

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 620 682**

51 Int. Cl.:

F02D 35/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.10.2014** **E 14189563 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.03.2017** **EP 2884079**

54 Título: **Aparato de control para motor, unidad de potencia de vehículo del tipo de montar a horcajadas, vehículo del tipo de montar a horcajadas y método para controlar un motor**

30 Prioridad:

25.10.2013 JP 2013222129

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

29.06.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**ARAKI, YUUJI;
IWAMOTO, KAZUTERU;
TAKAHASHI, SEIGO;
TAKAHASHI, KOJI;
ITO, DAIKI y
ISHIGAMI, HIDETOSHI**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 620 682 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

Aparato de control para motor, unidad de potencia de vehículo del tipo de montar a horcajadas, vehículo del tipo de montar a horcajadas y método para controlar un motor

5 La presente invención se refiere a un aparato de control para un motor, una unidad de potencia de un vehículo del tipo de montar a horcajadas, un vehículo del tipo de montar a horcajadas, y un método para controlar un motor.

10 JP 3790770 B propone la protección de un sensor que detecta un estado operativo de un motor en una motocicleta o un triciclo con motor, contra pequeñas piedras o análogos cubriendo el sensor con una cubierta.

15 Actualmente se está examinando la aplicación de control de contramedida de golpeteo para controlar un motor en un vehículo del tipo de montar a horcajadas con el fin de evitar la frecuente aparición de golpeteo, al mismo tiempo que se supervisa la aparición de golpeteo del motor.

Para supervisar la aparición de golpeteo, puede montarse en el vehículo un sensor de golpeteo que detecta la vibración del motor, y la aparición de golpeteo puede determinarse en base a la salida del sensor de golpeteo.

20 Sin embargo, la salida del sensor de golpeteo puede verse afectada por una situación externa tal como cuando una piedra pequeña o análogos choca con el motor, el cárter, o análogos cuando el vehículo del tipo de montar a horcajadas circula por una carretera irregular. El ruido exógeno puede mezclarse con la salida del sensor de golpeteo debido al impacto producido por una piedra pequeña o análogos, y la determinación exacta de la aparición de golpeteo puede ser difícil.

25 Aunque una piedra pequeña o análogos no choque directamente en el sensor de golpeteo, el sensor de golpeteo queda afectado por la colisión de la piedra pequeña o análogos cuando la piedra pequeña o análogos choca con una parte que transmite la vibración al sensor de golpeteo. Por lo tanto, la influencia de la colisión de una piedra pequeña o análogos no puede eliminarse solamente cubriendo con una cubierta como se muestra en JP 3790770 B.

30 Además, US2002/0007818 describe un aparato de detección de golpeteo de motocicleta. La señal es filtrada por un filtro de paso de banda de paso bajo. El pico se compara con un umbral. US 5.408.863 describe un detector genérico de golpeteo para detectar ruido del motor durante un primer período de tiempo de un ciclo de combustión de motor y durante otro período de tiempo lejos de la combustión y que proporciona una señal diferente. Las dos señales son comparadas después para determinar la aparición de golpeteo.

35 Un objeto de la presente invención es proporcionar un aparato de control para un motor, una unidad de potencia de un vehículo del tipo de montar a horcajadas, un vehículo del tipo de montar a horcajadas, y un método para controlar un motor que puede manejar favorablemente el golpeteo aunque con la salida de un sensor de golpeteo se mezcle ruido exógeno debido a la colisión de una piedra pequeña o análogos en el vehículo del tipo de montar a horcajadas.

40 Según la presente invención, dicho objeto se logra con un aparato de control para un motor que tiene las características de la reivindicación independiente 1. Además, dicho objeto también se logra con un método para controlar un motor que tiene las características de la reivindicación independiente 13. Además, dicho objeto se logra con una unidad de potencia de un vehículo del tipo de montar a horcajadas según la reivindicación 11 y un vehículo del tipo de montar a horcajadas según la reivindicación 12. Se exponen realizaciones preferidas en las reivindicaciones dependientes.

45 Un aparato de control para un motor según un aspecto es un aparato de control que recibe una señal de detección de un sensor de golpeteo que detecta la vibración del motor montado en un vehículo del tipo de montar a horcajadas, incluyendo el aparato de control: una primera sección de adquisición que adquiere una señal salida del sensor de golpeteo durante un primer período durante el que hay posibilidad de aparición de golpeteo en un período de ciclo del motor; una segunda sección de adquisición que adquiere una señal salida del sensor de golpeteo durante un segundo período que es al menos parte de un período en el período de ciclo del motor excluyendo el primer período y excluyendo un período durante el que se genera ruido producido por vibración mecánica del motor; una primera sección de control que determina la aparición de golpeteo en base a la señal adquirida por la primera sección de adquisición y que controla el motor para suprimir el golpeteo cuando tiene lugar golpeteo; y una segunda sección de control que determina la generación de ruido exógeno producido por una situación externa del vehículo del tipo de montar a horcajadas en base a la señal adquirida por la segunda sección de adquisición y que cambia el control del motor por la primera sección de control en base al resultado de la determinación.

50 Una unidad de potencia de un vehículo del tipo de montar a horcajadas según un aspecto es una unidad de potencia incluyendo: un motor montado en el vehículo del tipo de montar a horcajadas; un sensor de golpeteo que detecta la vibración del motor; y el aparato de control para el motor según el aspecto de la presente invención.

65 Un vehículo del tipo de montar a horcajadas según un aspecto incluye: un motor dispuesto al menos parcialmente

debajo de una superficie de asiento; un sensor de golpeteo que detecta la vibración del motor; y el aparato de control para el motor según el aspecto de la presente invención.

Efectos ventajosos de la invención

5 Según la presente invención, el golpeteo puede ser manejado favorablemente aunque en la salida de un sensor de golpeteo se mezcle ruido exógeno debido a la colisión de una piedra pequeña o análogos.

Breve descripción de los dibujos

- 10 La figura 1 es una vista exterior que muestra un vehículo del tipo de montar a horcajadas de la realización 1.
- La figura 2 es un diagrama de bloques que muestra una ECU del vehículo del tipo de montar a horcajadas y una configuración alrededor de la ECU de la realización 1.
- 15 La figura 3 es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de un circuito de extracción de característica de golpeteo de la figura 2.
- La figura 4 es un diagrama de flujo que muestra un proceso de determinación de golpeteo ejecutado por la ECU.
- 20 La figura 5 es un diagrama que describe el proceso de determinación de golpeteo.
- La figura 6 es un diagrama de flujo que muestra un proceso de control de contramedida de golpeteo ejecutado por la ECU.
- 25 La figura 7 es una tabla de condiciones de cálculo que describe un proceso de cálculo de paso S66 de la figura 6.
- La figura 8 es un gráfico de tiempo que describe un ejemplo del proceso de control de contramedida de golpeteo.
- 30 La figura 9 es un diagrama que describe una ventana de detección que muestra un período de extracción de señal de un circuito de extracción de característica de golpeteo.
- La figura 10 es un diagrama de flujo que muestra un primer proceso de determinación de ruido de carretera irregular ejecutado por la ECU.
- 35 La figura 11 es un diagrama de flujo que muestra una variación del primer proceso de determinación de ruido de carretera irregular.
- La figura 12 es un diagrama de flujo que muestra un segundo proceso de determinación de ruido de carretera irregular ejecutado por la ECU.
- 40 La figura 13 es una tabla de condiciones de determinación que describe un proceso final de determinación de ruido de carretera irregular ejecutado por la ECU.
- 45 La figura 14 es un diagrama que describe una variación de la ventana de detección que muestra el período de extracción de señal del circuito de extracción de característica de golpeteo.
- La figura 15 es un diagrama de flujo que muestra un proceso de control de contramedida de ruido de carretera irregular ejecutado por la ECU.
- 50 La figura 16 es un gráfico de tiempo que describe un ejemplo de un proceso de control de contramedida de ruido de carretera irregular.
- La figura 17 es un diagrama de flujo que muestra la variación 1 del proceso de control de contramedida de ruido de carretera irregular.
- 55 La figura 18 es un diagrama de flujo que muestra la variación 2 del proceso de control de contramedida de ruido de carretera irregular.
- 60 La figura 19 es una tabla de condiciones de cálculo que describe un proceso de control de contramedida de golpeteo de la realización 2.
- La figura 20 es un diagrama de flujo que muestra un proceso de control de contramedida de ruido de carretera irregular de la realización 2.
- 65 La figura 21 es una tabla de condiciones de cálculo que describe un proceso de control de contramedida de

golpeteo de la realización 3.

Y la figura 22 es un diagrama de flujo que muestra un proceso de control de contramedida de ruido de carretera irregular de la realización 3.

5

Descripción de realizaciones

A continuación se describirá en detalle una realización preferida con referencia a los dibujos acompañantes.

10 (Realización 1)

La figura 1 es una vista exterior que muestra un vehículo del tipo de montar a horcajadas según la realización 1. La figura 2 es un diagrama de bloques que muestra una ECU y una configuración alrededor de la ECU según la realización 1.

15

El vehículo del tipo de montar a horcajadas 1 de la presente realización es un vehículo en cuyo asiento va montado un motorista y es, por ejemplo, una motocicleta. Como se representa en la figura 1, el vehículo del tipo de montar a horcajadas 1 incluye una rueda delantera 3, una rueda trasera 4, un motor 51 que es un motor de combustión interna, una sección de transmisión de potencia 52, una ECU (unidad de control de motor: correspondiente a un aparato de control para un motor) 20, un manillar 6, un asiento 7 en el que se sienta el motorista, un sensor de golpeteo 10, y análogos. Como se representa en la figura 2, el vehículo del tipo de montar a horcajadas 1 incluye además un sensor de ángulo de calado 60, una unidad de encendido 40, una unidad de inyección de combustible 30, y una válvula EGR (recirculación de gases de escape) 50.

20

25

Una unidad de potencia de una realización preferida se obtiene integrando en una sola unidad elementos que sirven como fuentes de potencia de vehículo del tipo de montar a horcajadas 1, y la unidad de potencia incluye un motor 51 y una ECU 20 entre los elementos de configuración del vehículo del tipo de montar a horcajadas 1. La unidad de potencia puede incluir uno o tanto una sección de transmisión de potencia 52 como un generador de potencia.

30

El motor 51 es un motor monocilindro incluyendo un solo cilindro y es un motor refrigerado por aire. El motor 51 es un motor de cuatro tiempos que repite secuencialmente una carrera de admisión, una carrera de compresión, una carrera de combustión, y una carrera de escape. El motor 51 incluye una culata de cilindro, un bloque de cilindro, un pistón, una biela, un cigüeñal, y análogos. La culata de cilindro del motor 51 está provista de una válvula de admisión, una válvula de escape, y una bujía de encendido.

35

El pistón está dispuesto de manera recíprocamente móvil en el cilindro y conectado al cigüeñal mediante la biela. La válvula de admisión se abre y cierra en la carrera de admisión para llevar una mezcla de aire y combustible al cilindro. La válvula de escape se abre y cierra en la carrera de escape para descargar gases de combustión. La vibración llamada ruido de asiento de válvula se genera cuando la válvula de admisión se cierra y cuando la válvula de escape se cierra. Se quema una mezcla de aire-combustible en el cilindro cuando se enciende la bujía de encendido, y el pistón alterna moviendo rotacionalmente el cigüeñal. La mezcla de aire-combustible puede inflamarse de forma anormal cerca de la pared de cilindro en el transcurso de la expansión de la combustión de la mezcla de aire-combustible en el cilindro. La vibración producida por el encendido anormal es golpeteo. La vibración producida por el encendido anormal es golpeteo.

40

45

El motor 51 está dispuesto entre la rueda delantera 3 y la rueda trasera 4, y al menos parte del motor 51 está dispuesta debajo de la superficie de asiento del asiento 7. Al menos parte de la porción delantera y la porción inferior del motor 51 está expuesta al exterior, y el aire exterior choca directamente en dicha parte durante la marcha.

50

La sección de transmisión de potencia 52 incluye una transmisión y un eje de accionamiento así como un cárter que aloja la transmisión, el eje de accionamiento, y un cigüeñal. La fuerza rotacional del cigüeñal es transmitida al eje de accionamiento mediante la transmisión y es transmitida desde el eje de accionamiento a la rueda trasera 4 mediante una cadena o análogos.

55

El bloque de cilindro del motor 51 y el cárter de la sección de transmisión de potencia 52 están conectados de manera integrada, y el motor 51 y la sección de transmisión de potencia 52 forman una unidad de motor integrada 5. El motor 51 y la sección de transmisión de potencia 52 no están integrados en algunos casos.

60

La ECU 20 es un aparato de control que realiza principalmente el control en relación a la combustión del motor 51. Aunque se describirá en detalle más adelante, la ECU 20 ejecuta un proceso de determinación de golpeteo que consiste en determinar si tiene lugar golpeteo en el motor 51 y un proceso de control de contramedida de golpeteo que consiste en realizar una combustión eficiente del motor 51 dentro de un rango de no producción de una aparición frecuente de golpeteo. La ECU 20 también ejecuta un proceso de determinar la generación de ruido de carretera irregular y un proceso de control de contramedida de ruido de carretera irregular que consiste en cambiar detalles del control del proceso de control de contramedida de golpeteo cuando se genera ruido de carretera irregular.

65

La unidad de encendido 40 (figura 2) incluye una bujía de encendido dispuesta en la culata de cilindro y enciende la bujía de encendido en base a una señal de control de la ECU 20.

5 La unidad de inyección de combustible 30 (figura 2) incluye una válvula de mariposa que controla el volumen de aire de admisión y un aparato de inyección de combustible que inyecta y suministra combustible a un paso de admisión. La unidad de inyección de combustible 30 inyecta combustible al paso de admisión en el tiempo y en la cantidad en base a una señal de control de la ECU 20. Una mezcla de aire-combustible conteniendo aire y combustible suministrada al paso de admisión es suministrada al cilindro del motor 51 cuando la válvula de admisión se abre.

10 La válvula EGR 50 (figura 2) es una válvula que recircula, al paso de admisión, parte de los gases de combustión descargados del cilindro del motor 51 a un paso de escape, y la válvula EGR 50 cambia la abertura en base a una señal de control de la ECU 20. La válvula EGR 50 y el control de la válvula EGR 50 pueden omitirse.

15 El sensor de ángulo de calado 60 (figura 2) es un sensor que detecta el ángulo de rotación del cigüeñal del motor 51, y el sensor de ángulo de calado 60 envía una señal de ángulo de calado a la ECU 20. La ECU 20 puede contar el ángulo de rotación del cigüeñal y la velocidad del motor en base a la señal de ángulo de calado.

20 El sensor de golpeteo 10 (figura 2) es un sensor de detección de vibración que detecta la vibración generada en el motor 51 para determinar que tiene lugar golpeteo. El sensor de golpeteo 10 incluye, por ejemplo, un elemento piezoeléctrico que recibe aceleración de vibración generada en el motor 51, y el sensor de golpeteo 10 envía, desde el elemento piezoeléctrico, una señal de detección que indica voltaje CA según la aceleración de vibración. El sensor de golpeteo 10 es, por ejemplo, un sensor no resonante en el que la ganancia es plana en un rango de frecuencias a detectar. El sensor de golpeteo 10 está montado, por ejemplo, en el bloque de cilindro del motor 51 y está cubierto con la cubierta de sensor 53. La señal de detección de sensor de golpeteo 10 es introducida a la ECU 20.

<Detalles de la ECU 20>

30 Se describirá una configuración detallada de la ECU 20.

Como se representa en la figura 2, la ECU 20 incluye un circuito de extracción de característica de golpeteo 21, un circuito de interfaz 22 y un microordenador 23. El microordenador 23 incluye una sección de cálculo de valor de determinación de golpeteo 231, una sección de determinación de golpeteo 232, una sección de determinación de ruido de carretera irregular 233, una sección de cálculo de tiempo de encendido 234, una sección de cálculo de inyección de combustible 235, una sección de control de accionador 236, y una sección de control de ventana 237.

40 Entre los elementos de configuración, la sección de cálculo de valor de determinación de golpeteo 231, la sección de determinación de golpeteo 232, y la sección de cálculo de tiempo de encendido 234 corresponden a una primera sección de control que determina la aparición de golpeteo y controla el motor 51 para suprimir el golpeteo. La sección de determinación de ruido de carretera irregular 233 y la sección de cálculo de tiempo de encendido 234 funcionan como una segunda sección de control que determina la generación de ruido de carretera irregular para cambiar los detalles del control del motor 51 en base a la generación de ruido de carretera irregular.

45 Los componentes del microordenador 23 se pueden formar por software ejecutado por una CPU (unidad central de proceso) o se pueden formar por hardware tal como un DSP (procesador de señales digitales).

50 El circuito de extracción de característica de golpeteo 21 es un circuito que extrae, de la señal de detección de sensor de golpeteo 10, componentes de señal para determinar componentes de golpeteo y señal para determinar ruido de carretera irregular con una frecuencia próxima a golpeteo. El circuito de extracción de característica de golpeteo 21 extrae los componentes de señal en un período de extracción de señal designado por una señal de tiempo procedente de la sección de control de ventana 237 y envía los componentes de señal extraídos a la sección de cálculo de valor de determinación de golpeteo 231, la sección de determinación de golpeteo 232, y la sección de determinación de ruido de carretera irregular 233. El período de extracción de señal se describirá más adelante.

55 La figura 3 es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de circuito de extracción de característica de golpeteo 21.

60 Como se representa en la figura 3, el circuito de extracción de característica de golpeteo 21 incluye principalmente una sección de ajuste de ganancia 211, una sección de procesado de filtro 212, una sección de procesado de rectificación 213, y una sección de procesado de mantenimiento de pico 214.

65 La sección de ajuste de ganancia 211 regula la ganancia de la señal de detección del sensor de golpeteo 10. La ganancia se ajusta, por ejemplo, para ajustar el nivel de la señal de detección que cambia según la velocidad del motor o para regular el nivel de la señal de detección que cambia en base a la diferencia individual del sensor de golpeteo 10.

La sección de procesado de filtro 212 incluye, por ejemplo, un circuito filtro de paso de banda y pasa más componentes de frecuencia incluyendo más vibración de golpeteo que los otros componentes de frecuencia de la señal de detección.

5 La sección de procesado de rectificación 213 rectifica una señal de detección de una forma de onda CA.

La sección de procesado de mantenimiento de pico 214 mantiene y envía el voltaje pico de la señal de detección en un período de extracción de señal designado por una señal de tiempo de la sección de control de ventana 237.

10 La configuración específica del circuito de extracción de característica de golpeteo 21 no se limita al ejemplo de la figura 3, y cualquier configuración es posible a condición de que los componentes de señal incluidos en la vibración de golpeteo puedan ser extraídos en gran cantidad en el período de extracción de señal designado de la señal de detección del sensor de golpeteo 10.

15 El circuito de interfaz 22 (figura 2) regula la forma de onda de la señal de salida del sensor de ángulo de calado 60 y envía la forma de onda al microordenador 23.

20 La sección de control de ventana 237 recibe una señal de ángulo de calado del sensor de ángulo de calado 60 y controla el tiempo de procesado de cada sección. Específicamente, la sección de control de ventana 237 envía una señal de tiempo que indica el período de extracción de señal al circuito de extracción de característica de golpeteo 21. La sección de control de ventana 237 envía además una señal de tiempo a la sección de cálculo de valor de determinación de golpeteo 231, la sección de determinación de golpeteo 232 y la sección de determinación de ruido de carretera irregular 233 para capturar una señal. Los tiempos se describirán más adelante.

25 La sección de cálculo de valor de determinación de golpeteo 231 y la sección de determinación de golpeteo 232 ejecutan un proceso de determinación de golpeteo descrito más tarde para determinar que tiene lugar golpeteo. La sección de determinación de golpeteo 232 notifica el resultado de la determinación a la sección de cálculo de tiempo de encendido 234, la sección de cálculo de inyección de combustible 235 y la sección de control de accionador 236.

30 La sección de cálculo de tiempo de encendido 234 ejecuta un proceso de control de contramedida de golpeteo y un proceso de control de contramedida de ruido de carretera irregular descrito más tarde para controlar la unidad de encendido 40.

35 La sección de cálculo de inyección de combustible 235 ejecuta un proceso de control de contramedida de golpeteo y un proceso de control de contramedida de ruido de carretera irregular descrito en la realización 2 para controlar la unidad de inyección de combustible 30. La sección de cálculo de inyección de combustible 235 puede omitirse en la realización 1.

40 La sección de control de accionador 236 ejecuta un proceso de control de contramedida de golpeteo y un proceso de control de contramedida de ruido de carretera irregular descrito en la realización 3 para controlar la válvula EGR 50. La sección de control de accionador 236 puede omitirse en la realización 1.

45 La sección de determinación de ruido de carretera irregular 233 ejecuta un proceso de determinación de ruido de carretera irregular descrito más tarde para determinar la generación de ruido de carretera irregular. La sección de determinación de ruido de carretera irregular 233 notifica el resultado de la determinación a la sección de cálculo de tiempo de encendido 234, la sección de cálculo de inyección de combustible 235 y la sección de control de accionador 236.

50 <Proceso de determinación de golpeteo>

Se describirá el proceso de determinación de golpeteo ejecutado por la sección de cálculo de valor de determinación de golpeteo 231 y la sección de determinación de golpeteo 232.

55 La figura 4 es un diagrama de flujo que muestra el proceso de determinación de golpeteo.

El proceso de determinación de golpeteo de la figura 4 empieza en un tiempo predeterminado en un ciclo del motor 51 y se ejecuta repetidas veces en cada ciclo del motor 51.

60 Cuando se inicia el proceso de determinación de golpeteo, la sección de cálculo de valor de determinación de golpeteo 231 y la sección de determinación de golpeteo 232 adquieren primero un nivel de salida del circuito de extracción de característica de golpeteo 21 como un valor de detección de vibración de golpeteo en base a la señal de tiempo de la sección de control de ventana 237 en el paso S41. Específicamente, el microordenador 23 aplica conversión A/D (analógica/digital) al voltaje de salida del circuito de extracción de característica de golpeteo 21, y adquiere el valor digital después de la conversión. El tiempo de adquirir el valor de detección de vibración de golpeteo es un tiempo justo después del transcurso de un período (ventana de detección KW de la figura 9) con

posibilidad de la aparición de vibración de golpeteo en un período de ciclo del motor 51. El valor de detección de vibración de golpeteo indica un valor de señal extraído en el período por el circuito de extracción de característica de golpeteo 21.

5 En el paso S42, la sección de cálculo de valor de determinación de golpeteo 231 y la sección de determinación de golpeteo 232 realizan conversión logarítmica del valor de detección de vibración de golpeteo adquirido para calcular un valor logarítmico de detección de vibración de golpeteo.

10 En el paso S43, la sección de determinación de golpeteo 232 compara el valor logarítmico de detección de vibración de golpeteo con un umbral de determinación de golpeteo (= desviación umbral + valor logarítmico medio) para determinar si el valor logarítmico de detección de vibración de golpeteo es mayor. El proceso del paso S43 es un ejemplo del proceso de determinar que tiene lugar golpeteo. El valor logarítmico medio es un valor calculado por la sección de cálculo de valor de determinación de golpeteo 231 en el paso S46. La desviación umbral es un valor establecido con anterioridad experimentalmente o de forma análoga.

15 Como resultado de la comparación, si el valor logarítmico de detección de vibración de golpeteo es mayor, la sección de determinación de golpeteo 232 mantiene el resultado de la determinación que indica la aparición de golpeteo en una memoria o análogos (paso S44). El resultado de la determinación mantenido por la sección de determinación de golpeteo 232 es enviada a la sección de cálculo de tiempo de encendido 234, la sección de cálculo de inyección de combustible 235 y la sección de control de accionador 236.

20 Por otra parte, si el valor logarítmico de detección de vibración de golpeteo es menor, la sección de determinación de golpeteo 232 mantiene el resultado de la determinación que indica no aparición de golpeteo en la memoria o análogos (paso S45). El resultado de la determinación mantenido por la sección de determinación de golpeteo 232 es enviado a la sección de cálculo de tiempo de encendido 234, la sección de cálculo de inyección de combustible 235 y la sección de control de accionador 236.

25 Los procesos de los pasos S44 y S45 pueden omitirse conmutando el proceso de determinación de paso S43 al proceso de control en respuesta a la aparición de golpeteo.

30 En el paso S46, la sección de cálculo de valor de determinación de golpeteo 231 calcula un valor medio de una pluralidad de valores de detección de vibración de golpeteo adquiridos en una pluralidad de ciclos de motor pasados y realiza conversión logarítmica del valor medio para calcular un valor logarítmico medio. Así termina un proceso de determinación de golpeteo.

35 La figura 5 es un diagrama que describe el proceso de determinación de golpeteo. El eje horizontal de la figura 5 indica el valor logarítmico de detección de vibración de golpeteo, y el eje vertical indica la frecuencia en la pluralidad de ciclos de motor pasados.

40 Como se ha descrito, el valor de detección de vibración de golpeteo es un valor de señal extraído de la señal de detección del sensor de golpeteo 10 en el período durante el que es posible que se produzca golpeteo. Por lo tanto, cuando los valores logarítmicos de detección de vibración de golpeteo son adquiridos y calculados en una pluralidad de ciclos de motor, los valores logarítmicos de detección de vibración de golpeteo son distribuidos en un rango bajo como se representa en un histograma de la figura 5. Cuando tiene lugar golpeteo con menos frecuencia, el valor logarítmico de detección de vibración de golpeteo es un valor más alto en comparación con la distribución.

45 Aunque la tendencia de la distribución de los valores logarítmicos de detección de vibración de golpeteo no cambia mucho, el valor absoluto del rango incluyendo la distribución de los valores logarítmicos de detección de vibración de golpeteo se cambia por factores externos, tales como la velocidad del motor y variaciones individuales del sensor de golpeteo 10.

50 Por lo tanto, en el proceso de determinación de golpeteo de la figura 4, el valor logarítmico medio se calcula a partir de la población de los valores de detección de vibración de golpeteo adquiridos en una pluralidad de ciclos de motor (paso S46), y la desviación umbral se añade al valor logarítmico medio para determinar el umbral de determinación de golpeteo (paso S43). En el proceso de determinación de golpeteo de la figura 4, las magnitudes del umbral de determinación de golpeteo y el valor logarítmico de detección de vibración de golpeteo pueden compararse (paso S43) para determinar que tiene lugar golpeteo discriminando el valor de detección de vibración de golpeteo más grande que la distribución normal debida a golpeteo.

55 Según el proceso de determinación de golpeteo, la aparición de golpeteo puede determinarse exactamente cuando no se genera ruido anormal, tal como ruido de carretera irregular.

<Proceso de control de contramedida de golpeteo>

60 Se describirá el proceso de control de contramedida de golpeteo ejecutado por la sección de cálculo de tiempo de encendido 234.

La figura 6 es un diagrama de flujo que muestra el proceso de control de contramedida de golpeteo. La figura 7 es una tabla de condiciones de cálculo que describe un proceso de cálculo del paso S66 de la figura 6. La figura 8 es un gráfico de tiempo que describe un ejemplo del proceso de control de contramedida de golpeteo.

5 El proceso de control de contramedida de golpeteo se inicia en un tiempo predeterminado en un ciclo del motor 51 y se ejecuta repetidas veces en cada ciclo del motor 51.

10 Como se representa en la figura 8, el proceso de control de contramedida de golpeteo es un proceso de corregir el tiempo de encendido a partir del tiempo de encendido de referencia en base a la determinación de la aparición de golpeteo.

15 Específicamente, como se representa en la figura 8, el tiempo de encendido se retarda una cierta cantidad (a continuación, llamada "cantidad de retardo de determinación de golpeteo") si se determina que tiene lugar golpeteo. Si un período sin la determinación de la aparición de golpeteo continúa durante un período predeterminado (a continuación, llamado "ciclo de reseteo C"), el tiempo de encendido se avanza una cantidad de avance (a continuación, llamada "cantidad de avance de reseteo") menor que la cantidad de retardo de determinación de golpeteo.

20 El tiempo de encendido de referencia es un tiempo de encendido estándar determinado en base al número de revoluciones del motor 51 y análogos.

25 Cuando se inicia el proceso de control de contramedida de golpeteo de la figura 6, la sección de cálculo de tiempo de encendido 234 determina primero si un contador de ciclo que cuenta el ciclo de motor indica el ciclo de reseteo C (ciclo de terminación del período C de la figura 8) en el paso S61.

Si el resultado de la determinación es afirmativo, la sección de cálculo de tiempo de encendido 234 mantiene el resultado de la determinación que indica que es el tiempo de reseteo en la memoria o análogos en el paso S62.

30 La sección de cálculo de tiempo de encendido 234 borra el contador de ciclo en el paso S64.

Por otra parte, si el resultado de la determinación del paso S61 es negativo, la sección de cálculo de tiempo de encendido 234 mantiene el resultado de la determinación que indica que no es el tiempo de reseteo en la memoria o análogos en el paso S63.

35 Los procesos de los pasos S62 y S63 pueden omitirse conmutando inmediatamente el proceso de determinación de paso S61 al proceso de control según el resultado de la determinación.

40 La sección de cálculo de tiempo de encendido 234 incrementa el contador de ciclo en el paso S65.

45 En el paso S66, la sección de cálculo de tiempo de encendido 234 calcula un valor de corrección de tiempo de encendido según la tabla de condiciones de cálculo 70 (véase la figura 7). La condición de cálculo se determina a partir del resultado de la determinación de golpeteo mantenido en la memoria o análogos en el proceso de determinación de golpeteo de la figura 4 y a partir del resultado de la determinación que indica si es el tiempo de reseteo mantenido en la memoria o análogos en el paso S62 o S63 de la figura 6.

50 Más específicamente, si se determina que es el tiempo de reseteo y que tiene lugar golpeteo, la sección de cálculo de tiempo de encendido 234 calcula el valor de corrección de tiempo de encendido por "valor de corrección de ciclo último - cantidad de retardo de determinación de golpeteo + cantidad de avance de reseteo" como se muestra en el campo (1) de la figura 7. Como resultado del cálculo, el tiempo de encendido se retarda "cantidad de retardo de determinación de golpeteo - cantidad de avance de reseteo" (véase el ciclo C1 de la figura 8) en el ciclo en el que se determina que tiene lugar golpeteo, y se evita la aparición frecuente de golpeteo.

55 Como se muestra en el campo (2) de la figura 7, si se determina que es el tiempo de reseteo y que no tiene lugar golpeteo, la sección de cálculo de tiempo de encendido 234 calcula el valor de corrección de tiempo de encendido por "valor de corrección de ciclo último + cantidad de avance de reseteo". Como resultado del cálculo, el tiempo de encendido avanza gradualmente en los ciclos en los que no tiene lugar golpeteo durante un rato (ciclos C2, C3, C4, y C5 de la figura 8), y la combustión del motor 51 es más eficiente.

60 Como se muestra en el campo (3) de la figura 7, si se determina que no es el tiempo de reseteo y que tiene lugar golpeteo, la sección de cálculo de tiempo de encendido 234 calcula el valor de corrección de tiempo de encendido por "valor de corrección de ciclo último - cantidad de retardo de determinación de golpeteo". Como resultado del cálculo, el tiempo de encendido se retarda la "cantidad de retardo de determinación de golpeteo" sin un retardo si se determina que tiene lugar golpeteo, y se evita la aparición frecuente de golpeteo (véase el ciclo N1 de la figura 8).

65 Como se muestra en el campo (4) de la figura 7, si se determina que no es el tiempo de reseteo y que no tiene lugar

golpeteo, la sección de cálculo de tiempo de encendido 234 pone el valor de corrección de tiempo de encendido al mismo valor que el valor de corrección del último ciclo y no cambia el valor de corrección de tiempo de encendido.

5 Una vez que se calcula el valor de corrección de tiempo de encendido, la sección de cálculo de tiempo de encendido 234 envía una señal de tiempo a la unidad de encendido 40 en un tiempo que refleja el valor de corrección para encender la bujía de encendido.

10 Un valor máximo y un valor mínimo de la cantidad de corrección de tiempo de encendido se pueden poner en el proceso de cálculo del valor de corrección de tiempo de encendido de la figura 6 (paso S66) para evitar que el tiempo de encendido supere el rango apropiado. El valor máximo se puede poner si la cantidad de corrección de tiempo de encendido excede del valor máximo, y el valor mínimo se puede poner si la cantidad de corrección de tiempo de encendido está por debajo del valor mínimo.

15 Según el proceso de determinación de golpeteo (figura 4) y el proceso de control de contramedida de golpeteo (figura 6), el tiempo de encendido se retarda sin demora si se determina que tiene lugar golpeteo como se representa en la figura 8, y se evita la aparición frecuente de golpeteo posteriormente. El tiempo de encendido se avanza gradualmente si se determina que no tiene lugar golpeteo. Según el control, el tiempo de encendido es controlado cerca del límite de golpeteo, y la eficiencia del combustible y las características de salida del motor 51 mejoran completamente.

20 <Ruido de carretera irregular y ventana de detección>

25 Se describirá el ruido de carretera irregular que se puede mezclar en la salida del sensor de golpeteo 10 y la ventana de detección para el circuito de extracción de característica de golpeteo 21 (figura 2) para extraer una señal.

30 Cuando el vehículo del tipo de montar a horcajadas 1 circula por una carretera irregular, tal como una carretera de grava, una piedra despedida puede chocar con el motor 51 o el cárter de la sección de transmisión de potencia 52. La vibración puede ser transmitida al sensor de golpeteo 10 y se puede mezclar como ruido exógeno (se denominará "ruido de carretera irregular") en la salida de detección del sensor de golpeteo 10. Si el ruido de carretera irregular incluye componentes próximos a la frecuencia de vibración de golpeteo, la sección de cálculo de valor de determinación de golpeteo 231 y la sección de determinación de golpeteo 232 pueden no ser capaces de determinar exactamente que tiene lugar golpeteo.

35 Por ejemplo, cuando la intensidad del ruido de carretera irregular es alta, la sección de cálculo de valor de determinación de golpeteo 231 y la sección de determinación de golpeteo 232 pueden determinar erróneamente el ruido de carretera irregular como golpeteo.

40 Cuando se mezcla una gran cantidad de ruido pequeño de carretera irregular, se genera un error grande en la distribución del valor logarítmico de extracción de vibración de golpeteo de la figura 5, y se incluye un error grande en el umbral de determinación de golpeteo (figura 5) calculado por la sección de cálculo de valor de determinación de golpeteo 231. Cuando el umbral de determinación de golpeteo se pone más alto que el valor normal, es difícil que la sección de cálculo de valor de determinación de golpeteo 231 y la sección de determinación de golpeteo 232 determinen golpeteo relativamente pequeño como golpeteo.

45 La figura 9 es un diagrama que describe una ventana de detección que indica un período de extracción de señal del circuito de extracción de característica de golpeteo. La figura 9 ilustra un ejemplo de una forma de onda de señal de detección de sensor de golpeteo 10 en un período de ciclo (-360° a 360°) del motor 51. El eje horizontal del gráfico de forma de onda de la figura 9 indica el ángulo de calado, en el que el punto muerto superior es 0°. El eje vertical indica la intensidad de señal de la señal de detección. El punto muerto superior denota un punto muerto superior de compresión en el que el pistón comprime al máximo la mezcla de aire-combustible en el cilindro.

50 En la presente realización, el circuito de extracción de característica de golpeteo 21 (figura 2) extrae señales en las ventanas de detección KW, NW1, y NW2 mostradas en la figura 9 para determinar el ruido de carretera irregular junto con la señal de vibración del golpeteo. La sección de control de ventana 237 (figura 2) envía señales de tiempo para que la sección de procesamiento de mantenimiento de pico 214 ejecute el proceso de mantenimiento de pico según las ventanas de detección KW, NW1, y NW2.

55 La ventana de detección KW corresponde a un primer período con una posibilidad de la aparición de golpeteo. Por ejemplo, la ventana de detección KW se pone a un período desde antes del punto muerto superior a $60^{\circ} \pm 5^{\circ}$ que es el final de la expansión de la combustión en el cilindro.

60 La ventana de detección NW1 corresponde a un segundo período que no se solapa con las ventanas de detección KW y NW2 y en el que la vibración del motor 51 es menor que en el período de generación de la vibración mecánica del motor 51. Por ejemplo, la ventana de detección NW1 se pone a un período con la generación de poca vibración en la carrera de escape. Por ejemplo, la ventana de detección NW1 se puede poner a un período distinto del período de asiento de la válvula de escape en la carrera de escape.

La ventana de detección NW2 corresponde a un tercer período en el que se genera vibración mecánica del motor 51. Por ejemplo, la ventana de detección NW2 se pone a un período en el que se genera el ruido de asiento de válvula de la válvula de descarga.

La sección de cálculo de valor de determinación de golpeteo 231 y la sección de determinación de golpeteo 232 (figura 2) adquieren la señal extraída en la ventana de detección KW para determinar que tiene lugar golpeteo como se ha descrito anteriormente. La sección de cálculo de valor de determinación de golpeteo 231 y la sección de determinación de golpeteo 232 adquieren la señal en base a la señal de tiempo de la sección de control de ventana 237.

Mientras tanto, la sección de determinación de ruido de carretera irregular 233 adquiere las señales extraídas en las ventanas de detección NW1 y NW2 para determinar la generación del ruido de carretera irregular. La sección de determinación de ruido de carretera irregular 233 adquiere las señales en base a las señales de tiempo de la sección de control de ventana 237. La sección de determinación de ruido de carretera irregular 233 ejecuta dos tipos de procesos de determinación de ruido de carretera irregular descritos más adelante, en base a las señales adquiridas.

La configuración de adquirir la señal de la ventana de detección KW en el circuito de extracción de característica de golpeteo 21, la sección de control de ventana 237, la sección de cálculo de valor de determinación de golpeteo 231, y la sección de determinación de golpeteo 232 corresponde a una primera sección de adquisición. La configuración de adquirir la señal de la ventana de detección NW1 en el circuito de extracción de característica de golpeteo 21, la sección de control de ventana 237, y la sección de determinación de ruido de carretera irregular 233 corresponde a una segunda sección de adquisición, y la configuración de capturar la señal de la ventana de detección NW2 corresponde a una tercera sección de adquisición.

<Primer proceso de determinación de ruido de carretera irregular>

La figura 10 es un diagrama de flujo de un primer proceso de determinación de ruido de carretera irregular.

El primer proceso de determinación de ruido de carretera irregular se inicia en un tiempo predeterminado en un ciclo del motor 51 y se ejecuta repetidas veces en cada ciclo del motor 51.

Cuando se inicia el primer proceso de determinación de ruido de carretera irregular, la sección de determinación de ruido de carretera irregular 233 adquiere un nivel de señal (a continuación, llamado "valor de detección de ruido de carretera irregular") extraído en la ventana de detección NW1 en el paso S101. Específicamente, el microordenador 23 aplica conversión A/D al voltaje de salida del circuito de extracción de característica de golpeteo 21 en un tiempo designado, y adquiere el valor digital después de la conversión.

En el paso S102, la sección de determinación de ruido de carretera irregular 233 determina si el valor adquirido de detección de ruido de carretera irregular es mayor que un umbral de ruido de carretera irregular. El proceso del paso S102 es un ejemplo de un proceso de determinar la generación de ruido de carretera irregular como ruido exógeno. El umbral de ruido de carretera irregular es un valor calculado en el paso S106.

Si el resultado de la determinación es afirmativo, la sección de determinación de ruido de carretera irregular 233 mantiene el resultado de la determinación que indica que se genera estado de ruido de carretera irregular (1), en una memoria o análogos en el paso S103. El estado de ruido de carretera irregular (1) denota que el ruido de carretera irregular se genera con menos frecuencia. La razón se describirá más adelante.

Por otra parte, si el resultado de la determinación es negativo, la sección de determinación de ruido de carretera irregular 233 mantiene el resultado de la determinación que indica que no se genera estado de ruido de carretera irregular (1), en la memoria o análogos en el paso S104.

En el paso S105, la sección de determinación de ruido de carretera irregular 233 calcula un valor medio de los valores de detección de ruido de carretera irregular a partir de la población de una pluralidad de valores de detección de ruido de carretera irregular adquiridos en una pluralidad de ciclos pasados.

En el paso S106, la sección de determinación de ruido de carretera irregular 233 usa el valor medio de los valores de detección de ruido de carretera irregular para calcular un umbral (a continuación, llamado umbral de ruido de carretera irregular) para determinar la generación de estado de ruido de carretera irregular. Por ejemplo, la sección de determinación de ruido de carretera irregular 233 calcula el umbral de ruido de carretera irregular por "valor medio de valores de detección de ruido de carretera irregular x coeficiente establecido con anterioridad experimentalmente o de forma análoga".

Como se ha descrito, el valor de detección de ruido de carretera irregular es un valor de señal extraído en el período con poca vibración en el ciclo de motor (período de la ventana de detección NW1). Por lo tanto, en una situación en

la que el ruido de carretera irregular se genera con menos frecuencia, los valores de detección de ruido de carretera irregular son distribuidos en un rango de nivel bajo cuando los valores de detección de ruido de carretera irregular son adquiridos en una pluralidad de ciclos de motor. En este caso, cuando se genera ruido de carretera irregular, el valor de detección de ruido de carretera irregular es un valor más alto que la distribución.

5 Aunque la tendencia de la distribución de los valores de detección de ruido de carretera irregular no cambia mucho, el valor absoluto del rango de distribución se cambia por factores externos, tal como la velocidad del motor y variaciones individuales del sensor de golpeteo 10.

10 Por lo tanto, en el proceso de determinación de ruido de carretera irregular de la figura 10, el valor medio se calcula a partir de la población de los valores de detección de ruido de carretera irregular adquiridos en una pluralidad de ciclos de motor (paso S105), y el valor medio es multiplicado por el coeficiente para determinar el umbral de ruido de carretera irregular (paso S106). El valor de detección de ruido de carretera irregular y el umbral de ruido de carretera irregular pueden compararse para determinar la generación del ruido de carretera irregular en la situación en la que se genera ruido de carretera irregular con menos frecuencia.

15 Los procesos de los pasos S102, S105 y S106 funcionan como una sección de procesamiento estadístico que determina el grado de dispersión de los valores de detección de ruido de carretera irregular.

20 La figura 11 es un diagrama de flujo que muestra una variación del primer proceso de determinación de ruido de carretera irregular.

25 El primer proceso de determinación de ruido de carretera irregular de la figura 10 se puede cambiar como se representa en la figura 11. Más específicamente, la comparación del valor de detección de ruido de carretera irregular y el umbral de ruido de carretera irregular de la figura 10 es equivalente a la comparación de una desviación estándar de los valores de detección de ruido de carretera irregular en la población y un umbral predeterminado. Por lo tanto, como se representa en la figura 11, la sección de determinación de ruido de carretera irregular 233 calcula la desviación estándar de los valores de detección de ruido de carretera irregular adquiridos (paso S112) y compara el valor calculado con el umbral de establecimiento de ruido de carretera irregular determinado con anterioridad por una prueba o análogos (paso S113). Como resultado, la sección de determinación de ruido de carretera irregular 233 puede determinar si el ruido de carretera irregular se genera o no en la situación en la que el ruido de carretera irregular se genera con menos frecuencia, como en el proceso de la figura 10. Los procesos de los pasos S111, S114 y S115 son los mismos que los procesos de los pasos S101, S103 y S104 de la figura 10.

35 El proceso del paso S112 funciona como una sección de procesamiento estadístico que calcula el grado de dispersión de los valores de detección de ruido de carretera irregular.

40 Como se ha descrito, el primer proceso de determinación de ruido de carretera irregular puede determinar exactamente la generación del ruido de carretera irregular en la situación en la que el ruido de carretera irregular se genera con menos frecuencia. Por otra parte, muchos valores para el estado de generación de ruido de carretera irregular se incluyen en la población de los valores de detección de ruido de carretera irregular cuando el ruido de carretera irregular se genera frecuentemente, y la determinación exacta del ruido de carretera irregular es difícil en el primer proceso de determinación de ruido de carretera irregular. Por ejemplo, la determinación exacta de la generación del ruido de carretera irregular es difícil en el primer proceso de determinación de ruido de carretera irregular cuando la cantidad del ruido de carretera irregular aumenta gradualmente, cuando el volumen del ruido de carretera irregular aumenta gradualmente, o cuando estos se combinan.

45 Por lo tanto, la sección de determinación de ruido de carretera irregular 233 ejecuta un segundo proceso de determinación de ruido de carretera irregular descrito más adelante, en unión con el primer proceso de determinación de ruido de carretera irregular.

<Segundo proceso de determinación de ruido de carretera irregular>

55 La figura 12 es un diagrama de flujo que muestra el segundo proceso de determinación de ruido de carretera irregular.

60 El segundo proceso de determinación de ruido de carretera irregular se inicia en un tiempo predeterminado en un ciclo del motor 51 y se ejecuta repetidas veces en cada ciclo del motor 51.

65 Cuando se inicia el segundo proceso de determinación de ruido de carretera irregular, la sección de determinación de ruido de carretera irregular 233 adquiere el nivel de señal (a continuación, llamado "valor de detección de ruido de vibración mecánica") extraído en la ventana de detección NW2 (figura 9) en el paso S121. Específicamente, el microordenador 23 aplica conversión A/D al voltaje de salida de circuito de extracción de característica de golpeteo 21 en un tiempo designado, y adquiere el valor digital después de la conversión.

En el paso S122, la sección de determinación de ruido de carretera irregular 233 calcula un valor medio (correspondiente a una segunda estadística) de la población de los valores de detección de ruido de vibración mecánica adquiridos en una pluralidad de ciclos pasados.

5 En el paso S123, la sección de determinación de ruido de carretera irregular 233 adquiere el valor de detección de ruido de carretera irregular extraído en la ventana de detección NW1. El proceso de adquisición de los datos puede ser ejecutado en común con el proceso del paso S101 de la figura 10.

10 En el paso S124, la sección de determinación de ruido de carretera irregular 233 calcula un valor medio (correspondiente a una primera estadística) de la población de los valores de detección de ruido de carretera irregular adquiridos en una pluralidad de ciclos pasados.

15 En el paso S125, la sección de determinación de ruido de carretera irregular 233 pondera el valor medio de los valores de detección de ruido de carretera irregular y el valor medio de los valores de detección de ruido de vibración mecánica por coeficientes predeterminados y compara los valores ponderados. El proceso del paso S125 es un ejemplo de un proceso de determinar la generación del ruido de carretera irregular. Los coeficientes son valores establecidos con anterioridad experimentalmente o de forma análoga para permitir una determinación apropiada del ruido de carretera irregular.

20 Los procesos de los pasos S122 y S124 funcionan como una sección de procesado estadístico que calcula información estadística.

25 Como resultado de la comparación, si "valor medio de valores de detección de ruido de carretera irregular x coeficiente" es más grande, la sección de determinación de ruido de carretera irregular 233 guarda el resultado de la determinación que indica la generación de estado de ruido de carretera irregular (2) en la memoria o análogos en el paso S126. El estado de ruido de carretera irregular (2) denota un estado en el que el ruido de carretera irregular se genera frecuentemente.

30 Por otra parte, si "valor medio de valores de detección de ruido de carretera irregular x coeficiente" es más grande, la sección de determinación de ruido de carretera irregular 233 guarda el resultado de la determinación que indica que no se genera estado de ruido de carretera irregular (2) en la memoria o análogos en el paso S127.

Así finaliza el segundo proceso de determinación de ruido de carretera irregular.

35 En la situación en la que el ruido de carretera irregular se genera frecuentemente, los valores de señal de la ventana de detección NW1 con poca vibración durante el tiempo ordinario incluyen muchos valores de señal grandes del ruido de carretera irregular, y el valor medio es grande. Por otra parte, los valores de señal extraídos en el período de la ventana de detección NW2, en la que el ruido mecánico se genera cada vez, en su mayor parte incluyen componentes de ruido mecánico grande, y el valor medio no se cambia de forma significativa con respecto a la situación sin la generación del ruido de carretera irregular.

Por lo tanto, los valores medios pueden compararse en el segundo proceso de determinación de ruido de carretera irregular para determinar si hay una situación en la que el ruido de carretera irregular se genera frecuentemente.

45 <Proceso final de determinación de ruido de carretera irregular>

Se describirá un proceso final de determinación de ruido de carretera irregular ejecutado por la sección de determinación de ruido de carretera irregular 233.

50 La figura 13 es una tabla de condiciones de determinación que describe el proceso final de determinación de ruido de carretera irregular.

La sección de determinación de ruido de carretera irregular 233 ejecuta el proceso final de determinación de ruido de carretera irregular en cada ciclo del motor 51, por ejemplo.

55 La sección de determinación de ruido de carretera irregular 233 hace la determinación final de si el ruido de carretera irregular se genera o no en base al resultado de la determinación del primer proceso de determinación de ruido de carretera irregular y el resultado de la determinación del segundo proceso de determinación de ruido de carretera irregular según la tabla de condiciones de determinación de la figura 13.

60 Más específicamente, la sección de determinación de ruido de carretera irregular 233 hace una determinación final de que se genera ruido de carretera irregular si al menos uno del resultado de la determinación del primer proceso de determinación de ruido de carretera irregular y el resultado de la determinación del segundo proceso de determinación de ruido de carretera irregular es un resultado de la determinación que indica la generación.

65 La sección de determinación de ruido de carretera irregular 233 mantiene el resultado de determinación final y

notifica el resultado a la sección de cálculo de tiempo de encendido 234 y análogos.

<Variación de la ventana de detección>

5 Se describirá una variación de la ventana de detección usada para determinar el ruido de carretera irregular.

La figura 14 es un diagrama que describe una variación de la ventana de detección que indica el período de extracción de señal del circuito de extracción de característica de golpeteo.

10 Las señales usadas para determinar el ruido de carretera irregular no se limitan a la ventana de detección NW1 o NW2 descrita anteriormente, y también se puede disponer otros períodos con condiciones similares de la generación de vibración.

15 Si hay una pluralidad de períodos con poca vibración durante el tiempo ordinario, se puede poner una pluralidad de ventanas de detección NW1 y NW3 en la pluralidad de períodos como se representa en la figura 14. La ventana de detección NW3 corresponde a un período en la carrera de admisión.

20 En este caso, los valores de detección de ruido de carretera irregular adquiridos en ambas ventanas de detección NW1 y NW3 pueden usarse para ejecutar el primer proceso de determinación de ruido de carretera irregular. Se puede ejecutar un primer proceso independiente de determinación de ruido de carretera irregular para cada uno de los valores de detección de ruido de carretera irregular adquiridos en las ventanas de detección NW1 y NW3.

25 Igualmente, si hay una pluralidad de períodos en los que se genera constantemente vibración mecánica del motor 51, se puede disponer una pluralidad de ventanas de detección NW2 y NW4 en la pluralidad de períodos como se representa en la figura 14. La ventana de detección NW4 corresponde a un período en el que se genera ruido de asiento de válvula de la válvula de admisión.

30 En este caso, los valores de detección de ruido de vibración mecánica adquiridos en ambas ventanas de detección NW2 y NW4 pueden ser usados para ejecutar el segundo proceso de determinación de ruido de carretera irregular. Un segundo proceso independiente de determinación de ruido de carretera irregular puede ejecutarse para cada uno de los valores de detección de ruido de vibración mecánica adquiridos en las ventanas de detección NW2 y NW4. Si parte del período justo antes o justo después de las ventanas de detección KW, NW1, NW2, NW3 y NW4 es un período con poca vibración, el período puede expandirse incluyendo la parte del período. El período con poca vibración es un período en el que solamente se genera vibración menor que la vibración mecánica y la vibración de golpeteo. Las partes de los períodos de las ventanas de detección KW, NW1, NW2, NW3 y NW4 pueden solaparse si solamente se genera poca vibración en las partes de los períodos.

<Proceso de control de contramedida de ruido de carretera irregular>

40 Se describirá el proceso de control de contramedida de ruido de carretera irregular ejecutado por la sección de cálculo de tiempo de encendido 234.

45 La figura 15 es un diagrama de flujo del proceso de control de contramedida de ruido de carretera irregular. La figura 16 es un gráfico de tiempo que describe un ejemplo del proceso de control de contramedida de ruido de carretera irregular. La figura 16 ilustra un ejemplo en el que la operación de control del tiempo de encendido del proceso de control de contramedida de golpeteo es conmutada por el proceso de control de contramedida de ruido de carretera irregular.

50 El proceso de control de contramedida de ruido de carretera irregular se inicia, por ejemplo, en un tiempo predeterminado en un ciclo del motor 51 y se ejecuta repetidas veces en cada ciclo del motor 51. La sección de cálculo de tiempo de encendido 234 ejecuta el proceso de control de contramedida de ruido de carretera irregular en paralelo con el proceso de control de contramedida de golpeteo.

55 Cuando se inicia el proceso de control de contramedida de ruido de carretera irregular, la sección de cálculo de tiempo de encendido 234 determina si el resultado de determinación final notificado por la sección de determinación de ruido de carretera irregular 233 indica "generado" en el paso S151.

60 Si el resultado de la determinación indica "generado", la sección de cálculo de tiempo de encendido 234 cambia el ciclo de reseteo a ciclo largo D para el estado de generación de ruido de carretera irregular en el paso S152. El ciclo de reseteo es un ciclo en el que el tiempo de encendido es avanzado gradualmente, que se describe en las figuras 6 y 7.

65 Como se representa en la figura 16, el cambio al ciclo de reseteo D reduce la velocidad de avance del tiempo de encendido en base a la determinación que indica que no se genera golpeteo en el proceso de control de contramedida de golpeteo.

La sección de cálculo de tiempo de encendido 234 reposiciona el temporizador T en el paso S154 y avanza el proceso al paso S156.

5 Por otra parte, si el resultado de la determinación en el paso S151 indica "no generado", la sección de cálculo de tiempo de encendido 234 determina en el paso S153 si ha pasado el tiempo predeterminado ST mientras que la determinación final del ruido de carretera irregular permanece "no generada", en base al valor del temporizador T. El tiempo predeterminado ST es un tiempo significativamente más largo que el ciclo de reseteo.

10 Como resultado de la determinación, si no ha pasado el tiempo predeterminado ST, la sección de cálculo de tiempo de encendido 234 avanza el proceso al paso S156.

15 Por otra parte, si ha pasado el tiempo predeterminado ST, la sección de cálculo de tiempo de encendido 234 restaura el ciclo de reseteo al ciclo C para el estado de no generación de ruido de carretera irregular en el paso S155 y avanza el proceso al paso S156.

Como se representa en la figura 16, el cambio al ciclo de reseteo C restaura la velocidad de avance original del tiempo de encendido en base a la determinación que indica que no se genera golpeteo en el proceso de control de contramedida de golpeteo.

20 En el paso S156, la ECU 20 incrementa el temporizador T y termina un proceso de control de contramedida de ruido de carretera irregular.

25 El control de contramedida de ruido de carretera irregular reduce la velocidad de avance del tiempo de encendido aunque no haya aparición de golpeteo debido a una poca reducción de la exactitud de determinación de la aparición de golpeteo producido por la generación del ruido de carretera irregular. Esto puede evitar la frecuente aparición de golpeteo posteriormente.

30 El proceso de control de contramedida de ruido de carretera irregular de la realización 1 puede cambiarse como en las variaciones 1 y 2 a describir a continuación.

La figura 17 es un diagrama de flujo que muestra la variación 1 del proceso de control de contramedida de ruido de carretera irregular.

35 El ejemplo de la figura 17 es un ejemplo en el que un método de conmutación de la cantidad de avance de reseteo del tiempo de encendido a un valor pequeño y al valor original según la situación de generación del ruido de carretera irregular (pasos S172 y S175) se adopta como un método de ajustar la velocidad de avance del tiempo de encendido.

40 La figura 18 es un diagrama de flujo que muestra la variación 2 del proceso de control de contramedida de ruido de carretera irregular.

45 El ejemplo de la figura 18 es un ejemplo en el que la desviación umbral que es un parámetro para determinar el umbral de determinación de golpeteo se conmuta a un valor pequeño cuando se determina que se genera ruido de carretera irregular (paso S182) para no por ello determinar que no se genera golpeteo cuando realmente tiene lugar golpeteo. Si el ruido de carretera irregular no se genera durante un período predeterminado, la desviación umbral se restablece al valor original (S185).

50 La sección de cálculo de valor de determinación de golpeteo 231 ejecuta el proceso de control de contramedida de ruido de carretera irregular de la figura 18. En este caso, a la sección de cálculo de valor de determinación de golpeteo 231 se le notifica el resultado de determinación final de carretera irregular de sección de determinación de ruido de carretera irregular 233.

55 Otros pasos de las figuras 17 y 18 son los mismos procesos que los pasos correspondientes de la figura 15, y no se repetirá la descripción.

60 Según el proceso de control de contramedida de ruido de carretera irregular de la presente realización, se puede evitar un mal funcionamiento del proceso de control de contramedida de golpeteo y la frecuente aparición de golpeteo aunque se mezcle ruido exógeno en la señal de salida del sensor de golpeteo 10 debido a colisión de una piedra pequeña o análogos durante la marcha por una carretera irregular o análogos.

(Realización 2)

65 En la realización 2, se adopta un método de ajustar la cantidad de inyección de combustible como el proceso de control de contramedida de golpeteo y el proceso de control de contramedida de ruido de carretera irregular, en lugar de ajustar el tiempo de encendido como en la realización 1.

La sección de cálculo de inyección de combustible 235 puede accionar el aparato de inyección de combustible de la unidad de inyección de combustible 30 para poner la relación aire-combustible de la mezcla de aire-combustible próxima a un valor óptimo para mejorar por ello la eficiencia del combustible y las características de salida. Por otra parte, cuando tiene lugar golpeteo, el aparato de inyección de combustible de la unidad de inyección de combustible 30 puede ser accionado para aumentar la relación del combustible para reducir por ello la temperatura de la cámara de combustión al objeto de suprimir la aparición de golpeteo.

A continuación se describirán principalmente las partes que difieren de la realización 1.

<Proceso de control de contramedida de golpeteo>

La figura 19 es una tabla de condiciones de cálculo que describe un proceso de control de contramedida de golpeteo de la realización 2.

En la figura 19, "valor de corrección de cantidad de inyección de combustible" denota una cantidad de ajuste a partir de una cantidad estándar de inyección de combustible determinado en base a la velocidad del motor, la cantidad de rotación de la palanca de acelerador, y análogos. "Aumento de determinación de golpeteo" denota un aumento de la cantidad de inyección de combustible cuando se determina que tiene lugar golpeteo. "Disminución de reseteo" denota una disminución de la cantidad de inyección de combustible cuando el ciclo de reseteo ha pasado sin la determinación de la aparición de golpeteo.

En la realización 2, la sección de cálculo de inyección de combustible 235 ejecuta el proceso de control de contramedida de golpeteo de la figura 6. En el paso S66 del proceso de control de contramedida de golpeteo (figura 6), la sección de cálculo de inyección de combustible 235 calcula el valor de corrección de la cantidad de inyección de combustible según la tabla de condiciones de cálculo 72 de la figura 19.

Por ejemplo, si se determina que es el tiempo de reseteo y que tiene lugar golpeteo como se muestra en el campo (1) de la figura 19, la sección de cálculo de inyección de combustible 235 calcula el valor de corrección de cantidad de inyección de combustible por "valor de corrección de ciclo último + aumento de determinación de golpeteo ? disminución de reseteo".

Como se muestra en el campo (2) de la figura 19, si se determina que es el tiempo de reseteo y que no se genera golpeteo, la sección de cálculo de inyección de combustible 235 calcula el valor de corrección de cantidad de inyección de combustible por "valor de corrección de ciclo último ? disminución de reseteo".

Como se muestra en el campo (3) de la figura 19, si se determina que no es el tiempo de reseteo y que tiene lugar golpeteo, la sección de cálculo de inyección de combustible 235 calcula el valor de corrección de cantidad de inyección de combustible por "valor de corrección de ciclo último + aumento de determinación de golpeteo".

Como se muestra en el campo (4) de la figura 19, si se determina que no es el tiempo de reseteo y que no se genera golpeteo, la sección de cálculo de inyección de combustible 235 pone la cantidad de inyección de combustible al mismo valor que el último valor de corrección y no cambia el valor de corrección de cantidad de inyección de combustible.

Una vez que se calcula el valor de corrección de cantidad de inyección de combustible, la sección de cálculo de inyección de combustible 235 acciona el aparato de inyección de combustible de la unidad de inyección de combustible 30 para inyectar el combustible en una cantidad corregida por el valor de corrección de cantidad de inyección de combustible a partir de la cantidad estándar de inyección de combustible.

Según el proceso de control de contramedida de golpeteo, la cantidad de inyección de combustible se incrementa sin retardo cuando se detecta golpeteo, y se evita la aparición frecuente de golpeteo en adelante. La cantidad de inyección de combustible se reduce gradualmente cuando no se detecta golpeteo. Según los controles, la cantidad de inyección de combustible se controla cerca del límite de golpeteo, y se mejoran la eficiencia del combustible y las características de salida del motor.

En el proceso de cálculo del valor de corrección de cantidad de inyección de combustible, se pueden poner un valor máximo y un valor mínimo de la cantidad de corrección de cantidad de inyección de combustible para evitar que la cantidad de inyección de combustible supere el rango apropiado. El valor máximo se puede poner cuando la cantidad de corrección de cantidad de inyección de combustible excede del valor máximo, y el valor mínimo se puede poner cuando la cantidad de corrección de cantidad de inyección de combustible está por debajo del valor mínimo.

<Proceso de control de contramedida de ruido de carretera irregular>

La figura 20 es un diagrama de flujo de un proceso de control de contramedida de ruido de carretera irregular de la realización 2.

5 El proceso de control de contramedida de ruido de carretera irregular se inicia, por ejemplo, en un tiempo predeterminado en un ciclo del motor 51 y se ejecuta repetidas veces en cada ciclo del motor 51. La sección de cálculo de inyección de combustible 235 ejecuta el proceso de control de contramedida de ruido de carretera irregular en paralelo con el proceso de control de contramedida de golpeteo.

10 Cuando se inicia el proceso de control de contramedida de ruido de carretera irregular, la sección de cálculo de inyección de combustible 235 determina si el resultado de determinación final notificado por la sección de determinación de ruido de carretera irregular 233 indica "generado" en el paso S201.

15 Si el resultado de la determinación indica "generado", la sección de cálculo de inyección de combustible 235 cambia la disminución de reseteo de la cantidad de inyección de combustible a un valor pequeño para el estado de generación de ruido de carretera irregular en el paso S202. Como resultado, la velocidad de disminución de la cantidad de inyección de combustible en base a la determinación que indica que no se genera golpeteo se reduce en el control de contramedida de golpeteo.

La sección de cálculo de inyección de combustible 235 resetea el temporizador T en el paso S204 y avanza el proceso al paso S206.

20 Por otra parte, si el resultado de la determinación del paso S201 indica "no generado", la sección de cálculo de inyección de combustible 235 determina si ha pasado el tiempo predeterminado ST mientras que la determinación final del ruido de carretera irregular permanece "no generada" en base al valor de temporizador T en el paso S203.

25 Como resultado de la determinación, si no ha pasado el tiempo predeterminado ST, la sección de cálculo de inyección de combustible 235 avanza el proceso al paso S206.

30 Por otra parte, si ha pasado el tiempo predeterminado ST, la sección de cálculo de inyección de combustible 235 restaura la disminución de reseteo de la cantidad de inyección de combustible al valor para el estado de no generación de ruido de carretera irregular en el paso S205 y avanza el proceso al paso S206. Como resultado del proceso del paso S205, la velocidad original de disminución de la cantidad de inyección de combustible en base a la determinación que indica que no se genera golpeteo se restablece en el control de contramedida de golpeteo.

35 En el paso S206, la ECU 20 incrementa el temporizador T y finaliza un proceso de control de contramedida de ruido de carretera irregular.

40 El control de contramedida de ruido de carretera irregular reduce la velocidad de la disminución de la cantidad de inyección de combustible aunque no haya aparición de golpeteo debido a una poca reducción de la exactitud de determinación de la aparición de golpeteo producida por la generación del ruido de carretera irregular. Esto puede evitar la aparición frecuente de golpeteo en adelante.

(Realización 3)

45 En la realización 3, un método de ajustar la cantidad de gases EGR (a continuación, llamada cantidad de EGR) incluidos en la mezcla de aire-combustible se adopta como el proceso de control de contramedida de golpeteo y el proceso de control de contramedida de ruido de carretera irregular, en lugar de ajustar el tiempo de encendido como en la realización 1.

50 La sección de control de accionador 236 puede cambiar la abertura de la válvula EGR 50 para regular la cantidad de EGR para reducir por ello la generación de óxido de nitrógeno (NOx) y para mejorar la tasa de consumo de combustible. Cuando tiene lugar golpeteo, la cantidad de EGR puede incrementarse para reducir la temperatura de combustión de la mezcla de aire-combustible al objeto de evitar la aparición de golpeteo.

A continuación se describirán principalmente las partes que difieren de la realización 1.

55 <Proceso de control de contramedida de golpeteo>

La figura 21 es una tabla de condiciones de cálculo que describe un proceso de control de contramedida de golpeteo de la realización 3.

60 En la figura 21, "valor de corrección de cantidad EGR" denota un valor de ajuste a partir de la cantidad estándar de EGR determinado en base a la velocidad del motor y análogos. "Aumento de determinación de golpeteo" denota un aumento de la cantidad de EGR cuando se determina que tiene lugar golpeteo. "Disminución de reseteo" denota una disminución de la cantidad de EGR cuando el ciclo de reseteo ha pasado sin la determinación de la aparición de golpeteo.

65 En la realización 3, la sección de control de accionador 236 ejecuta el proceso de control de contramedida de

ES 2 620 682 T3

golpeteo de la figura 6. La sección de control de accionador 236 calcula el valor de corrección de la cantidad de EGR según la tabla de condiciones de cálculo 73 de la figura 21 en el paso S66 del proceso de control de contramedida de golpeteo (figura 6).

5 Por ejemplo, si se determina que es el tiempo de reseteo y que tiene lugar golpeteo como se muestra en el campo (1) de la figura 21, la sección de control de accionador 236 calcula el valor de corrección de cantidad EGR por “valor de corrección de ciclo último + aumento de determinación de golpeteo - disminución de reseteo”.

10 Como se muestra en el campo (2) de la figura 21, si se determina que es el tiempo de reseteo y que no se genera golpeteo, la sección de control de accionador 236 calcula el valor de corrección de cantidad EGR por “valor de corrección de ciclo último - disminución de reseteo”.

15 Como se muestra en el campo (3) de la figura 21, si se determina que no es el tiempo de reseteo y que tiene lugar golpeteo, la sección de control de accionador 236 calcula el valor de corrección de cantidad EGR por “valor de corrección de ciclo último + aumento de determinación de golpeteo”.

20 Como se muestra en el campo (4) de la figura 21, si se determina que no es el tiempo de reseteo y que no se genera golpeteo, la sección de control de accionador 236 pone la cantidad de EGR al mismo valor que el último valor de corrección y no cambia el valor de corrección de cantidad EGR.

Una vez que se calcula el valor de corrección de cantidad EGR, la sección de control de accionador 236 mueve la válvula EGR 50 para recircular los gases de combustión en la cantidad de EGR corregida.

25 Según el proceso de control de contramedida de golpeteo, la cantidad de EGR se incrementa sin retardo cuando se determina que tiene lugar golpeteo, y se evita la aparición frecuente de golpeteo en adelante. La cantidad de EGR se reduce gradualmente cuando se determina que no se genera golpeteo. Según los controles, la cantidad de EGR es controlada cerca del límite de golpeteo, y se mejoran la eficiencia del combustible y las características de salida del motor 51.

30 En el proceso de cálculo del valor de corrección de cantidad EGR, un valor máximo y un valor mínimo de la cantidad de corrección EGR se puede poner para evitar que la cantidad de EGR supere el rango apropiado. El valor máximo se puede poner si la cantidad de corrección EGR excede del valor máximo, y el valor mínimo se puede poner si la cantidad de corrección EGR está por debajo del valor mínimo.

35 <Proceso de control de contramedida de ruido de carretera irregular>

La figura 22 es un diagrama de flujo del proceso de control de contramedida de ruido de carretera irregular de la realización 3.

40 El proceso de control de contramedida de ruido de carretera irregular se inicia, por ejemplo, en un tiempo predeterminado en un ciclo del motor 51 y se ejecuta repetidas veces en cada ciclo del motor 51. La sección de control de accionador 236 ejecuta el proceso de control de contramedida de ruido de carretera irregular en paralelo con el proceso de control de contramedida de golpeteo.

45 Cuando se inicia el proceso de control de contramedida de ruido de carretera irregular, la sección de control de accionador 236 determina si el resultado de determinación final notificado por la sección de determinación de ruido de carretera irregular 233 indica “generado” en el paso S221.

50 Si el resultado de la determinación indica “generado”, la sección de control de accionador 236 cambia la disminución de reseteo de la cantidad de EGR a un valor pequeño para el estado de generación de ruido de carretera irregular en el paso S222. Como resultado, la velocidad de disminución de la cantidad de EGR en base a la determinación que indica que no se genera golpeteo se reduce en el control de contramedida de golpeteo.

55 La sección de control de accionador 236 reposiciona el temporizador T en el paso S224 y avanza el proceso al paso S226.

60 Por otra parte, si el resultado de la determinación de paso S221 indica “no generado”, la sección de control de accionador 236 determina si el tiempo predeterminado ST ha pasado mientras que la determinación final del ruido de carretera irregular permanece “no generada” en base al valor de temporizador T en el paso S223. El tiempo predeterminado ST es un tiempo significativamente más largo que el ciclo de reseteo.

Como resultado de la determinación, si no ha pasado el tiempo predeterminado ST, la sección de control de accionador 236 avanza el proceso al paso S226.

65 Por otra parte, si ha pasado el tiempo predeterminado ST, la sección de control de accionador 236 restaura la disminución de reseteo de la cantidad de EGR al valor para el estado de no generación de ruido de carretera

irregular en el paso S225 y avanza el proceso al paso S226. Como resultado del proceso del paso S225, la velocidad de disminución de la cantidad de EGR en base a la determinación que indica que no se genera golpeteo se restablece al valor original en el control de contramedida de golpeteo.

- 5 En el paso S226, la ECU 20 incrementa el temporizador T y finaliza un proceso de control de contramedida de ruido de carretera irregular.

10 El control de contramedida de ruido de carretera irregular reduce la velocidad de disminución de la cantidad de EGR aunque no haya aparición de golpeteo debido a una poca reducción de la exactitud de determinación de la aparición de golpeteo producida por la generación del ruido de carretera irregular. Esto puede evitar la frecuente aparición de golpeteo en adelante.

15 Según la ECU 20, la unidad de potencia y el vehículo del tipo de montar a horcajadas 1 de la presente realización, el ruido de carretera irregular puede ser detectado aunque el ruido de carretera irregular se mezcle en la salida del sensor de golpeteo cuando una piedra pequeña o análogos choque en el motor 51 o el cárter de la sección de transmisión de potencia 52. El proceso de control de contramedida de ruido de carretera irregular conmuta detalles del proceso de control de contramedida de golpeteo cuando se detecta ruido de carretera irregular. Esto puede evitar la frecuente aparición de golpeteo aunque la exactitud de determinación de la aparición de golpeteo se reduzca un poco debido a la generación del ruido de carretera irregular.

20 Se ha descrito cada realización preferida.

25 Las configuraciones y los métodos específicamente descritos en las realizaciones pueden cambiarse apropiadamente.

30 Por ejemplo, el vehículo del tipo de montar a horcajadas según la presente invención no se limita a la motocicleta del tipo mostrado en la figura 1, y el vehículo del tipo de montar a horcajadas también incluye un vehículo tipo scooter en el que las rodillas pueden mantenerse juntas. El número de ruedas del vehículo del tipo de montar a horcajadas según la presente invención no se limita a dos, y el número de ruedas puede ser tres, cuatro, por ejemplo, a condición de que el vehículo sea del tipo de montar a horcajadas.

35 Aunque se adopta un motor de cuatro tiempos refrigerado por aire como el motor en el ejemplo descrito en las realizaciones, el motor puede ser un motor de dos tiempos, y la presente invención también puede aplicarse a un motor refrigerado por agua.

40 Se adopta un sensor no resonante como el sensor de golpeteo en el ejemplo descrito en las realizaciones. Sin embargo, puede adoptarse un sensor de golpeteo resonante en el que el nivel de detección de la banda de frecuencias de resonancia sea alto. En este caso, la banda de frecuencias de resonancia se puede poner a una banda similar a la banda de paso de la sección de procesado de filtro 212 de las realizaciones, y la sección de procesado de filtro 212 puede omitirse.

45 Los parámetros de control (tiempo de encendido, cantidad de inyección de combustible, cantidad de EGR, o análogos) se cambian para continuar el proceso de control de contramedida de golpeteo cuando se determina que el ruido de carretera irregular se genera en el ejemplo descrito en las realizaciones. Sin embargo, los parámetros de control (tiempo de encendido, cantidad de inyección de combustible, cantidad de EGR o análogos) pueden guardarse en regiones estables para evitar la aparición de golpeteo con anterioridad cuando se determina que se genera ruido de carretera irregular, independientemente de si el resultado de la determinación indica que tiene lugar golpeteo o no.

50 El proceso de control de contramedida de golpeteo y el proceso de control de contramedida de ruido de carretera irregular pueden ser combinaciones de los procesos de las realizaciones 1 a 3.

55 Las configuraciones de adquirir la señal del sensor de golpeteo en el período específico en un período de ciclo del motor están formadas por hardware en la primera sección de adquisición, la segunda sección de adquisición y la tercera sección de adquisición en el ejemplo ilustrado en las realizaciones. Sin embargo, las configuraciones pueden formarse por software. La configuración de determinar la aparición de golpeteo y controlar la combustión del motor en base al resultado de la determinación se realiza principalmente por software en la primera sección de control en el modo ilustrado en las realizaciones. La configuración de determinar la generación del ruido de carretera irregular y cambiar los detalles del control de combustión del motor en base al resultado de la determinación se realiza principalmente por software en la segunda sección de control en el modo ilustrado. Sin embargo, la primera sección de control y la segunda sección de control pueden realizarse por hardware usando, por ejemplo, un procesador de señales digitales, un secuenciador o análogos.

65 En el ejemplo descrito en las realizaciones, una ECU 20 incluye la configuración de adquirir la señal de detección de sensor de golpeteo 10 en el período específico, la configuración de determinar la aparición de golpeteo, la configuración de controlar el motor 51 para evitar el golpeteo cuando tiene lugar golpeteo, la configuración de

determinar la generación del ruido de carretera irregular, y la configuración de cambiar los detalles del control del motor 51 en base al resultado de la determinación de la generación del ruido de carretera irregular. Sin embargo, una o una pluralidad de las configuraciones pueden estar separadas una de otra y conectadas por líneas de señal o análogos.

5 Según la presente invención, la “determinación de aparición de golpeteo” incluye varios modos. Por ejemplo, la determinación de la aparición de golpeteo incluye un modo de determinar que tiene lugar golpeteo a partir de la señal de detección del sensor de golpeteo. La determinación de la aparición de golpeteo incluye un modo de determinar que no tiene lugar golpeteo a partir de la señal de detección del sensor de golpeteo. El método para determinar que tiene lugar golpeteo incluye un modo de comparar el valor obtenido procesando la señal de detección del sensor de golpeteo con un valor de referencia experimentalmente definido como un valor que indica la aparición de golpeteo. Un valor calculado por un método experimentalmente definido como un valor que indica la aparición de golpeteo puede ser usado como el valor de referencia. El método para determinar que tiene lugar golpeteo incluye además un modo de determinar que tiene lugar golpeteo si el valor obtenido procesando la señal de detección del sensor de golpeteo es más grande que el valor de referencia. El método para determinar que tiene lugar golpeteo también incluye un modo de determinar que no tiene lugar golpeteo si el valor obtenido procesando la señal de detección del sensor de golpeteo es menor que el valor de referencia.

20 Según la presente invención, la “determinación de generación de ruido exógeno” incluye varios modos. Por ejemplo, la determinación de la generación de ruido exógeno incluye un modo de determinar que se genera ruido exógeno, un modo de determinar que no se genera ruido exógeno, y un modo de hacer estas dos determinaciones. El método para determinar que se genera ruido exógeno incluye un modo de comparar el valor obtenido procesando la señal de detección del sensor de golpeteo con un valor de referencia experimentalmente definido con anterioridad como un valor que indica la generación de ruido exógeno. Un valor calculado con anterioridad por un método definido experimentalmente como un valor que indica la generación de ruido exógeno puede ser usado como el valor de referencia. El método para determinar que se genera ruido exógeno incluye además un modo de determinar que se genera ruido exógeno si el valor obtenido procesando la señal de detección del sensor de golpeteo es más grande que el valor de referencia. El método para determinar que se genera ruido exógeno también incluye un modo de determinar que no se genera ruido exógeno si el valor obtenido procesando la señal de detección del sensor de golpeteo es menor que el valor de referencia.

Aplicabilidad industrial

35 La presente invención puede ser usada, por ejemplo, para un vehículo del tipo de montar a horcajadas tal como una motocicleta, una unidad de potencia del vehículo del tipo de montar a horcajadas, y una ECU.

Lista de signos de referencia

- 40 1: vehículo del tipo de montar a horcajadas
- 3: rueda delantera
- 4: rueda trasera
- 45 5: unidad de motor
- 7: asiento
- 50 10: sensor de golpeteo
- 20: ECU
- 21: circuito de extracción de característica de golpeteo
- 55 23: microordenador
- 30: unidad de inyección de combustible
- 40: unidad de encendido
- 60 50: válvula EGR
- 51: motor
- 65 52: sección de transmisión de potencia

- 60: sensor de ángulo de calado
- 214: sección de procesado de mantenimiento de pico
- 5 231: sección de cálculo de valor de determinación de golpeteo
- 232: sección de determinación de golpeteo
- 233: sección de determinación de ruido de carretera irregular
- 10 234: sección de cálculo de tiempo de encendido
- 235: sección de cálculo de inyección de combustible
- 15 236: sección de control de accionador
- 237: sección de control de ventana

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un aparato de control para un motor (51) adaptado para recibir una señal de detección de un sensor de golpeteo (10) adaptado para detectar la vibración del motor (51) montado en un vehículo del tipo de montar a horcajadas, incluyendo el aparato de control:
- 10 una primera sección de adquisición (232) adaptada para adquirir una señal salida del sensor de golpeteo (10) durante un primer período durante el que hay posibilidad de aparición de golpeteo en un período de ciclo del motor (51);
- 15 una segunda sección de adquisición (233) adaptada para adquirir una señal salida del sensor de golpeteo (10) durante un segundo período que es al menos parte de un período en el período de ciclo del motor (51) excluyendo el primer período y excluyendo un período durante el que se genera ruido producido por vibración mecánica del motor (51);
- caracterizado por**
- 20 una primera sección de control (234) adaptada para determinar la aparición de golpeteo en base a la señal adquirida por la primera sección de adquisición (232) y adaptada para controlar el motor (51) para suprimir el golpeteo cuando tiene lugar golpeteo; y
- 25 una segunda sección de control (233, 234) adaptada para determinar la generación de ruido exógeno producido por una situación externa del vehículo del tipo de montar a horcajadas en base a la señal adquirida por la segunda sección de adquisición (233) y adaptada para cambiar el control del motor (51) realizado por la primera sección de control (234) en base al resultado de la determinación.
- 30 2. Un aparato de control para el motor (51) según la reivindicación 1, incluyendo además una tercera sección de adquisición adaptada para adquirir una señal salida del sensor de golpeteo (10) durante un tercer período que se solapa con el período durante el que la vibración mecánica se genera en el período de ciclo del motor (51), donde la segunda sección de control (233, 234) está adaptada para determinar la generación del ruido exógeno en base a la señal adquirida por la segunda sección de adquisición (233) y la señal adquirida por la tercera sección de adquisición.
- 35 3. Un aparato de control para el motor (51) según la reivindicación 1, donde:
- 40 la segunda sección de control (233, 234) incluye una sección de procesamiento estadístico adaptada para calcular información estadística de la señal adquirida por la segunda sección de adquisición (233); y la segunda sección de control (233, 234) está adaptada para determinar la generación del ruido exógeno en base a la información estadística.
- 45 4. Un aparato de control para el motor (51) según la reivindicación 3, donde la sección de procesamiento estadístico está adaptada para calcular, como la información estadística, un grado de dispersión de niveles de señal adquiridos por la segunda sección de adquisición (233).
- 50 5. Un aparato de control para el motor (51) según la reivindicación 2, donde:
- 55 la segunda sección de control (233, 234) incluye una sección de procesamiento estadístico adaptada para calcular información estadística de las señales adquiridas por la segunda sección de adquisición (233) y la tercera sección de adquisición; y
- 60 la segunda sección de control (233, 234) está adaptada para determinar la generación del ruido exógeno en base a la información estadística.
- 65 6. Un aparato de control para el motor (51) según la reivindicación 5, donde:
- la sección de procesamiento estadístico está adaptada para calcular una primera estadística y una segunda estadística como la información estadística, obteniéndose la primera estadística promediando una pluralidad de niveles de señal adquiridos en una pluralidad de períodos de ciclo por la segunda sección de adquisición (233), obteniéndose la segunda estadística promediando una pluralidad de niveles de señal adquiridos en una pluralidad de períodos de ciclo por la tercera sección de adquisición; y la segunda sección de control (233, 234) está adaptada para determinar la generación del ruido exógeno en base a una relación entre la primera estadística y la segunda estadística.
7. Un aparato de control para el motor (51) según la reivindicación 1, donde la segunda sección de control (233, 234) está adaptada para cambiar un parámetro de control del motor (51) en una dirección para suprimir la aparición de golpeteo cuando se determina que se genera ruido exógeno.

8. Un aparato de control para el motor (51) según la reivindicación 7, donde:

la primera sección de control (234) está adaptada para realizar control de avance para avanzar un tiempo de combustión del motor (51) de manera gradual cuando la determinación que indica que tiene lugar golpeteo está ausente de forma continua; y

la segunda sección de control (233, 234) está adaptada para reducir la velocidad de avanzar el tiempo de combustión en el control de avance cuando se determina que se genera ruido exógeno.

9. Un aparato de control para el motor (51) según la reivindicación 7, donde:

el procesado realizado por la primera sección de control (234) incluye un proceso de comparar el nivel de señal adquirido por la primera sección de adquisición (232) con un umbral para determinar la aparición de golpeteo; y

la segunda sección de control (233, 234) está adaptada para cambiar un método de determinación del umbral cuando se determina que se genera ruido exógeno.

10. Un aparato de control para el motor (51) según la reivindicación 7, donde la segunda sección de control (233, 234) está adaptada para conmutar el control del motor (51) a control para suprimir el golpeteo independientemente del resultado de la determinación de golpeteo cuando se determina que se genera ruido exógeno.

11. Una unidad de potencia de un vehículo del tipo de montar a horcajadas, incluyendo la unidad de potencia:

un motor (51) montado en el vehículo del tipo de montar a horcajadas;

un sensor de golpeteo (10) adaptado para detectar vibración del motor (51); y

el aparato de control para el motor (51) según al menos una de las reivindicaciones 1 a 10.

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

un motor (51) dispuesto al menos parcialmente debajo de una superficie de asiento;

un sensor de golpeteo (10) adaptado para detectar vibración del motor (51); y

el aparato de control para el motor (51) según al menos una de las reivindicaciones 1 a 10.

13. Un método para controlar un motor (51) con un sensor de golpeteo (10) que detecta la vibración del motor (51) montado en un vehículo del tipo de montar a horcajadas, incluyendo los pasos de:

adquirir una señal salida del sensor de golpeteo (10) durante un primer período durante el que hay posibilidad de aparición de golpeteo en un período de ciclo del motor (51);

adquirir una señal salida del sensor de golpeteo (10) durante un segundo período que es al menos parte de un período en el período de ciclo del motor (51) excluyendo el primer período y excluyendo un período durante el que se genera ruido producido por vibración mecánica del motor (51);

caracterizado por

determinar la aparición de golpeteo en base a la señal adquirida salida del sensor de golpeteo (10) durante el primer período y controlar el motor (51) para suprimir el golpeteo cuando tiene lugar golpeteo; y

determinar la generación de ruido exógeno producido por una situación externa del vehículo del tipo de montar a horcajadas en base a la señal adquirida salida del sensor de golpeteo (10) durante el segundo período y cambiar el control del motor (51) realizado en base a la señal salida del sensor de golpeteo (10) durante el primer período en base al resultado de la determinación.

14. Un método para controlar un motor (51) según la reivindicación 13, incluyendo además:

adquirir una señal salida del sensor de golpeteo (10) durante un tercer período que se solapa con el período durante el que la vibración mecánica se genera en el período de ciclo del motor (51),

determinar la generación del ruido exógeno en base a la señal adquirida salida del sensor de golpeteo (10) durante el segundo período y la señal adquirida salida del sensor de golpeteo (10) durante un tercer período, y/o

calcular información estadística de la señal adquirida salida del sensor de golpeteo (10) durante el segundo período;

y

determinar la generación del ruido exógeno en base a la información estadística.

- 5 15. Un método para controlar un motor (51) según al menos una de las reivindicaciones 13 o 14, incluyendo además: cambiar un parámetro de control del motor (51) en una dirección para suprimir la aparición de golpeteo cuando se determina que se genera ruido exógeno, y/o
- 10 realizar control de avance para avanzar un tiempo de combustión del motor (51) de manera gradual cuando la determinación que indica que tiene lugar golpeteo está ausente de forma continua; y
- reducir la velocidad de avanzar el tiempo de combustión en el control de avance cuando se determina que se genera ruido exógeno, y/o
- 15 comparar el nivel de señal adquirido del sensor de golpeteo (10) durante el primer período con un umbral para determinar la aparición de golpeteo; y
- cambiar un método de determinación del umbral cuando se determina que se genera ruido exógeno, y/o
- 20 conmutar el control del motor (51) a control para suprimir el golpeteo independientemente del resultado de la determinación de golpeteo cuando se determina que se genera ruido exógeno.

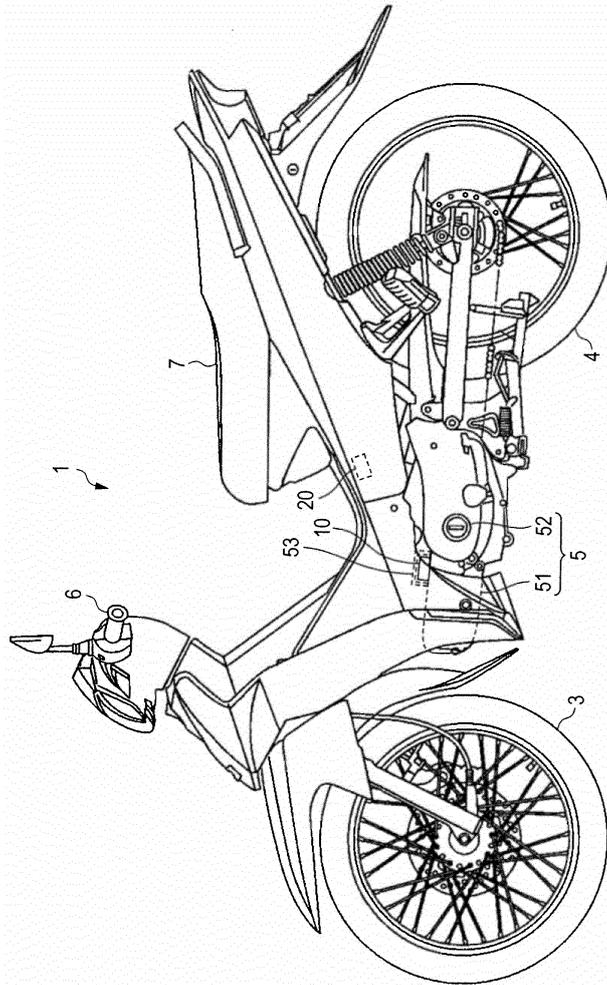


FIG. 1

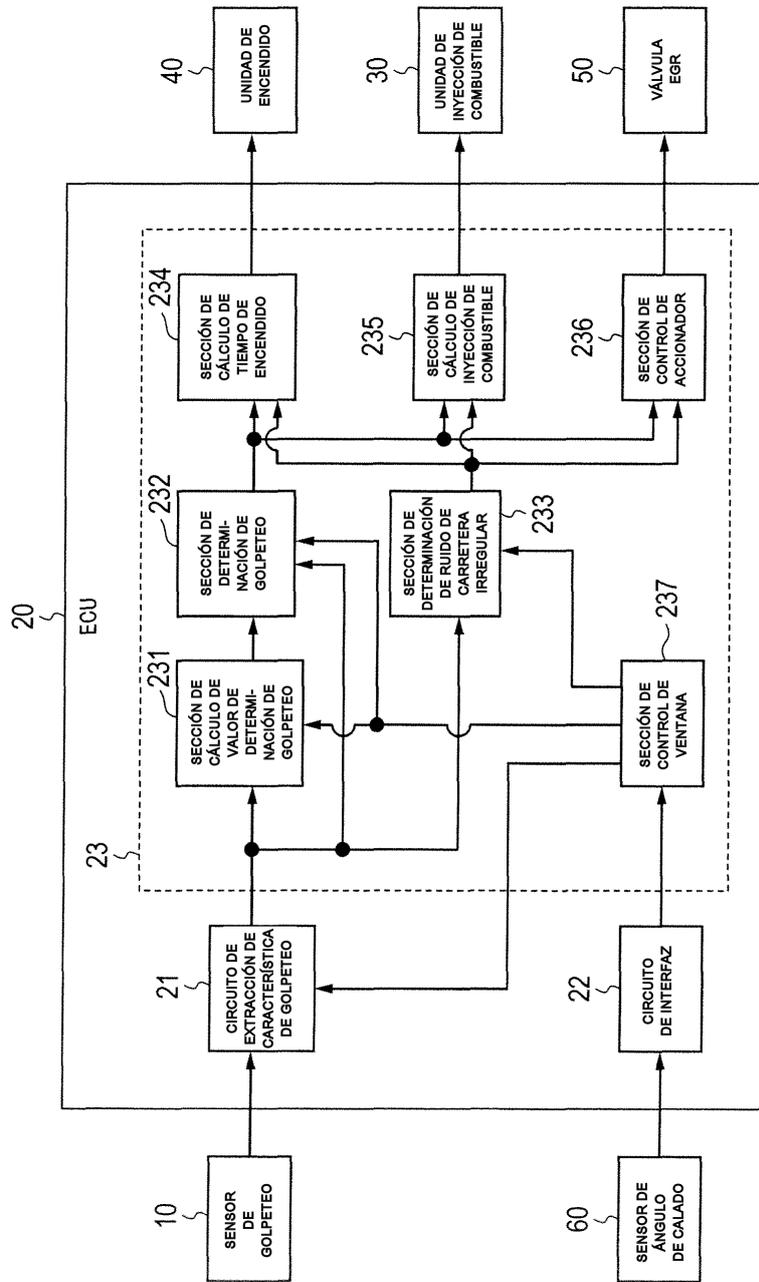


FIG. 2

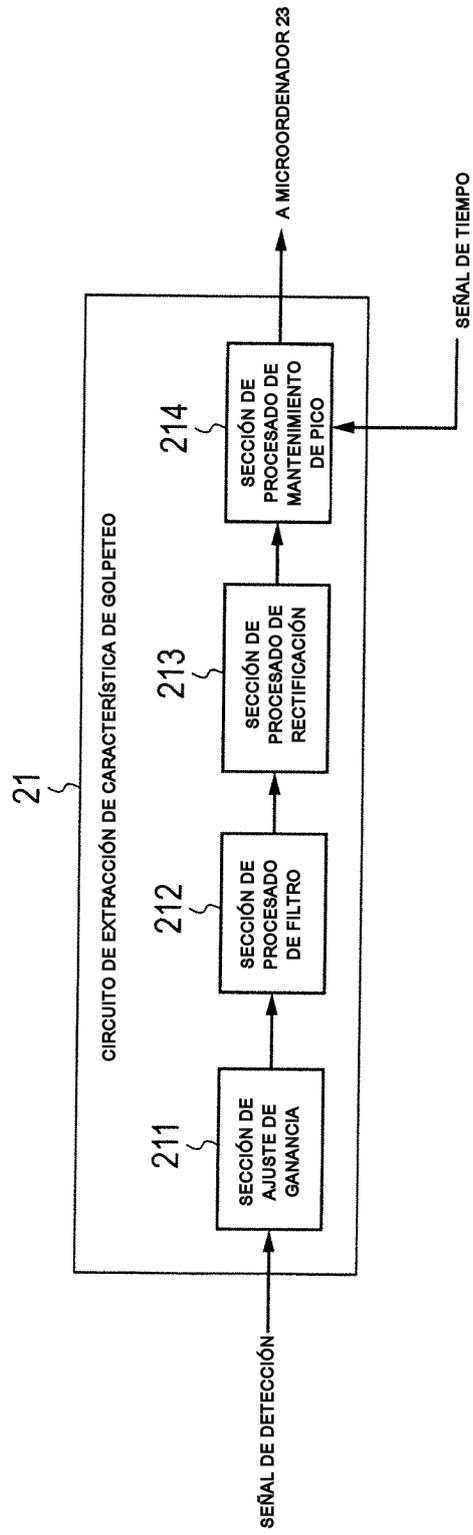


FIG. 3

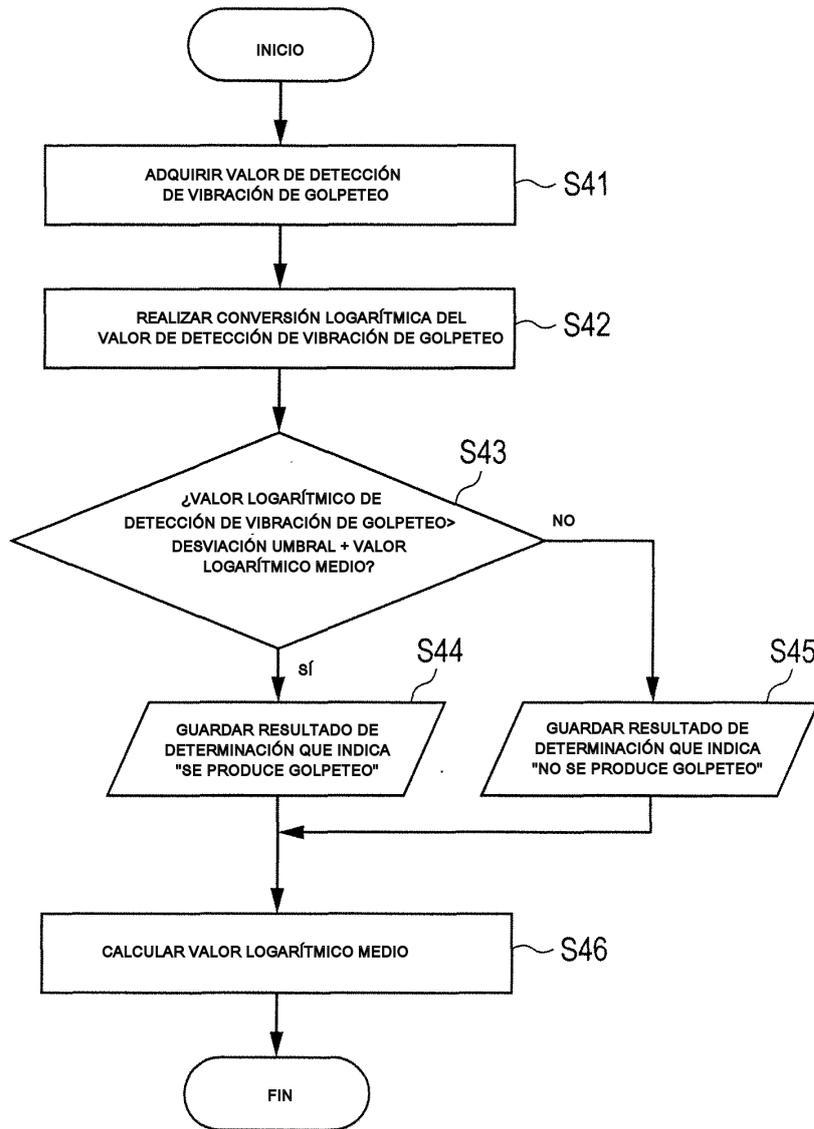


FIG. 4

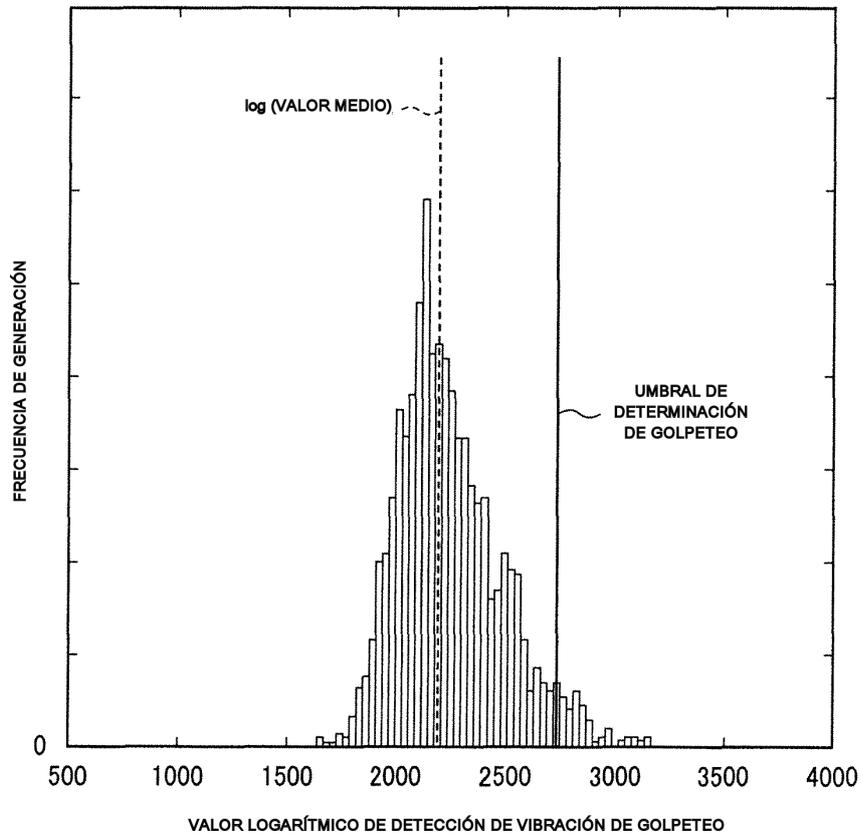


FIG. 5

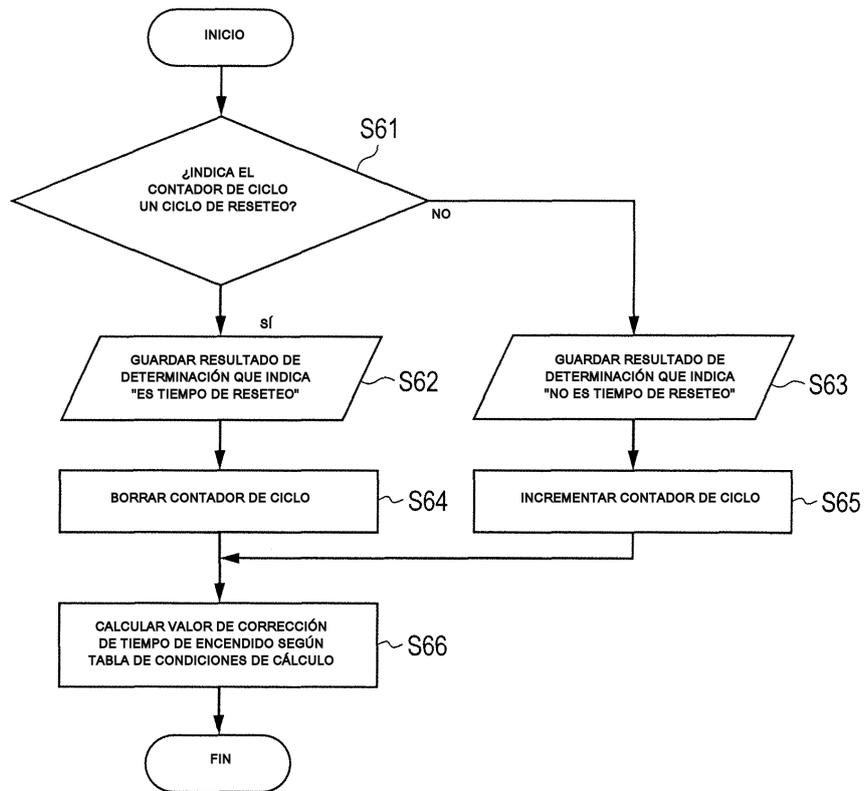


FIG. 6

	ES TIEMPO DE RESETEO	NO ES TIEMPO DE RESETEO
SE PRODUCE GOLPETEO	(1) VALOR DE CORRECCIÓN DE TIEMPO DE ENCENDIDO = VALOR DE CORRECCIÓN DE ÚLTIMO CICLO - CANTIDAD DE RETARDO DE DETERMINACIÓN DE GOLPETEO + CANTIDAD DE AVANCE DE RESETEO	(3) VALOR DE CORRECCIÓN DE TIEMPO DE ENCENDIDO = VALOR DE CORRECCIÓN DE ÚLTIMO CICLO - CANTIDAD DE RETARDO DE DETERMINACIÓN DE GOLPETEO
NO SE PRODUCE GOLPETEO	(2) VALOR DE CORRECCIÓN DE TIEMPO DE ENCENDIDO = VALOR DE CORRECCIÓN DE ÚLTIMO CICLO + CANTIDAD DE AVANCE DE RESETEO	(4) VALOR DE CORRECCIÓN DE TIEMPO DE ENCENDIDO = VALOR DE CORRECCIÓN DE ÚLTIMO CICLO

FIG. 7

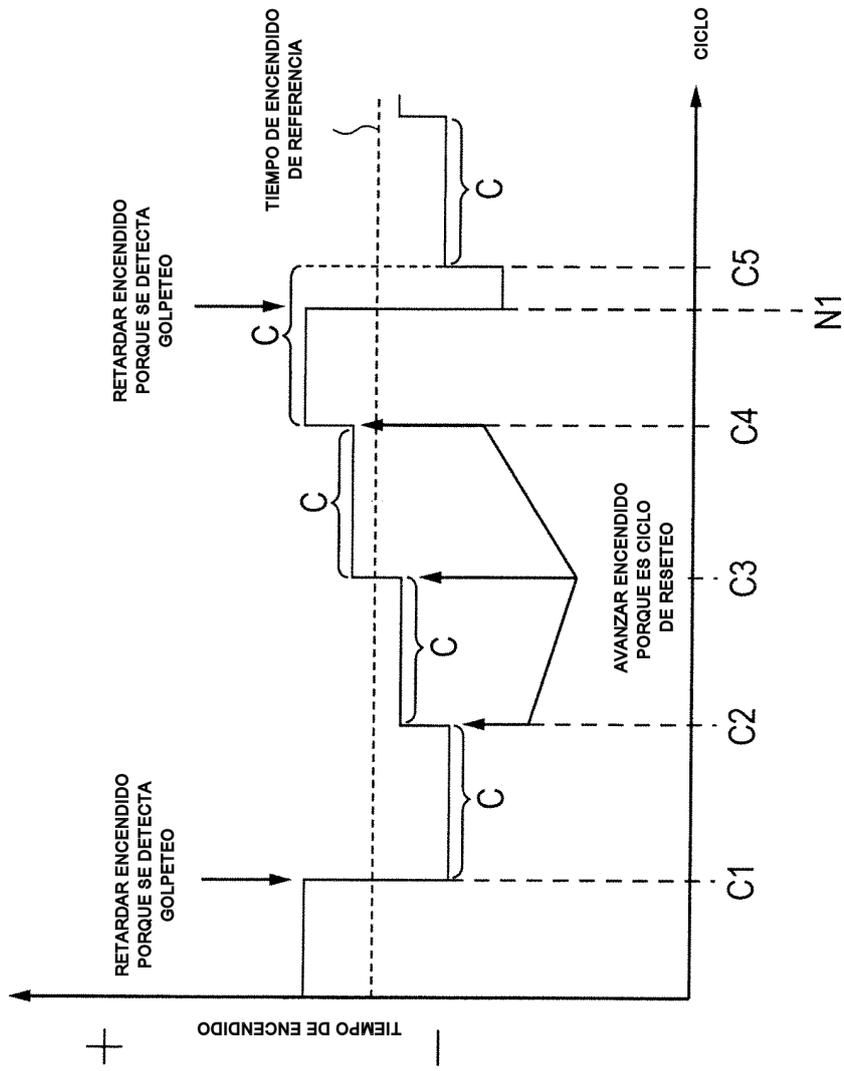


FIG. 8

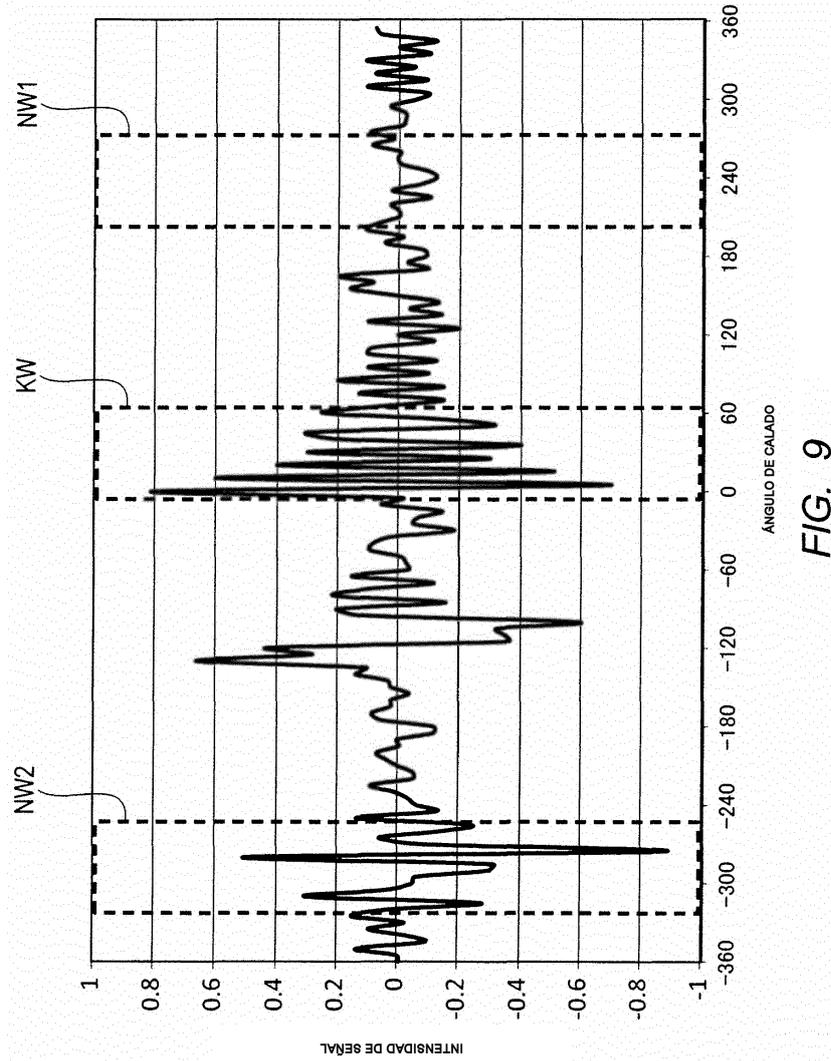


FIG. 9

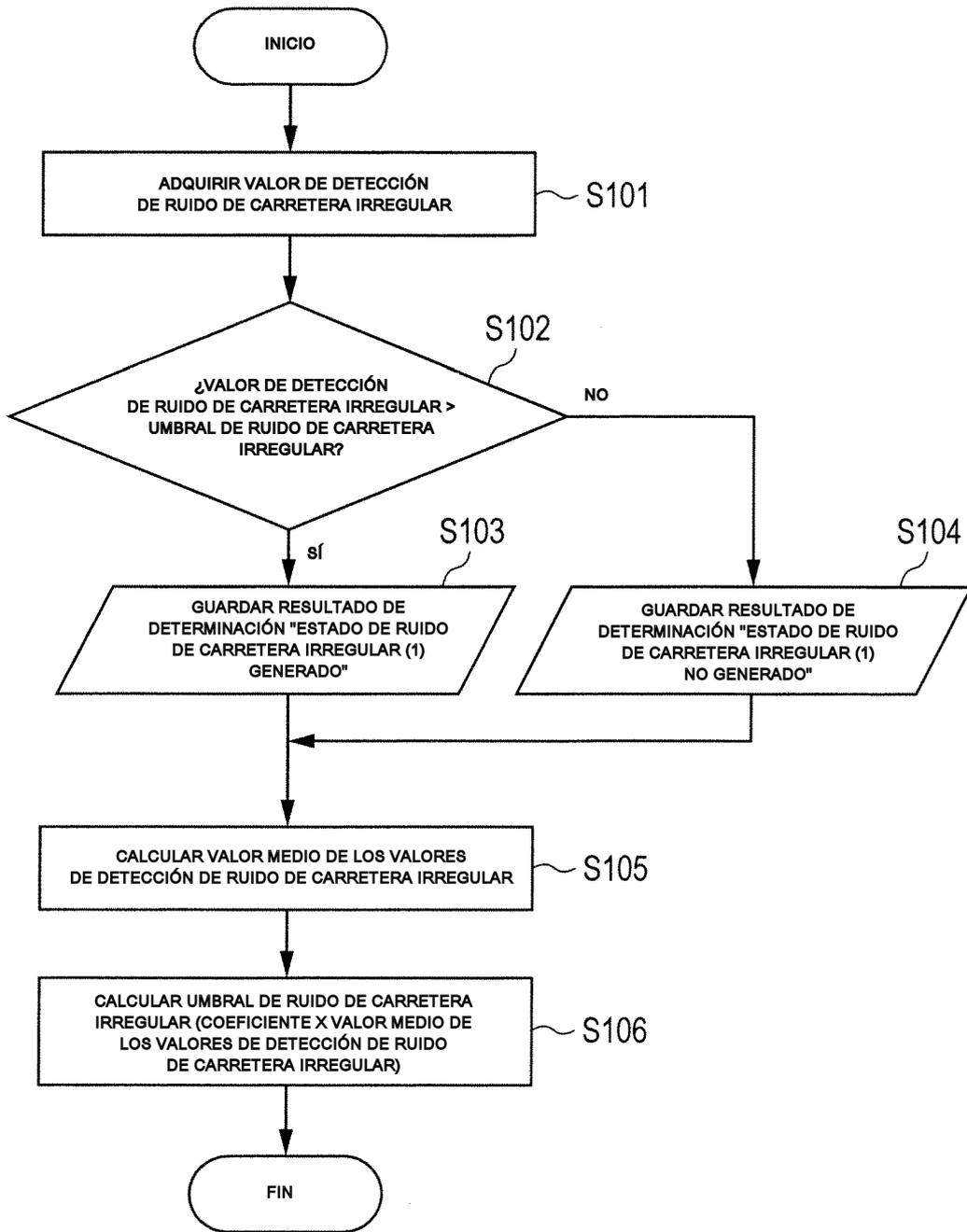


FIG. 10

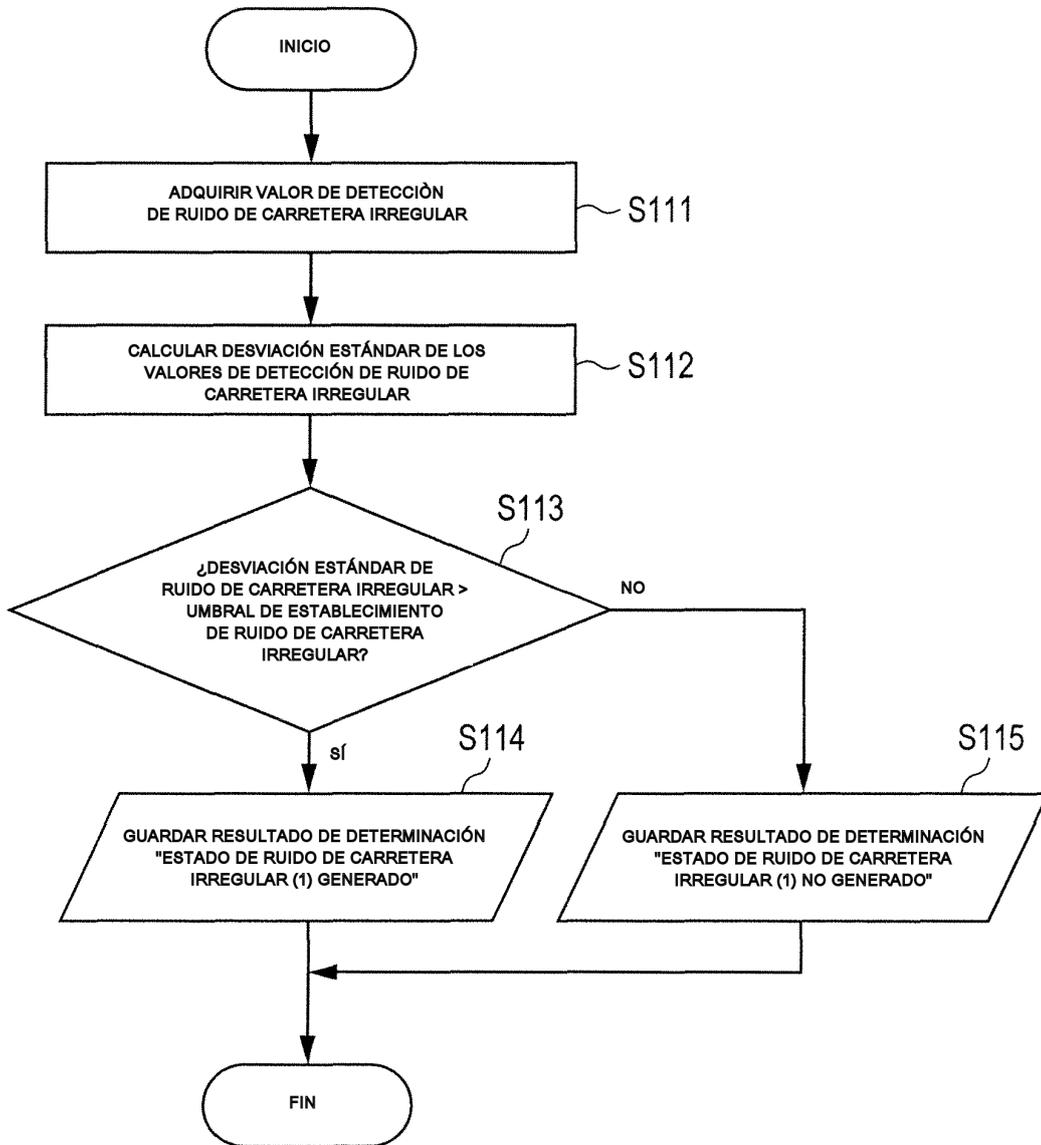


FIG. 11

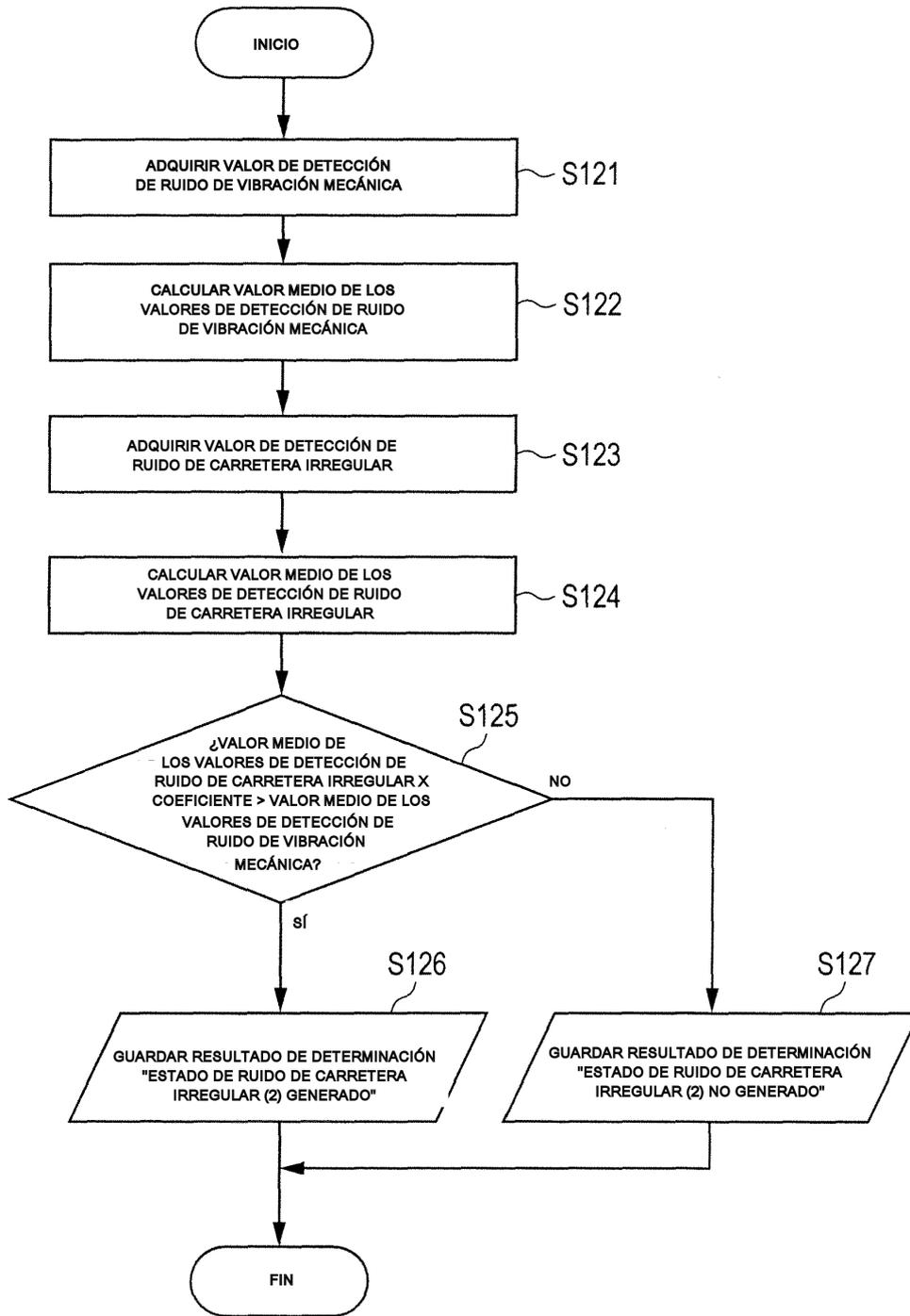


FIG. 12

TABLA DE DETERMINACIÓN FINAL DE RUIDO DE CARRETERA IRREGULAR		
	ESTADO DE RUIDO DE CARRETERA IRREGULAR (2) GENERADO	ESTADO DE RUIDO DE CARRETERA IRREGULAR (2) NO GENERADO
ESTADO DE RUIDO DE CARRETERA IRREGULAR (1) GENERADO	GENERADO	GENERADO
ESTADO DE RUIDO DE CARRETERA IRREGULAR (1) NO GENERADO	GENERADO	NO GENERADO

FIG. 13

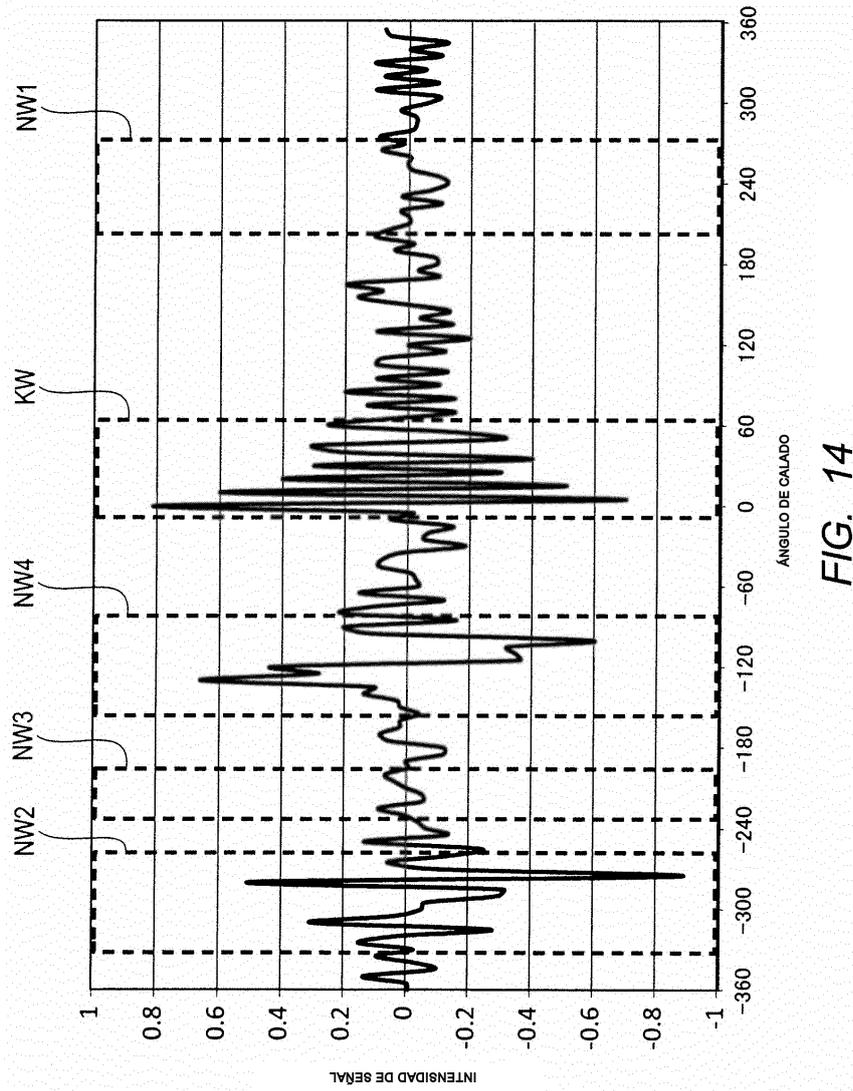


FIG. 14

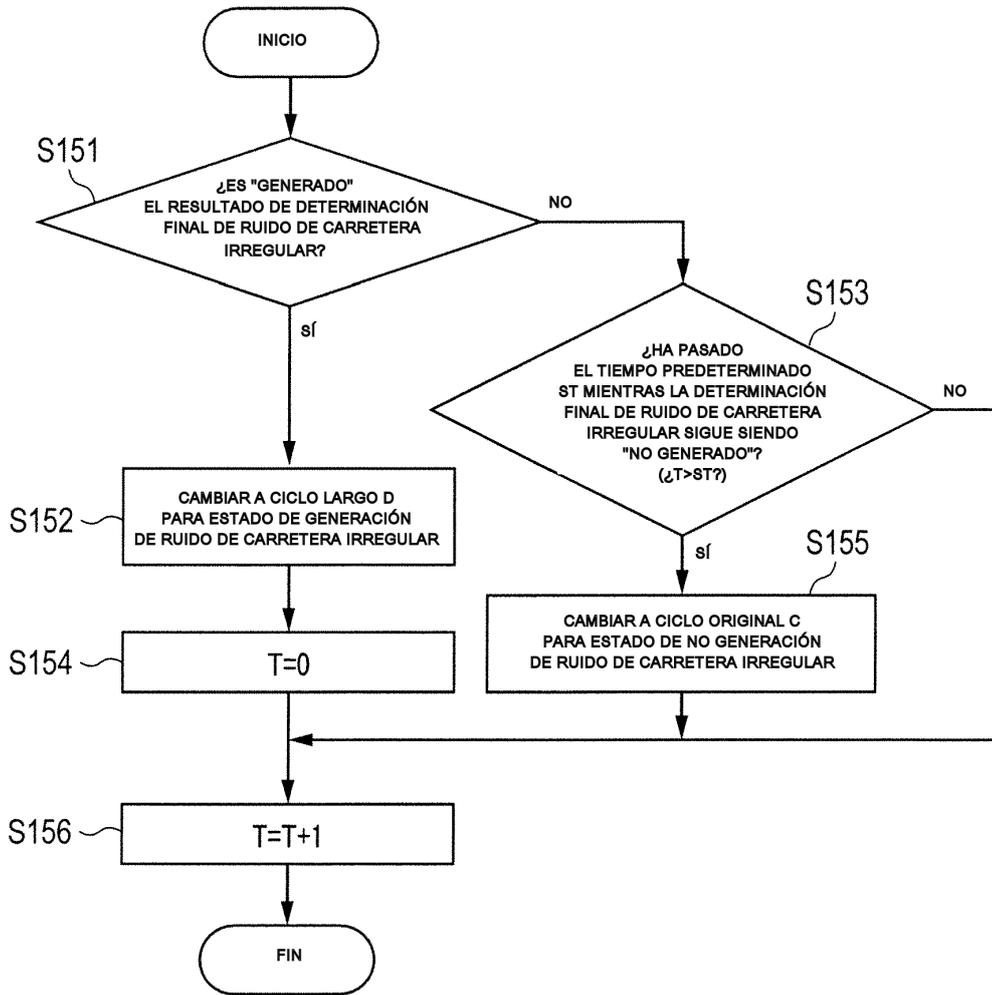


FIG. 15

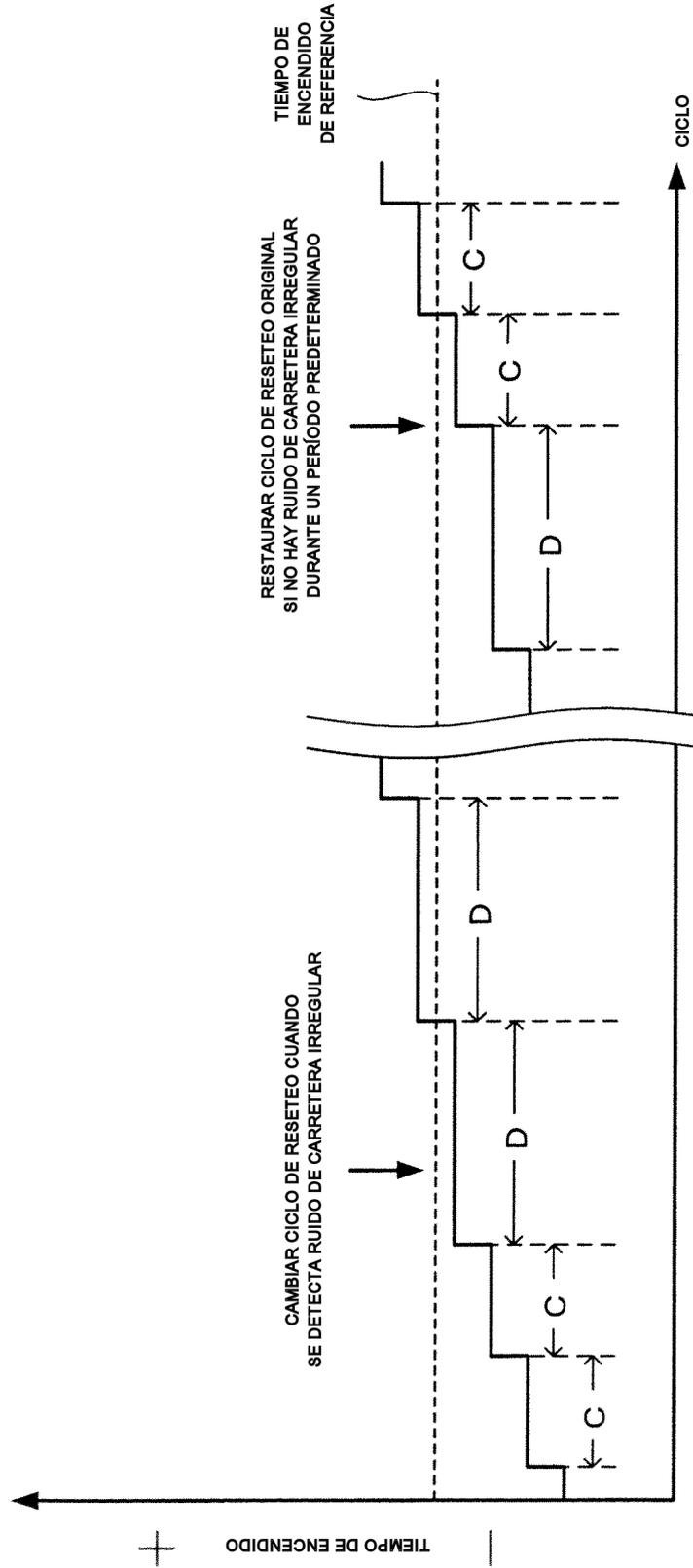


FIG. 16

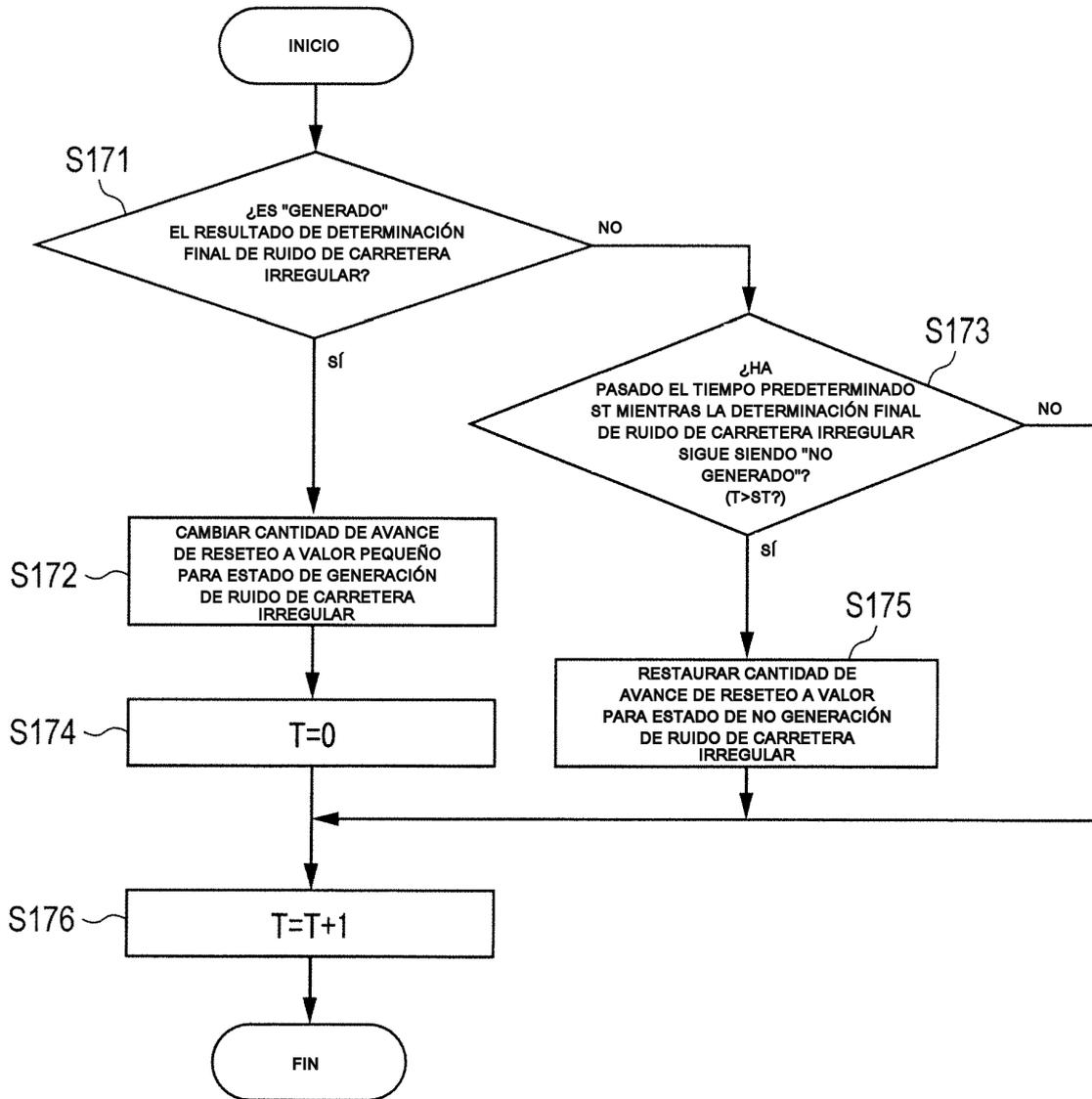


FIG. 17

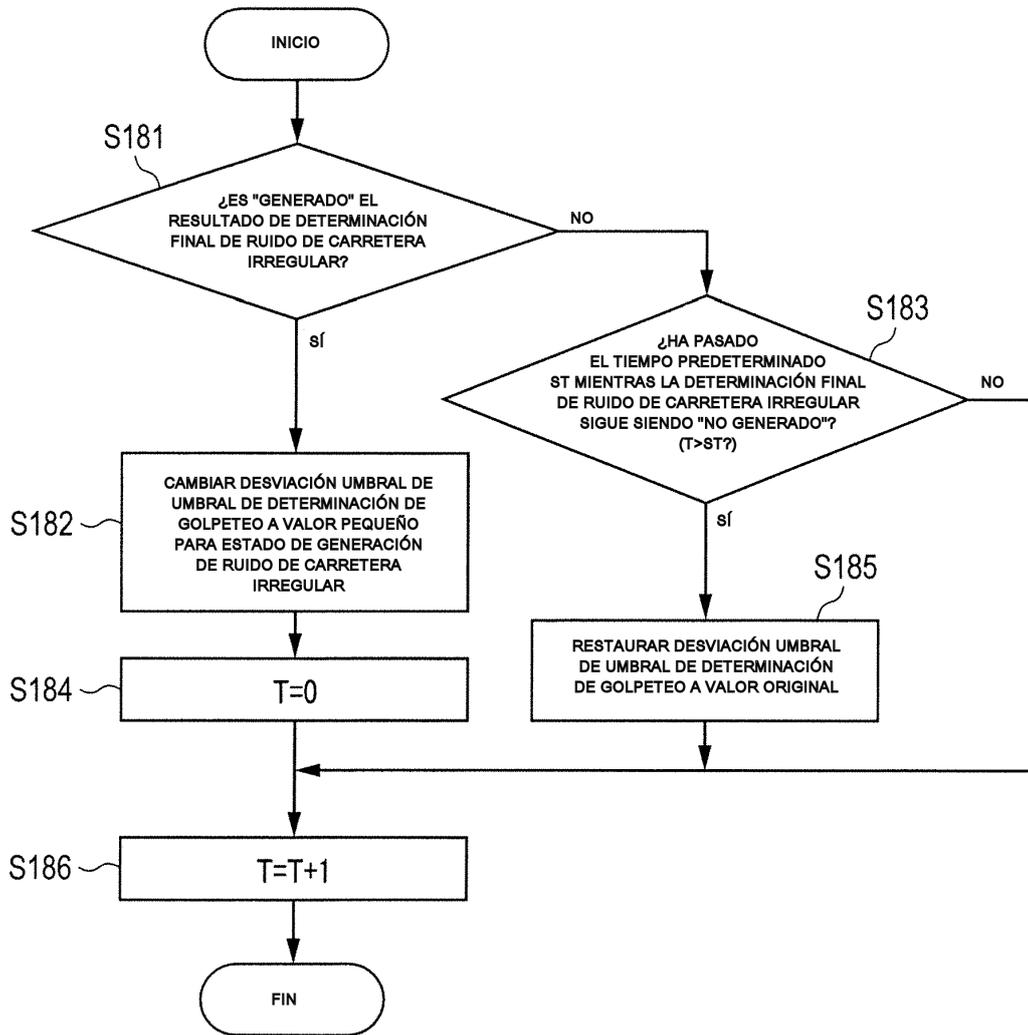


FIG. 18

	ES TIEMPO DE RESETEO	NO ES TIEMPO DE RESETEO
SE PRODUCE GOLPETEO	(1) VALOR DE CORRECCIÓN DE CANTIDAD DE INYECCIÓN DE COMBUSTIBLE = VALOR DE CORRECCIÓN DE ÚLTIMO CICLO + AUMENTO DE DETERMINACIÓN DE GOLPETEO - DISMINUCIÓN DE RESETEO	(3) VALOR DE CORRECCIÓN DE CANTIDAD DE INYECCIÓN DE COMBUSTIBLE = VALOR DE CORRECCIÓN DE ÚLTIMO CICLO + AUMENTO DE DETERMINACIÓN DE GOLPETEO
NO SE PRODUCE GOLPETEO	(2) VALOR DE CORRECCIÓN DE CANTIDAD DE INYECCIÓN DE COMBUSTIBLE = VALOR DE CORRECCIÓN DE ÚLTIMO CICLO - DISMINUCIÓN DE RESETEO	(4) VALOR DE CORRECCIÓN DE CANTIDAD DE INYECCIÓN DE COMBUSTIBLE = VALOR DE CORRECCIÓN DE ÚLTIMO CICLO

FIG. 19

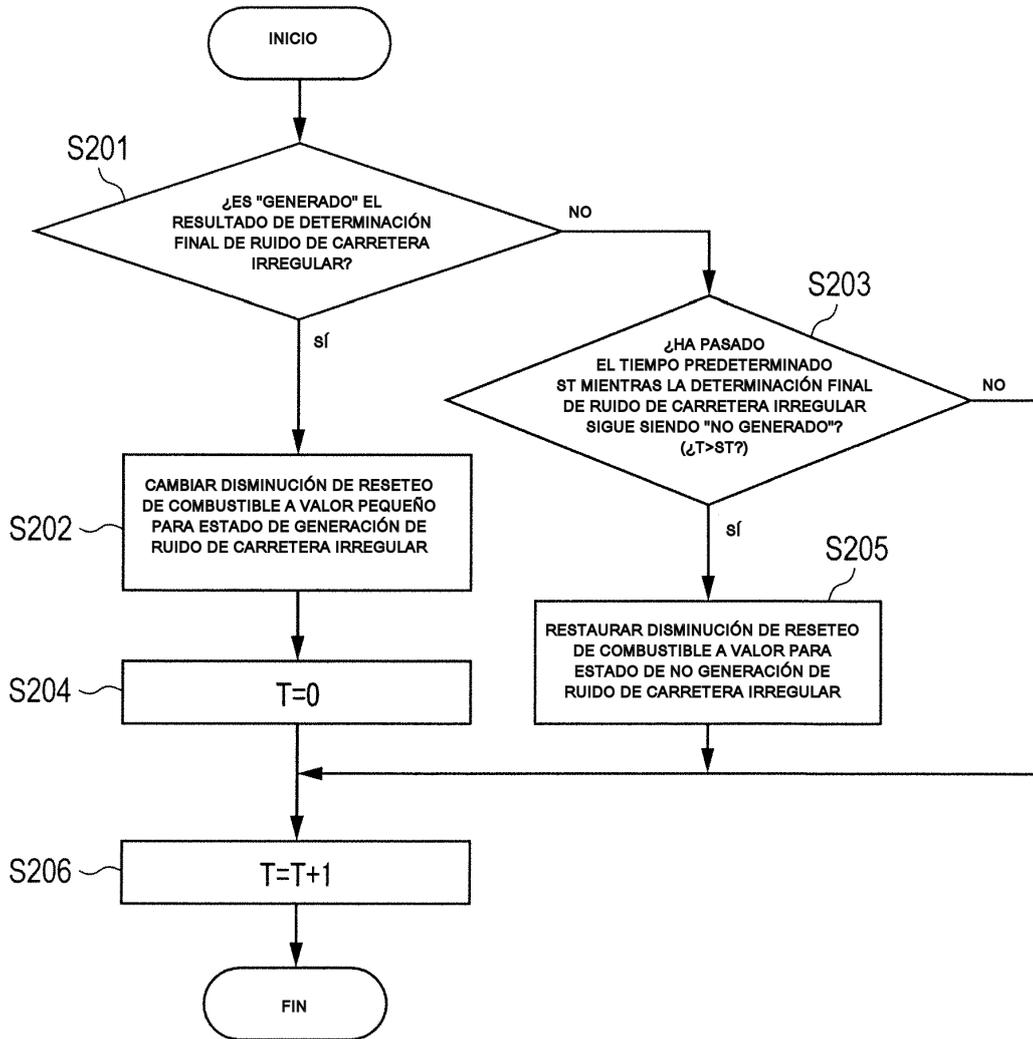


FIG. 20

73

	ES TIEMPO DE RESETEO	NO ES TIEMPO DE RESETEO
SE PRODUCE GOLPETEO	(1) VALOR DE CORRECCIÓN DE CANTIDAD EGR = VALOR DE CORRECCIÓN DE ÚLTIMO CICLO + AUMENTO DE DETERMINACIÓN DE GOLPETEO - DISMINUCIÓN DE RESETEO	(3) VALOR DE CORRECCIÓN DE CANTIDAD EGR = VALOR DE CORRECCIÓN DE ÚLTIMO CICLO + AUMENTO DE DETERMINACIÓN DE GOLPETEO
NO SE PRODUCE GOLPETEO	(2) VALOR DE CORRECCIÓN DE CANTIDAD DE EGR = VALOR DE CORRECCIÓN DE ÚLTIMO CICLO - DISMINUCIÓN DE RESETEO	(4) VALOR DE CORRECCIÓN DE CANTIDAD EGR = VALOR DE CORRECCIÓN DE ÚLTIMO CICLO

FIG. 21

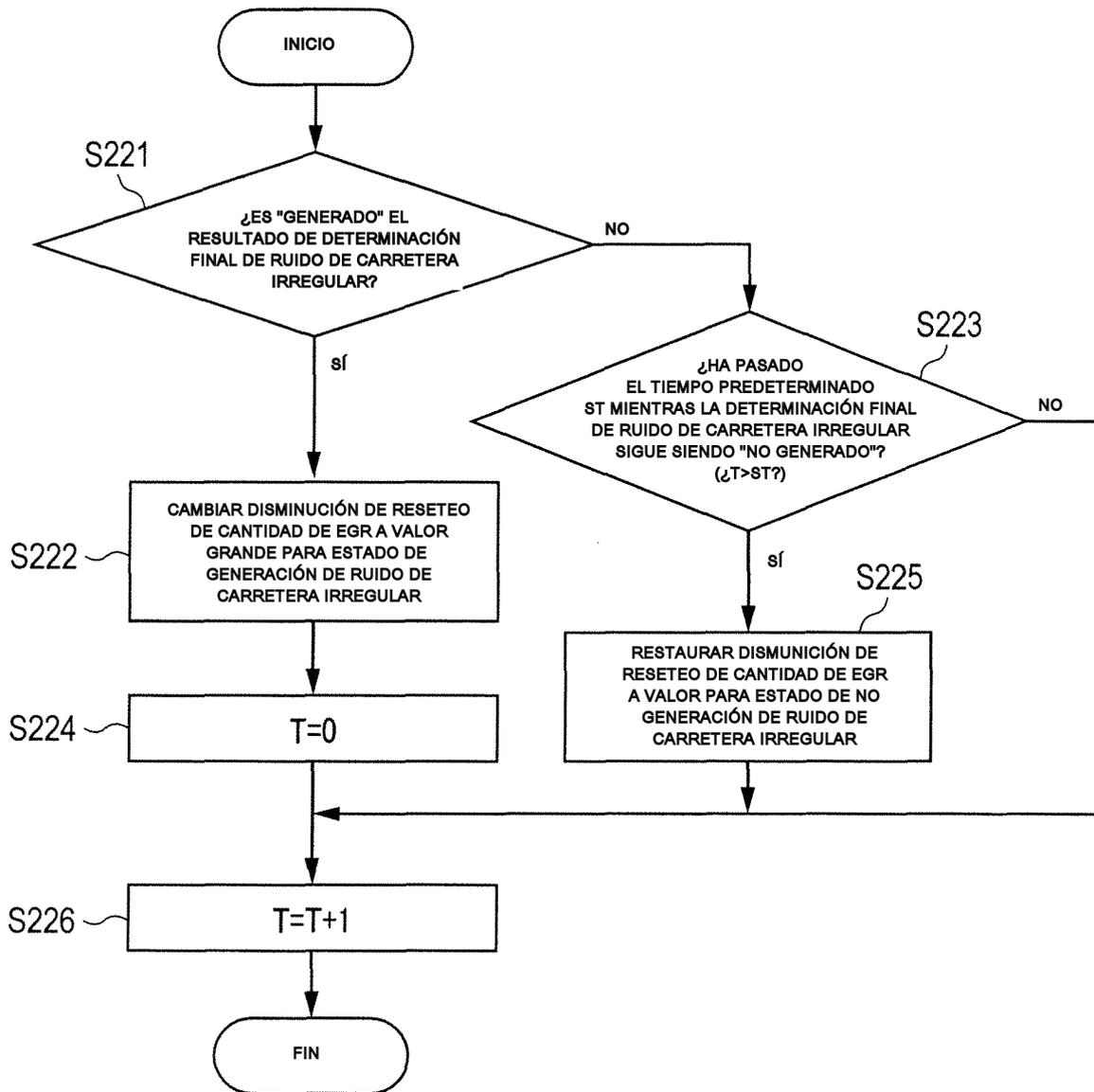


FIG. 22