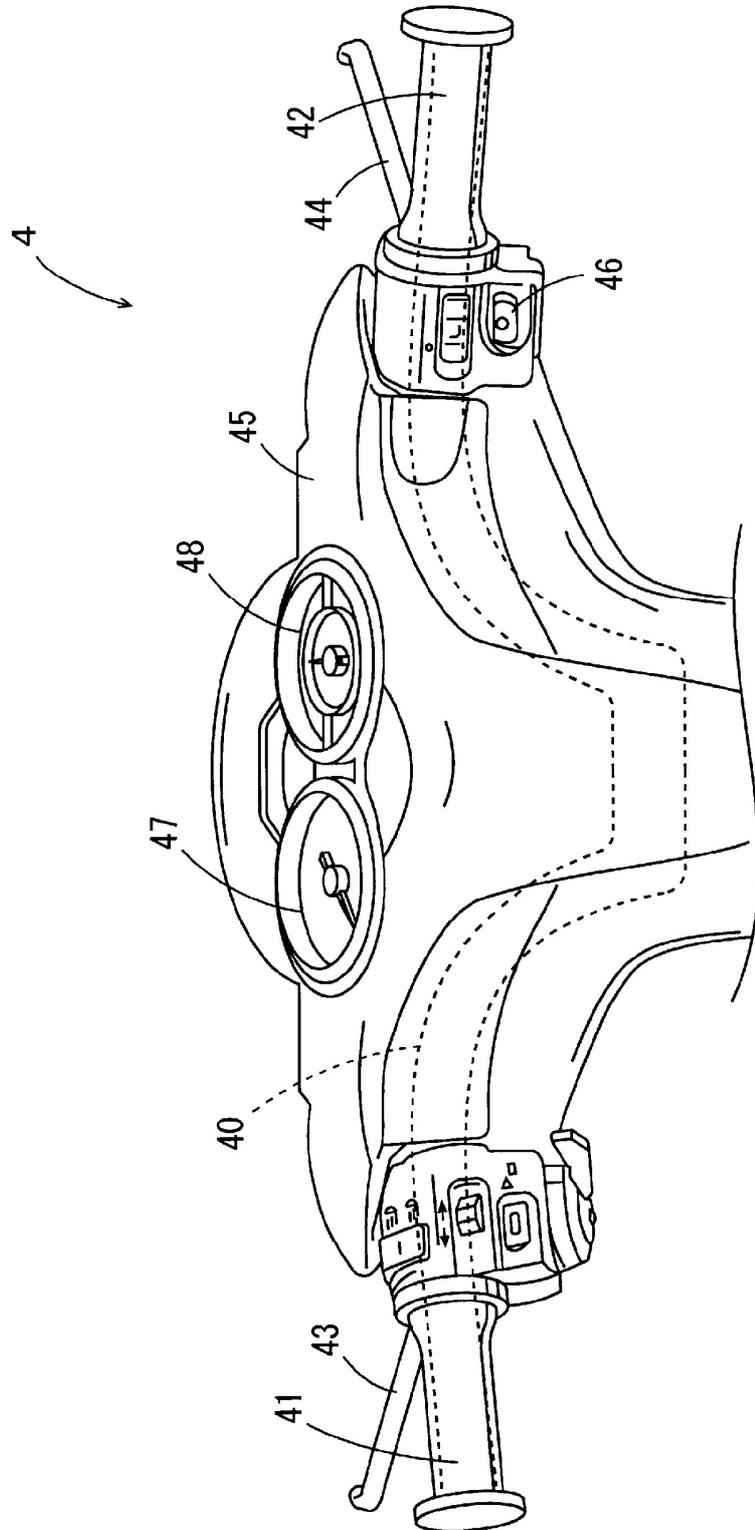
un cuerpo principal (1) que tiene una rueda motriz (7); y

el sistema de motor (ES) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10 que está configurado para generar potencia para hacer girar la rueda motriz (7).

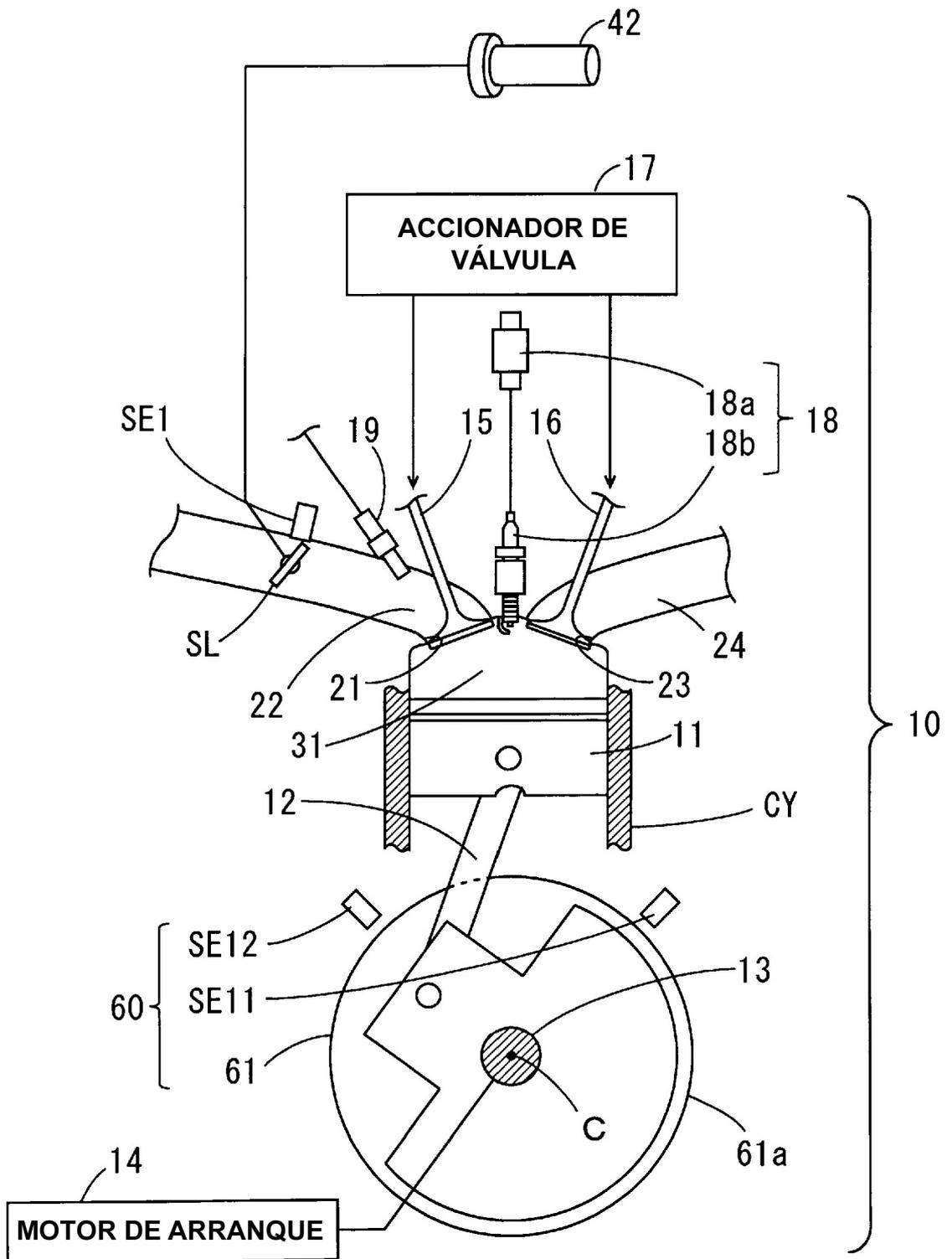
[Fig. 1]



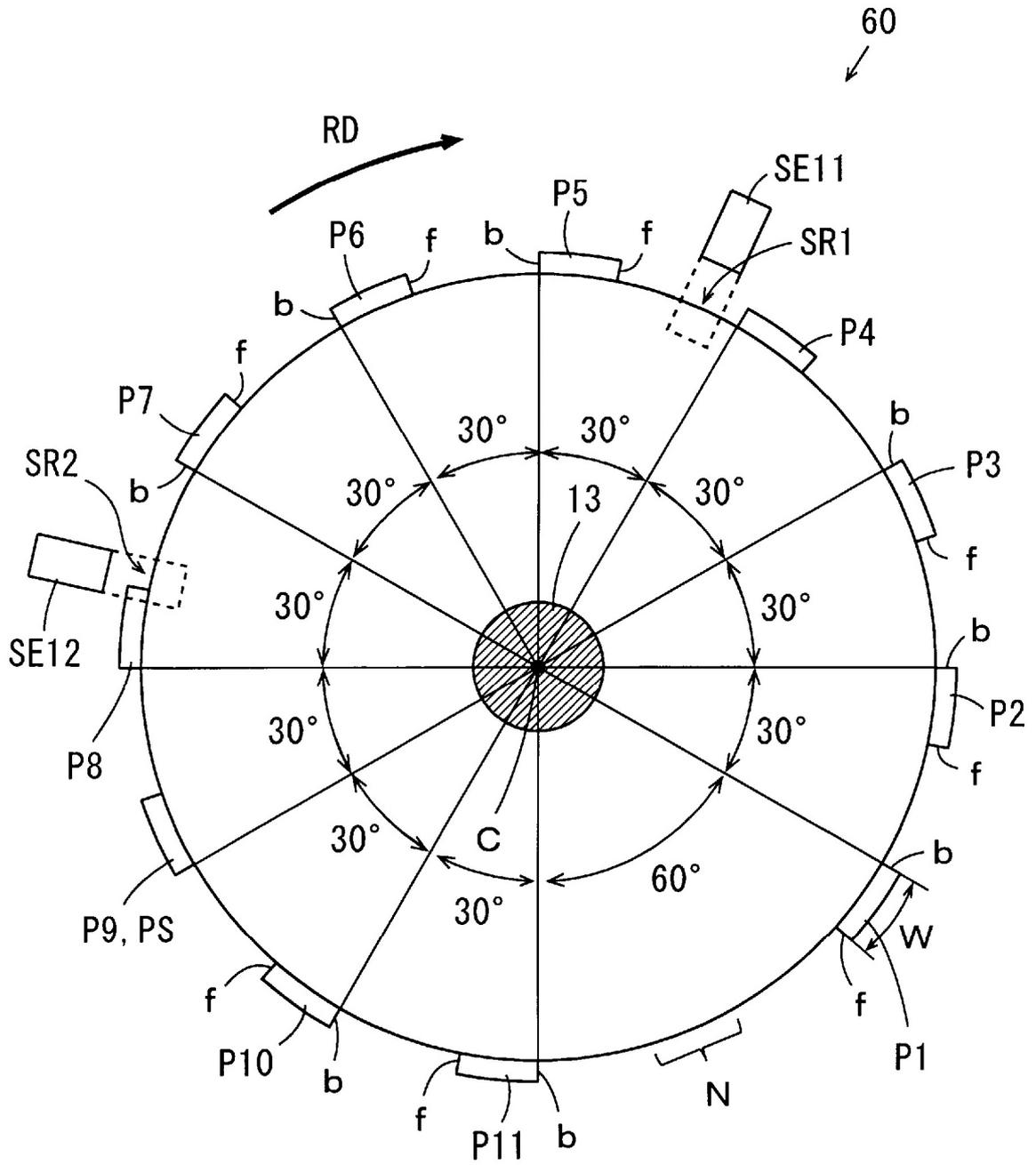
[Fig. 2]



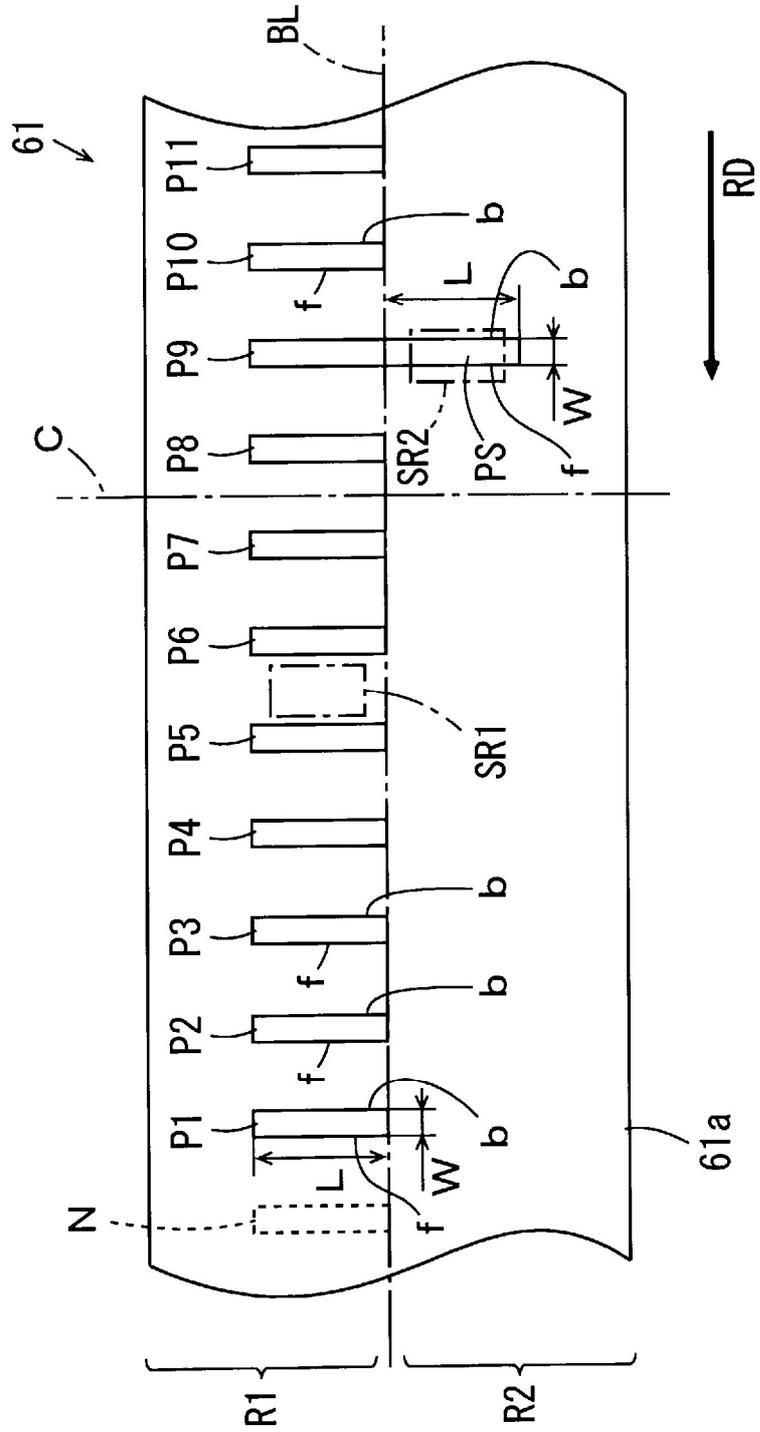
[Fig. 3]



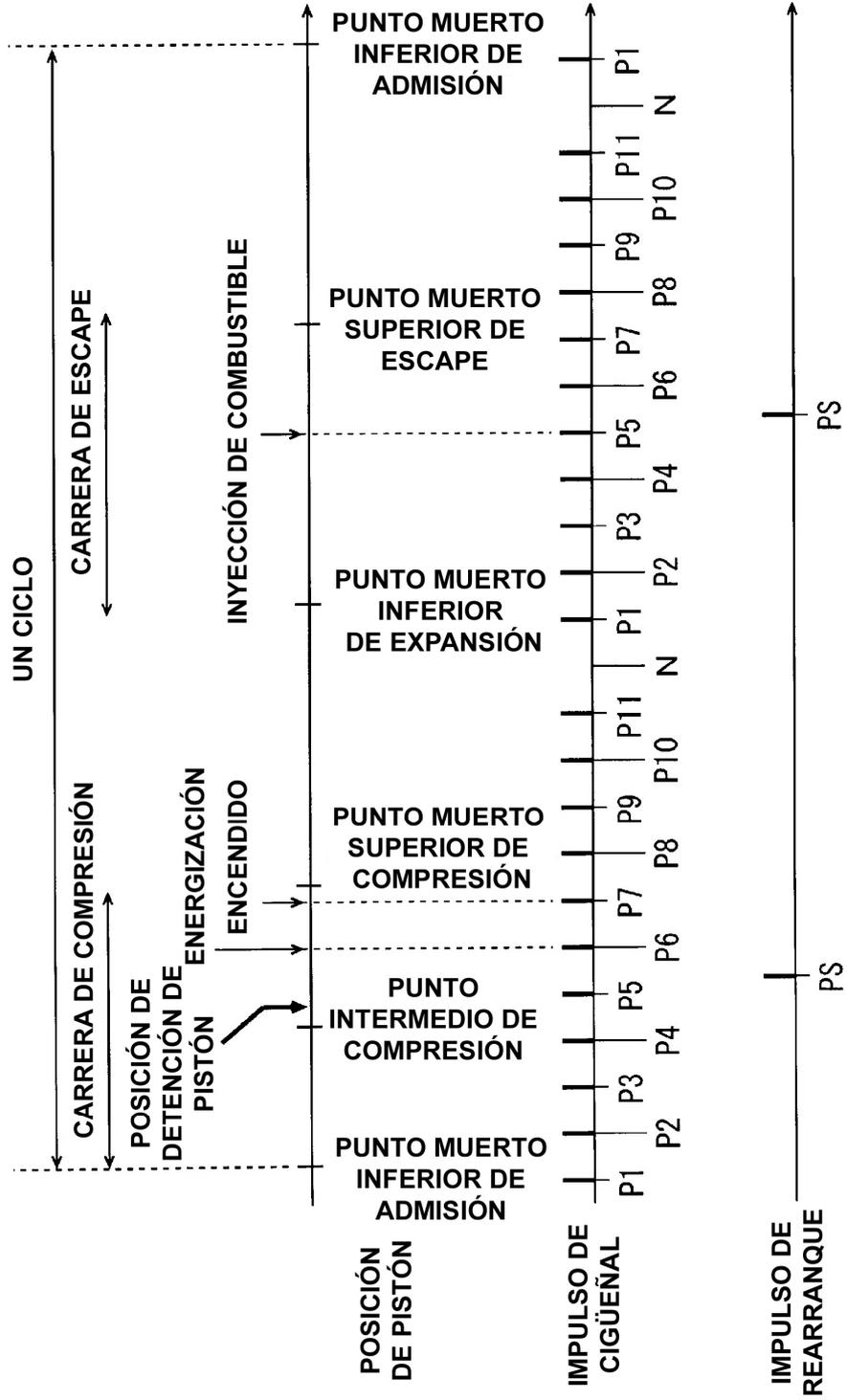
[Fig. 4]



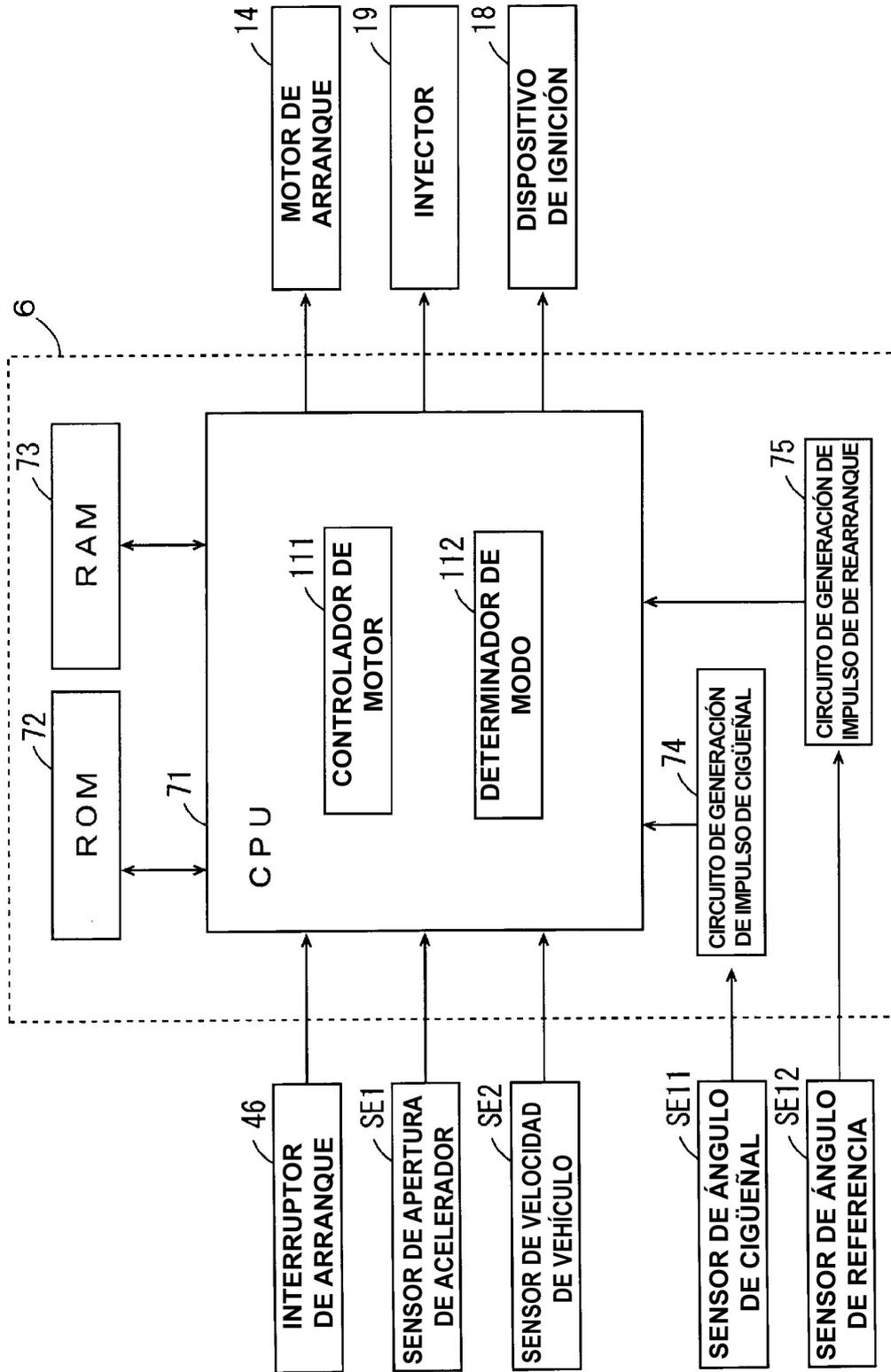
[Fig. 5]



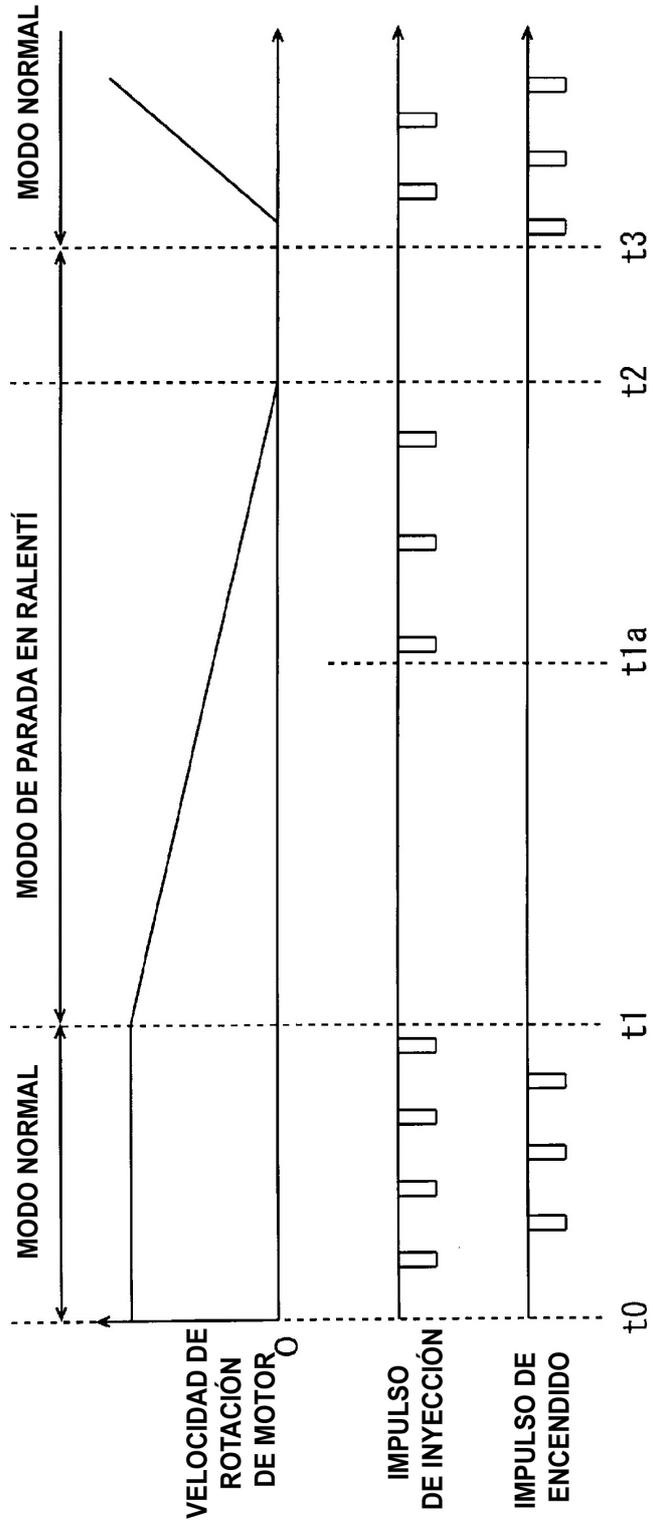
[Fig. 6]



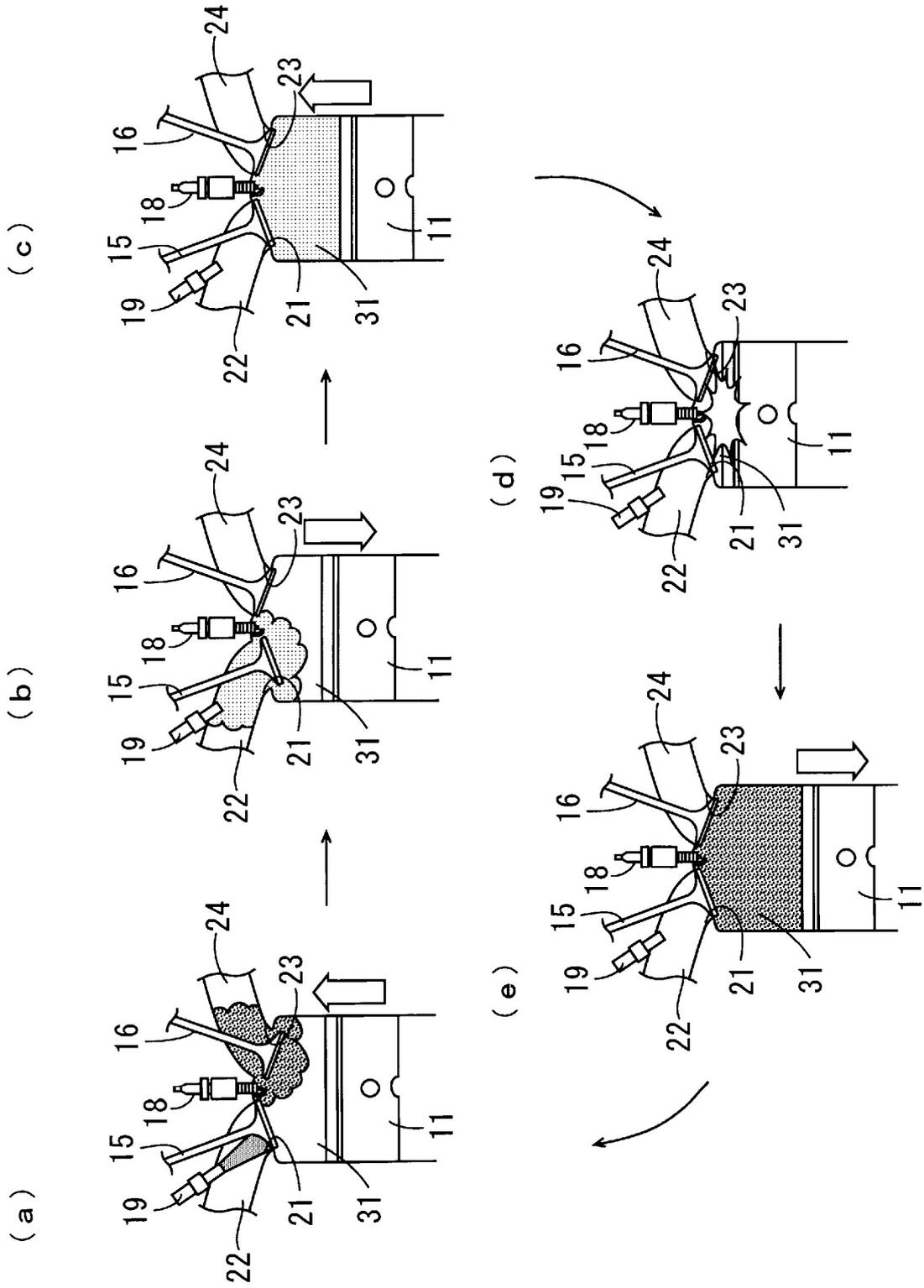
[Fig. 7]



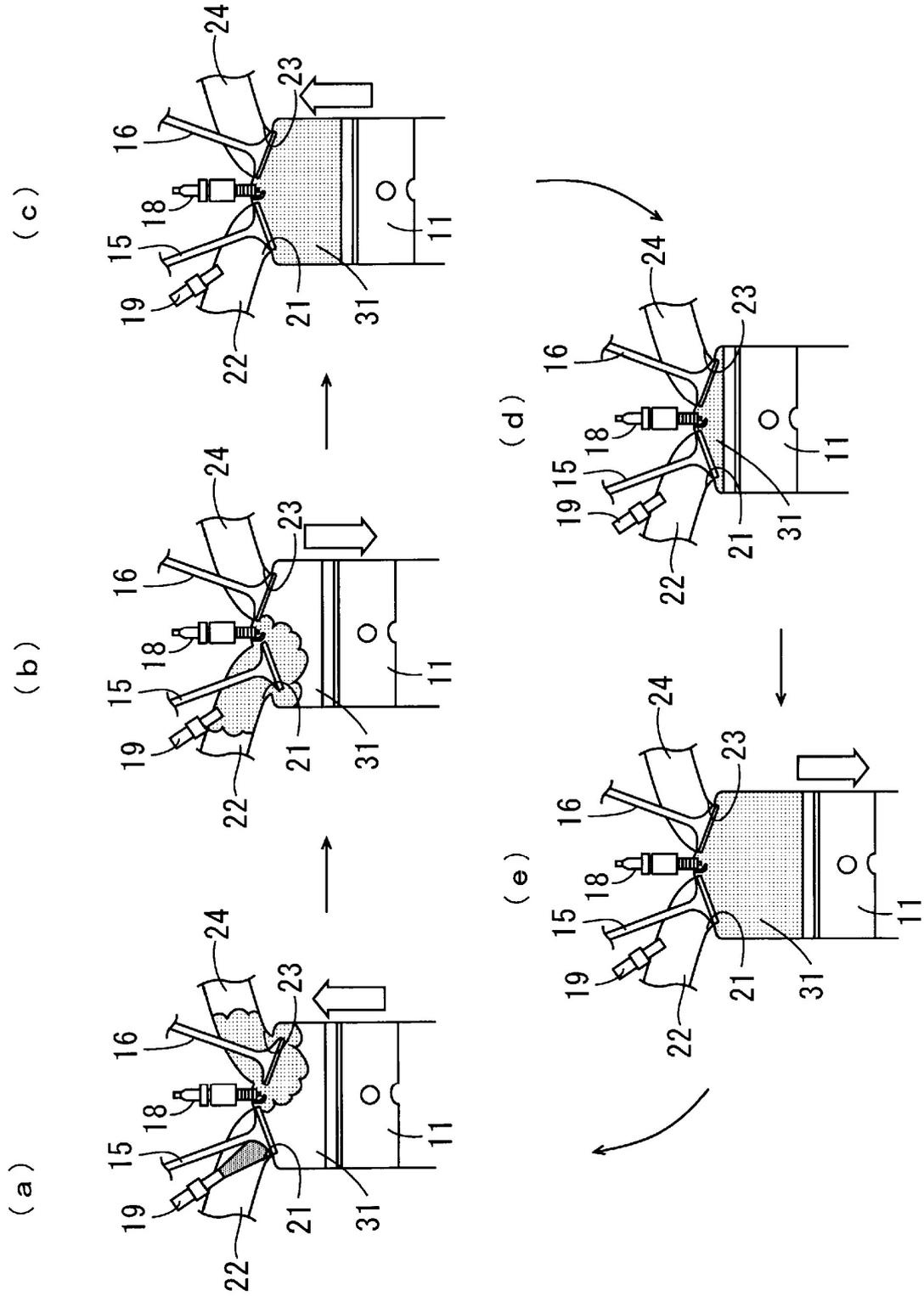
[Fig. 8]



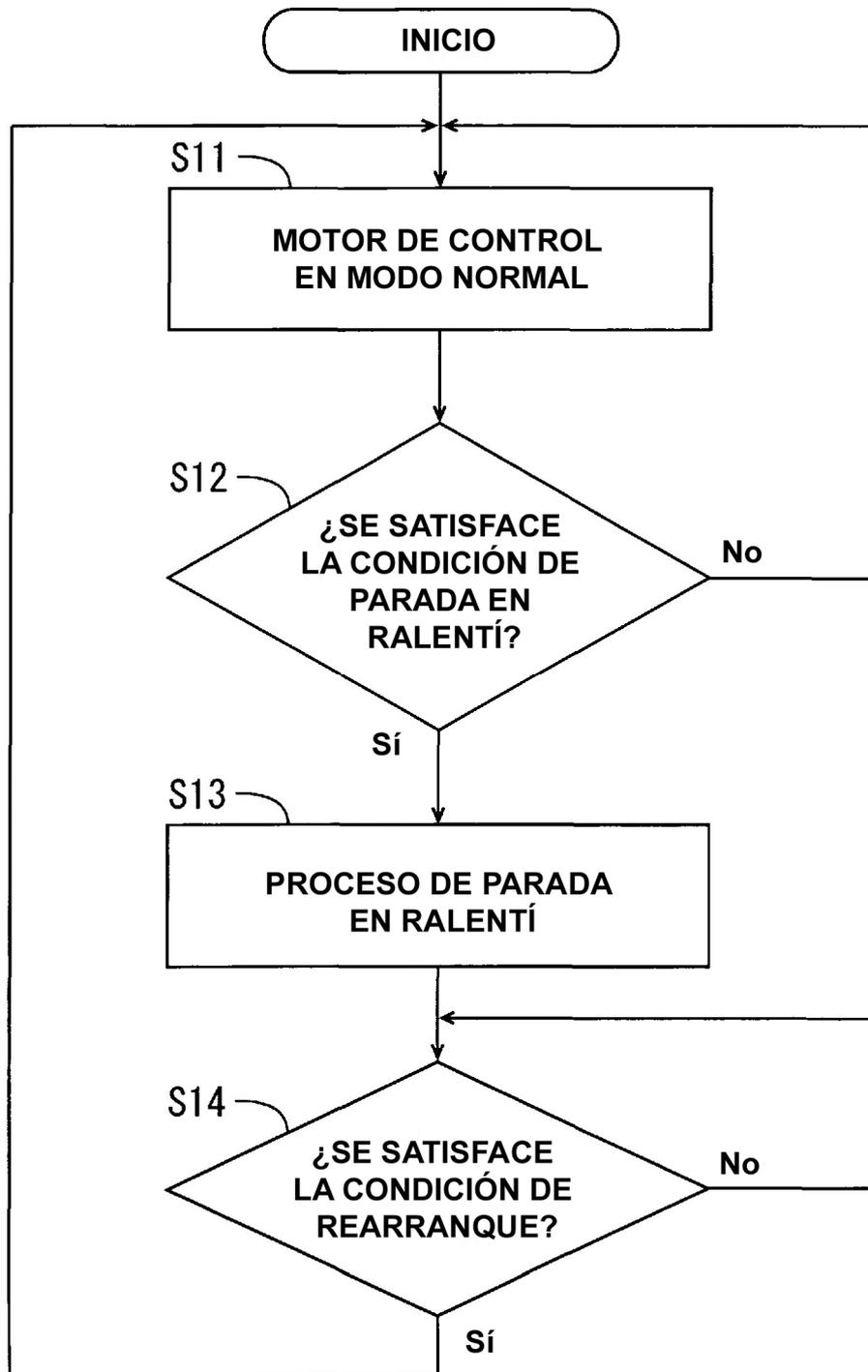
[Fig. 9]



[Fig. 10]



[Fig. 11]



[Fig. 12]

