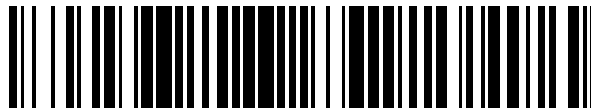


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 391 398**

51 Int. Cl.:  
**F02D 41/10** (2006.01)  
**F02D 41/34** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **05100438 .0**  
96 Fecha de presentación: **25.01.2005**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1564393**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **17.08.2005**

54 Título: **Aparato de control de volumen de inyección de combustible**

30 Prioridad:  
**17.02.2004 JP 2004039613**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**26.11.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**26.11.2012**

73 Titular/es:  
**HONDA MOTOR CO., LTD. (100.0%)**  
**1-1, MINAMIAOYAMA 2-CHOME, MINATO-KU**  
**TOKYO, JP**

72 Inventor/es:  
**KOBAYASHI, FUYUKI;**  
**MACHIDA, KENICHI;**  
**MUROHASHI, KOHSAKU y**  
**TAKIGAWA, TOSHINAO**

74 Agente/Representante:  
**PÉREZ BARQUÍN, Eliana**

ES 2 391 398 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 de volumen de inyección de combustible

### 5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un aparato de control de volumen de inyección de combustible con medios de control para determinar un periodo de tiempo de inyección de combustible en un sistema de inyección de combustible.

10

### **Antecedentes de la técnica**

Generalmente, en un motor de vehículo, se ha propuesto un motor en el que se ha adoptado un sistema de inyección de combustible en lugar de un carburador como medios de suministro de combustible en términos de precisión de control de combustible mejorada, o gas de escape limpio, ahorro de combustible y similares. Un motor de inyección de combustible de este tipo tiene generalmente medios de control para determinar un periodo de tiempo de inyección de combustible en un sistema de inyección de combustible basándose en la velocidad del motor y la abertura del estrangulador (por ejemplo, documento de patente 1).

15

20

Estos medios de control convencionales realizan un volumen de inyección de combustible variable en respuesta a la velocidad del motor, y específicamente, controlan un periodo de tiempo de energización que va a aplicarse al sistema de inyección de combustible dependiendo de cuándo la velocidad del motor es una velocidad predeterminada o inferior o cualquier otro tiempo distinto.

25

En los últimos años, incluso en una motocicleta, se ha propuesto un motor en el que se ha adoptado el sistema de inyección de combustible en lugar del carburador.

[Documento de patente 1] JP-A n.º 323187/1994

30

### **Divulgación de la invención**

#### Problema que va a resolver la invención

El periodo de tiempo de inyección de combustible se determina generalmente mediante una unidad de control electrónico ECU, pero para el momento en el que la inyección de combustible se inicia realmente desde que se determina el periodo de tiempo de inyección de combustible, puede requerirse en cierta medida un periodo de tiempo. Asimismo, aunque generalmente el periodo de tiempo de inyección de combustible se determina en respuesta a la abertura del estrangulador cuando, tras determinar el periodo de tiempo de inyección de combustible, la abertura del estrangulador se abre repentinamente y el volumen de inyección de combustible que va a requerirse aumenta o la abertura del estrangulador se cierra repentinamente y el volumen de inyección de combustible que va a requerirse disminuye, puede ser difícil que los medios de control convencionales respondan a la petición inmediatamente.

35

40

Particularmente en el caso en que la velocidad del motor está dentro de una región de velocidad baja, esta tendencia crece porque cuando la abertura del estrangulador se abre y cierra con frecuencia, queda un intervalo de inyección.

45

Un objeto de la presente invención es resolver los problemas de la técnica convencional descritos anteriormente, y proporcionar un aparato de control de volumen de inyección de combustible que pueda suministrar la cantidad apropiada de combustible mejorando la respuesta cuando la abertura del estrangulador se abre repentinamente y similares, o respondiendo a una disminución en una cantidad necesaria del combustible cuando la abertura del estrangulador se cierra repentinamente.

50

#### Medios para resolver el problema

Según la presente invención, se proporciona un aparato de control de volumen de inyección de combustible con medios de control para determinar un periodo de tiempo de inyección de combustible en un sistema de inyección de combustible basándose en la velocidad del motor y la abertura del estrangulador, caracterizado porque los medios de control están equipados con medios para determinar un primer periodo de tiempo de inyección de combustible basándose en la velocidad del motor y la abertura del estrangulador para iniciar la inyección de combustible, y para corregir el periodo de tiempo de inyección de combustible determinado la primera vez basándose en cambios en la velocidad del motor y la abertura del estrangulador dentro de un periodo de tiempo predeterminado.

55

60

Según la presente invención, desde el momento en que se ha vuelto necesario inyectar más combustible debido a que la abertura del estrangulador se ha abierto repentinamente y similar tras, por ejemplo, determinar el primer periodo de tiempo de inyección de combustible para iniciar la inyección de combustible, el combustible que falta

65

puede suministrarse inmediatamente, puede mejorarse la respuesta cuando la abertura del estrangulador se abre repentinamente. Asimismo, por ejemplo, cuando tras determinar el primer periodo de tiempo de inyección de combustible para iniciar la inyección de combustible, el volumen de inyección de combustible que va a requerirse ha disminuido debido a que la abertura del estrangulador se ha cerrado repentinamente o similar, el periodo de tiempo de inyección de combustible se corrige de modo que se acorta, con lo cual puede suministrarse la cantidad apropiada del combustible.

En este caso, sólo cuando la velocidad del motor está dentro de una región de velocidad baja, es posible que los medios de control determinen un segundo periodo de tiempo de inyección de combustible y basándose en esta determinación, corregir el periodo de tiempo de inyección de combustible determinado la primera vez.

Cuando la velocidad del motor está dentro de una región de velocidad baja, dado que en una unidad de control electrónico ECU, una cantidad de interrupción de un generador de impulsos o similar es pequeña, incluso si se determina un periodo de tiempo de inyección corregido correspondiente al segundo tras determinar el periodo de tiempo de inyección básico, una carga en la CPU es ligera, y puede ejecutarse el control sin colocar ninguna carga excesiva en la unidad de control electrónico.

Asimismo, en este caso, cuando la velocidad del motor no está dentro de una región de velocidad baja, los medios de control pueden no determinar el segundo periodo de tiempo de inyección de combustible, sino inyectar el combustible basándose en el periodo de tiempo de inyección de combustible determinado la primera vez.

Cuando la velocidad del motor no está dentro de la región de velocidad baja, es decir, cuando está dentro de una región de velocidad alta, en la unidad de control electrónico ECU, la cantidad de interrupción del generador de impulsos o similar aumenta. En tal caso, dado que el periodo de tiempo de inyección corregido correspondiente al segundo no se ha determinado, sino que la inyección de combustible se ejecuta según el periodo de tiempo de inyección básico determinado la primera vez, el control puede ejecutarse sin colocar ninguna carga excesiva en la unidad de control electrónico incluso de ese modo.

Además, cuando el periodo de tiempo de inyección de combustible determinado la primera vez es el valor predeterminado o inferior, los medios de control pueden inyectar el combustible sólo tras retardarse en un periodo de tiempo predeterminado.

Generalmente, para optimizar el suministro de combustible, es preferible inyectar combustible, por ejemplo, inmediatamente antes de que se abra una válvula de entrada para suministrar combustible que va a requerirse sustancialmente en el mismo momento que el momento de admisión en el cilindro del motor.

En la presente invención, dado que cuando el periodo de tiempo de inyección básico de la primera determinación es un valor predeterminado o inferior, el momento de inicio de inyección se retarda para inyectar el combustible, se vuelve posible suministrar combustible que va a requerirse sustancialmente en el mismo momento que el momento de admisión en el cilindro del motor.

#### Efecto de la invención

Según la presente invención, se vuelve posible mejorar una respuesta, por ejemplo, cuando la abertura del estrangulador se abre repentinamente, o responder a una disminución en el combustible de una cantidad requerida cuando la abertura del estrangulador se cierra repentinamente para suministrar la cantidad apropiada de combustible.

#### **Mejor modo de llevar a cabo la invención**

##### Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista lateral que muestra una motocicleta según la presente invención;

la figura 2 es una vista en planta que muestra un bastidor de cuerpo;

la figura 3 es una vista ampliada que muestra el bastidor de cuerpo;

la figura 4 es una vista en sección transversal que muestra un motor;

la figura 5 es una vista en sección transversal que muestra el motor;

la figura 6 es un diagrama de bloques que muestra una unidad de control electrónico;

la figura 7 es un diagrama de flujo que muestra un proceso de corrección para un periodo de tiempo de inyección;

las figuras 8A y 8B son diagramas temporales que muestran el proceso de corrección;

la figura 9 es un diagrama temporal que muestra otro proceso de corrección;

5 la figura 10 es un diagrama de flujo que muestra otro proceso de corrección;

la figura 11 es un diagrama temporal que muestra otro proceso de corrección; y

la figura 12 es un diagrama de flujo que muestra otro proceso de corrección.

10 A continuación en el presente documento, con referencia a los dibujos adjuntos, se realizará la descripción de una realización de la presente invención.

15 Las figuras 1 y 2 muestran una motocicleta (vehículo de trial) para rodar sobre tierra (todo terreno). Esta motocicleta está dotada de un bastidor 1 de cuerpo, y este bastidor 1 de cuerpo está construido con: un tubo 2 superior dispuesto en la parte de extremo frontal; un par de bastidores 3 principales que apuntan desde este tubo 2 superior hacia la parte trasera del cuerpo de vehículo, y que se extienden de manera oblicua hacia abajo hacia la parte trasera dejando un espacio en la dirección del ancho del cuerpo de vehículo; un par de tubos 4 descendentes para extenderse de manera oblicua hacia abajo hacia la parte trasera dejando un espacio en la dirección del ancho del

20 cuerpo de vehículo al igual que, pero con un ángulo mayor, que el bastidor 3 principal relativo debajo de este bastidor 3 principal; y una parte 5 de acoplamiento para acoplar estos bastidores 3 principales al tubo 4 descendente.

25 Una horquilla 7 delantera para soportar una rueda 6 delantera está acoplada al tubo 2 superior, para poder dirigirla; en la parte de extremo inferior del bastidor 3 principal, una horquilla 10 trasera para soportar una rueda 9 trasera está acoplada para poder bascular en la dirección ascendente y descendente; y entre esta horquilla 10 trasera y el bastidor 1 de cuerpo, se interpone un amortiguador 11 trasero.

30 Entre las mitades superiores del bastidor 3 principal, se coloca un depósito 41 de combustible, y a este depósito 41 de combustible, se monta una bomba 45 de combustible. Asimismo, a continuación de este depósito 41 de combustible, por encima de la mitad inferior del bastidor 3 principal, se dispone una cubierta 43 de cuerpo para bajar una parte 43A central en la dirección hacia atrás y hacia delante del cuerpo de vehículo.

35 Entre el bastidor 3 principal y el tubo 4 descendente, se ha instalado un motor 13 de cuatro tiempos monocilíndrico para situarse cerca de una parte inclinada (bastidor 3 principal) del bastidor 1 de cuerpo a través de una pluralidad de ménsulas tal como se muestra en la figura 3, y el lado inferior de este motor 13 se cubre con un protector 14 de motor. La potencia de este motor 13 se transmite a la rueda 9 trasera a través de un sistema 15 de transmisión de cadena (figura 1). El motor 13 descrito anteriormente tiene un bloque 16 de cilindro, un cilindro 17 y una culata 18. En el lado frontal de esta culata 18, se conecta un tubo 19 de escape, y este tubo 19 de escape pasa por el lado

40 izquierdo del motor 13, se extiende hacia la parte trasera del cuerpo de vehículo, y se acopla a un silenciador 19A.

45 En el cilindro 17, se proporciona un pistón 20 de tal manera que puede deslizarse libremente tal como se muestra en las figuras 4 y 5, este pistón 20 está acoplado a un cigüeñal 21 a través de una biela 23, y este cigüeñal 21 está soportado axialmente en un cárter 22.

Asimismo, en el lado posterior de la culata 18, tal como se muestra en la figura 4, se acopla un cuerpo 24 de estrangulador para intersectar sustancialmente con un eje L del cilindro 17 en ángulo recto, y se suministra aire limpio para la combustión a este cuerpo 24 de estrangulador a través de un filtro de aire (no mostrado).

50 El cuerpo 24 de estrangulador tiene un tornillo 25 de ajuste de ralentí y una válvula 26 de estrangulador. Cuando, por ejemplo, el tornillo 25 se gira hacia la derecha durante el ajuste de ralentí, se abre la abertura de la válvula 26 de estrangulador, y una cantidad de aire que va a suministrarse aumenta para aumentar la velocidad del motor. Cuando el tornillo 25 se gira hacia la izquierda, se cierra la abertura de la válvula 26 de estrangulador, y la cantidad de aire disminuye para disminuir la velocidad del motor.

55 La parte aguas abajo de la válvula 26 de estrangulador está enfrentada con un paso 28 de admisión de la culata 18, y un inyector (sistema de inyección de combustible) 31 está enfrentado con este paso 28 de admisión.

60 Este inyector 31 está directamente instalado en la culata 18 de modo que un eje L1 del inyector 31 forma un ángulo predeterminado (ángulo agudo)  $\theta$  con respecto a un eje L2 del cuerpo 24 de estrangulador. Asimismo, este inyector 31 se dispone de tal manera que el cuerpo 31A (figura 1) sustancialmente se superpone completamente con el bastidor 3 principal en una dirección de altura del cuerpo de la motocicleta, y aún una parte 31B de tapa (figura 1), que es una parte del mismo, sobresale por encima del bastidor 3 principal y se aproxima a la superficie posterior de la cubierta 43 de cuerpo.

65 Además, este inyector 31 tiene un puerto 31C de conexión de una tubería de combustible, y a este puerto 31C de

## ES 2 391 398 T3

conexión, se conecta una bomba 45 de combustible (véase la figura 1) unida al depósito 41 de combustible, y se suministra combustible a través de esta bomba 45 de combustible.

5 La unidad de control electrónico ECU se ha montado de manera solidaria en el cuerpo 24 de estrangulador, y esta unidad de control electrónico ECU se conecta a un acoplador 31B del inyector 31 a través de un cable de señal (no mostrado).

10 En el cárter 22, tal como se muestra en las figuras 4 y 5, además del cigüeñal 21, se soportan un árbol 33 principal, un contraárbol 34, un tambor 35 de cambios, un árbol 36 de cambio y una horquilla 37 de cambio, y éstos constituyen un sistema de cambio de velocidades de engranaje de tipo de engranado constante. En este caso, una fuerza de giro del cigüeñal 21 se transmite al árbol 33 principal o se corta a través de un embrague 101 de discos múltiples de fricción mostrado en la figura 5.

15 Este cigüeñal 21 está soportado tanto en un cojinete 114 de rodillos como en un cojinete 115 de bolas radial.

20 Este engranaje 101 de discos múltiples está dispuesto de manera coaxial al árbol 33 principal, y está construido con: una parte 102 exterior de embrague con discos 102A de embrague; una parte 103 central de embrague con placas 103A de embrague; una placa 104 de presión que puede moverse en la dirección axial para acoplar el embrague presionando las placas 103A de embrague contra los discos 102A de embrague; una pluralidad de resortes 105 de embrague para desviar esta placa 104 de presión en una dirección de acoplamiento de embrague; y un mecanismo 106 de desacoplamiento de embrague para mover la placa 104 de presión en una dirección de desacoplamiento de embrague.

25 Este mecanismo 106 de desacoplamiento de embrague tiene un cilindro 107 de liberación, y una parte 107A hueca llena de aceite dentro de este cilindro 107 de liberación se conecta al cilindro de aceite conectado a la palanca de embrague (no mostrada).

30 A este respecto, el número de referencia 110 designa un árbol de arranque; 111, una cadena de leva; 112, un árbol de levas; y 113, un árbol de balancines.

35 En el extremo del cigüeñal 21 en el lado de engranaje 101 de discos múltiples, se fija un engranaje 108, y un engranaje 109 fijado a la parte 102 exterior de embrague del engranaje 101 de discos múltiples se acopla con este engranaje 108. Por tanto, cuando el cigüeñal 21 gira, la parte 102 exterior de embrague siempre gira a través de estos engranajes 108, 109.

40 Durante el acoplamiento de embrague, la presión del aceite, con el que se ha llenado la parte 107A hueca del cilindro 107 de liberación, presiona la placa 104 de presión en la dirección hacia la izquierda en el dibujo, y una fuerza de desviación del resorte 105 de embrague presiona la parte 103 central de embrague en la dirección hacia la izquierda en el dibujo, por lo que la placa 103A de embrague se presiona contra el disco 102A de embrague. En este estado, una fuerza de giro del cigüeñal 21 transmitida a la parte 102 exterior de embrague a través de los engranajes 108, 109 descritos anteriormente se transmite adicionalmente a la parte 103 central de embrague a través del disco 102A de embrague y la placa 103A de embrague, y se transmite al árbol 33 principal a través de esta parte 103 central de embrague.

45 Cuando el embrague se ha desacoplado, accionando la palanca de embrague (no mostrada), el aceite, con el que se ha llenado la parte 107A hueca, escapa al lado de cilindro de aceite conectado a la palanca de embrague. De ese modo, la placa 104 de presión se mueve en la dirección hacia la derecha en el dibujo, la fuerza de desviación del resorte 105 de embrague se debilita, y se libera un estado de contacto de presión entre el disco 102A de embrague y la placa 103A de embrague. Cuando este estado se libera, la parte 103 central de embrague queda libre para cortar la transmisión de potencia al árbol 33 principal.

50 La fuerza de giro transmitida desde el cigüeñal 21 al árbol 33 principal se transmite al contraárbol 34 tras cambiar su velocidad a, por ejemplo, la primera velocidad, segunda velocidad o tercera velocidad a través de la unidad de cambio de velocidad de engranaje; se transmite a un árbol de salida (no mostrado) acoplado a este contraárbol 34 a través de un engranaje; y se transmite a la rueda 9 trasera desde el árbol de salida a través del sistema 15 de transmisión de cadena como potencia del motor 13.

55 Cuando se cambia la velocidad a, por ejemplo, la primera velocidad, segunda velocidad o tercera velocidad, se acciona un pedal de cambio (no mostrado) ajustado al cárter de la motocicleta.

60 Cuando se acciona este pedal de cambio, la palanca de embrague (no mostrada) se acciona en primer lugar antes de este accionamiento para cortar una conexión entre el cigüeñal 21 y el árbol 33 principal a través del engranaje 101 de discos múltiples.

65 A continuación, en un estado en el que la conexión se ha cortado, se acciona el pedal de cambio. Este pedal de cambio está acoplado al árbol 36 de cambio mostrado en la figura 4, y cuando se acciona este pedal de cambio, el

5 árbol 36 de cambio gira, y en sincronización con esto, el tambor 35 de cambios gira mediante un mecanismo de engranaje (no mostrado). Este giro hace deslizar cualquiera de las horquillas 37 de cambio en la dirección axial a través de un pasador 37A de cambio acoplado con una ranura (no mostrado) del tambor 35 de cambios. Esta horquilla 37 de cambio accionada mueve cualquier engranaje 34A (figura 5) sobre el contraárbol 34 en la dirección axial para acoplarse con cualquier engranaje 33A (figura 5) sobre el árbol 33 principal.

10 Una relación de engranajes se determina por los engranajes que van a acoplarse entre sí, y la fuerza de giro transmitida desde el cigüeñal 21 al árbol 33 principal se transmite al contraárbol 34 tras cambiar su velocidad a la primera velocidad, segunda velocidad o tercera velocidad según su relación de engranajes a través de la unidad de cambio de velocidad de engranaje; se transmite a un árbol de salida (no mostrado) acoplado a este contraárbol 34 a través de un engranaje; y se transmite a la rueda 9 trasera desde el árbol de salida a través del sistema 15 de transmisión de cadena como potencia del motor 13.

15 El motor descrito anteriormente es un motor refrigerado por agua. En referencia a la figura 1, a una camisa de agua de la culata 18, se conecta un extremo de un par de tuberías 51 flexibles, y el otro extremo de cada tubería 51 flexible se conecta a un radiador 53 soportado entre los tubos 4 descendentes. El número de referencia 55 designa un ventilador de radiador. Accionando el motor, se acciona una bomba de agua (no mostrada); el agua de refrigeración que ha refrigerado el motor mediante la camisa de agua circula en el radiador 53; se refrigera por el viento durante la marcha; y circula a la camisa de agua.

20 Al motor descrito anteriormente, se acopla un alternador 117 (figura 5), y a este alternador 117, se conectan dos condensadores 62, 63 que tienen diferentes usos a través de un regulador 61. Un condensador 62 se conecta a una bujía 118 de encendido (figura 5) del motor 13 a través de una bobina 64 de encendido, y a esta bujía 118 de encendido, se aplica tensión proporcionada por una bobina 64 de encendido. El otro condensador 63 se conecta al inyector 31 y a la bomba 45 de combustible descritos anteriormente, y se usa para un sistema de inyección de combustible. Estos dos condensadores 62, 63 se proporcionan en la parte de extremo inferior del bastidor 3 principal de tal manera que una parte se superpone o está a nivel con el lado inferior de la parte de extremo inferior relativa, por lo que se mejora la eficacia de diseño. Habiéndolo dividido en dos condensadores 62, 63, es posible que el sistema de inyección de combustible realice un control que es difícil que se vea afectado por el ruido debido a la bobina 64 de encendido.

35 A la unidad de control electrónico ECU descrita anteriormente, tal como se muestra en la figura 6, se conectan un sensor 41 de presión negativa, un sensor 42 de estrangulador, un sensor 43 de temperatura de admisión, un sensor 44 de temperatura de agua de refrigeración de motor, y un sensor 45 de velocidad del motor (sensor de ángulo de cigüeñal); también se conectan el alternador 117 y un regulador 61; además, el inyector 31 descrito anteriormente se conecta a través de un cable de señal; y además se conectan la bobina 64 de encendido y la bujía 118 de encendido.

40 El motor 13 descrito anteriormente es un motor de cuatro tiempos monocilíndrico, y en este caso, la unidad de control electrónico ECU determina el volumen de inyección de combustible cada dos revoluciones (720°) del cigüeñal 21, transmite el resultado al inyector 31, e inyecta el combustible en el paso 28 de admisión de la culata 18 sólo durante un periodo de tiempo correspondiente al volumen de inyección de combustible.

45 La figura 7 es un diagrama de flujo para explicar un proceso para determinar un periodo de tiempo de inyección de combustible.

50 La unidad de control electrónico ECU calcula la velocidad del motor Ne basándose en la información del sensor 45 de velocidad del motor (S1), lee la abertura del estrangulador  $\theta$  del sensor 42 de estrangulador (S2), y además lee diversa información de sensor (por ejemplo, información basada en el sensor 41 de presión negativa, el sensor 43 de temperatura de admisión, el sensor 44 de temperatura de agua de refrigeración de motor y similares) (S3).

55 Por tanto, basándose en la velocidad del motor Ne, la abertura del estrangulador  $\theta$  y diversa información de sensor, la unidad de control electrónico ECU calcula el periodo de tiempo de inyección de combustible (en lo sucesivo en el presente documento, periodo de tiempo de inyección básico) correspondiente al primer volumen de inyección de combustible para iniciar la inyección de combustible según el mismo (S4).

60 A continuación, la unidad de control electrónico ECU decide si la velocidad del motor Ne está dentro de una región de velocidad baja NC o no (S5). Sólo cuando está dentro de la región de velocidad baja NC, la unidad de control electrónico ECU calcula la velocidad del motor Ne de nuevo en un momento predeterminado dentro de un periodo de tiempo predeterminado durante la inyección de combustible según el periodo de tiempo de inyección básico (S6); lee la abertura del estrangulador  $\theta$  (S7); y lee diversa información de sensor (S8). Por tanto, basándose en esta velocidad del motor Ne, esta abertura del estrangulador  $\theta$  y diversa información de sensor, la unidad de control electrónico ECU calcula un segundo periodo de tiempo de inyección de combustible (en lo sucesivo en el presente documento, periodo de tiempo de inyección corregido) (S9).

65 El periodo de tiempo de inyección de combustible se determina básicamente basándose en la velocidad del motor

Ne y la abertura del estrangulador  $\theta$ . Sin embargo, dado que el volumen de aire de admisión del motor en respuesta a la abertura del estrangulador  $\theta$  varía con la condición de funcionamiento del motor, el volumen de aire de admisión se determina, en la presente estructura, tras corregir la información de la abertura del estrangulador  $\theta$  basándose en diversa información de sensor.

5 A continuación, basándose en el periodo de tiempo de inyección corregido determinado en S9, el periodo de tiempo de inyección básico determinado la primera vez se corrige (S10). En este proceso de corrección, el periodo de tiempo de inyección básico determinado la primera vez puede renovarse por el periodo de tiempo de inyección corregido.

10 La figura 8 es un diagrama temporal de corrección.

15 La figura 8A muestra un caso en el que el periodo de tiempo de inyección básico < periodo de tiempo de inyección corregido. En este caso, en el momento T1, se determina el periodo de tiempo de inyección básico; en T2, se ajusta un primer temporizador de inyección; y en T3, ligeramente retardada a partir de este ajuste, se inicia la inyección de combustible por el inyector 31. El periodo de tiempo de inyección básico en este caso es T3 a T7.

20 A continuación, en un momento predeterminado, es decir, T4, se determina el periodo de tiempo de inyección corregido, y en T5, se ajusta un segundo temporizador de inyección. Si el periodo de tiempo de inyección corregido en este momento es T3 a T8, en S10 en la figura 7, el periodo de tiempo de inyección básico se extiende por un periodo de tiempo  $\alpha$  correspondiente a la diferencia por corrección. En este caso, el momento predeterminado puede ajustarse enlazando con el ángulo de cigüeñal del cigüeñal 21. T9 es un límite de final de inyección.

25 Según esto, dado que incluso si es necesario inyectar más combustible debido a que la abertura del estrangulador se abre repentinamente o por cualquier otro motivo tras, por ejemplo, determinar el periodo de tiempo de inyección básico y se inicia la inyección de combustible, es posible suministrar el combustible que falta inmediatamente, es posible mejorar la respuesta para el suministro de combustible, por ejemplo, durante una apertura repentina de la abertura del estrangulador o similar.

30 La figura 8B muestra un caso en el que el periodo de tiempo de inyección básico > periodo de tiempo de inyección corregido. En este caso, en el momento T1, se determina el periodo de tiempo de inyección básico; en T2, se ajusta un primer temporizador de inyección; y en T3, ligeramente retardada a partir de este ajuste, se inicia la inyección de combustible por el inyector 31. El periodo de tiempo de inyección básico en este caso es de T3 a T7.

35 A continuación, en un momento predeterminado, es decir, T4, se determina el periodo de tiempo de inyección corregido, y en T5, se ajusta un segundo temporizador de inyección. Si el periodo de tiempo de inyección corregido en este momento es de T3 a T6, en S10 en la figura 7, el periodo de tiempo de inyección básico se acorta por un periodo de tiempo  $\beta$  correspondiente a la diferencia por corrección. T9 es el límite de final de inyección.

40 Según esto, incluso si el volumen de inyección de combustible que va a requerirse se reduce debido a que se cierra repentinamente la abertura del estrangulador o similar tras, por ejemplo, determinar el periodo de tiempo de inyección básico y se inicia la inyección de combustible, se vuelve posible suministrar la cantidad apropiada de combustible acortando el periodo de tiempo de inyección.

45 La motocicleta descrita anteriormente es un vehículo de trial para competición, y en este caso, particularmente cuando la velocidad del motor está dentro de una región de velocidad baja, el motorista abre y cierra con frecuencia la abertura del estrangulador.

50 En la presente realización, incluso en tal caso, es posible responder suficientemente a la petición de accionamiento del motorista.

55 Cuando la velocidad del motor no está dentro de una región de velocidad baja NC en S5 de la figura 7, es decir, cuando está dentro de una región de velocidad alta, la inyección de combustible se ejecuta basándose en el periodo de tiempo de inyección básico determinado la primera vez, y tal determinación del periodo de tiempo de inyección corregido, tal como se muestra en S6 a S9, no se ejecutará.

La figura 9 es el diagrama temporal.

60 En T11, se determina el periodo de tiempo de inyección básico; en T12, se ajusta el primer temporizador de inyección; y en T13, ligeramente retardada a partir de este ajuste, se inicia la inyección de combustible por el inyector 31. El periodo de tiempo de inyección básico es de T13 a T14. Cuando la velocidad del motor está dentro de una región de velocidad alta, el segundo periodo de tiempo de inyección corregido no se determina, pero en T14, se finaliza la inyección de combustible por el inyector 31. T15 es el límite de final de inyección.

65 Según esto, dado que cuando la velocidad del motor está dentro de una región de velocidad alta, no se determina el

segundo periodo de tiempo de inyección corregido, puede restringirse una carga en la unidad de control electrónico ECU en una región de velocidad alta en la que aumenta una cantidad de interrupción de generador de impulsos o similar.

5 La figura 10 muestra un diagrama de flujo para otra realización.

En este caso, cuando el periodo de tiempo de inyección básico de combustible determinado la primera vez es el valor predeterminado o inferior, no se determina el segundo periodo de tiempo de inyección corregido, pero la inyección de combustible se ejecutará basándose en el periodo de tiempo de inyección de combustible determinado la primera vez por primera vez tras retardarse en un periodo de tiempo predeterminado.

Dicho de otro modo, en la figura 10, la unidad de control electrónico ECU calcula la velocidad del motor Ne (S12), lee la abertura del estrangulador  $\theta$  (S12), y lee además diversa información de sensor (S13). Por tanto, basándose en la velocidad del motor Ne, la abertura del estrangulador  $\theta$  y diversa información de sensor, la unidad de control electrónico ECU determina el primer periodo de tiempo de inyección básico (S14).

A continuación, la unidad de control electrónico ECU decide si el primer periodo de tiempo de inyección básico es un valor predeterminado o inferior (S15) o no. Cuando éste es el valor predeterminado o inferior, tras retardarse en un periodo de tiempo predeterminado que se ha ajustado con antelación (S16), se inicia la inyección de combustible de acuerdo al periodo de tiempo de inyección básico (S17), y se ejecuta la inyección según el periodo de tiempo de inyección básico. Asimismo, cuando el primer periodo de tiempo de inyección básico supera el valor predeterminado en S15, se inicia la inyección de combustible según el primer periodo de tiempo de inyección básico (S18). Por tanto, como en el caso de la realización descrita anteriormente, la unidad de control electrónico ECU calcula la velocidad del motor Ne de nuevo en un momento predeterminado dentro de un periodo de tiempo predeterminado durante la inyección de combustible de acuerdo al periodo de tiempo de inyección básico (S19); lee la abertura del estrangulador  $\theta$  (S20); y lee diversa información de sensor (S21). Además, basándose en esta velocidad del motor Ne, esta abertura del estrangulador  $\theta$  y diversa información de sensor, la unidad de control electrónico ECU determina un segundo periodo de tiempo de inyección de combustible corregido (S22); corrige el periodo de tiempo de inyección básico determinado la primera vez basándose en el periodo de tiempo de inyección corregido determinado en S22 según el procesamiento similar al procesamiento de corrección (S23) descrito anteriormente. En este procesamiento de corrección, puede renovarse el periodo de tiempo de inyección básico determinado la primera vez por el periodo de tiempo de inyección corregido.

La figura 11 es un diagrama temporal que muestra el procesamiento de la figura 10. En T21, se determina el periodo de tiempo de inyección básico, y se decide si este periodo de tiempo de inyección básico es un valor predeterminado o inferior o no.

Cuando es el valor predeterminado o inferior, tras retardarse en un periodo de tiempo predeterminado, en T24, se inicia la inyección de acuerdo al periodo de tiempo de inyección básico (no se determina el periodo de tiempo de inyección corregido), y en T25, se finaliza la inyección. T26 es el límite de final de inyección. Los periodos de tiempo de retardo T21 a T24 en este caso corresponden sustancialmente a una cantidad total de un periodo de tiempo T22 correspondiente a la determinación del periodo de tiempo de inyección corregido, un periodo de tiempo T23 correspondiente al ajuste del temporizador de inyección, y un periodo de tiempo T24 ligeramente retardado en la realización descrita anteriormente.

En la presente realización, dado que cuando el periodo de tiempo de inyección básico es el valor predeterminado o inferior, la inyección de combustible se inicia retardando el momento de inicio de inyección de combustible al menos tras el momento en que el periodo de tiempo de inyección corregido debe determinarse en primer lugar, el combustible puede suministrarse al cilindro del motor 13 sustancialmente en el mismo momento que el momento de admisión. Por tanto, inmediatamente antes de que se abra la válvula de entrada de la culata 18, se ejecuta la inyección de combustible y puede optimizarse el suministro de combustible.

La figura 12 muestra un diagrama de flujo según otra realización adicional.

Dicho de otro modo, la unidad de control electrónico ECU calcula la velocidad del motor Ne (S25), lee la abertura del estrangulador  $\theta$  (S26), y lee además diversa información de sensor (S27). Por tanto, basándose en la velocidad del motor Ne, la abertura del estrangulador  $\theta$  y diversa información de sensor, la unidad de control electrónico ECU determina el primer periodo de tiempo de inyección básico (S28). A continuación, la unidad de control electrónico ECU decide si el primer periodo de tiempo de inyección básico es un valor predeterminado o inferior (S29) o no. Cuando éste es el valor predeterminado o inferior, tras retardarse en un periodo de tiempo predeterminado que se ha ajustado con antelación (S30), se inicia la inyección de combustible de acuerdo al periodo de tiempo de inyección básico, y se ejecuta la inyección según el periodo de tiempo de inyección básico (S31). Pueden provocarse periodos de tiempo de retardo en este caso para que se correspondan sustancialmente con una cantidad total de un periodo de tiempo T22 correspondiente a la determinación del periodo de tiempo de inyección corregido, un periodo de tiempo T23 correspondiente al ajuste del temporizador de inyección, y un periodo de tiempo T24 ligeramente



retardado en la realización descrita anteriormente. Asimismo, cuando en S29, el primer periodo de tiempo de inyección básico supera el valor predeterminado, la inyección de combustible se iniciará según el primer periodo de tiempo de inyección básico sin retardar el momento de inyección (S31).

5 Según esto, dado que cuando el periodo de tiempo de inyección básico es el valor predeterminado o inferior, la inyección se inicia retardando en el periodo de tiempo predeterminado, el combustible puede suministrarse al cilindro del motor 13 sustancialmente en el mismo momento que el momento de admisión. Por tanto, inmediatamente antes de que se abra la válvula de entrada de la culata 18, se ejecuta la inyección de combustible y puede optimizarse el suministro de combustible.

10 Aunque se ha realizado la descripción de la presente invención basándose en una realización anterior, es obvio que la presente invención no se limita a la misma. En la corrección del periodo de tiempo de inyección básico de la realización descrita anteriormente, se ha determinado el periodo de tiempo de inyección corregido y se ha corregido el periodo de tiempo de inyección básico comparándolo con el periodo de tiempo de inyección corregido, pero  
15 mediante la comparación directa, por ejemplo, las velocidades de motor primera y segunda  $N_e$  y las aberturas de estrangulador  $\theta$  sin determinar el periodo de tiempo de inyección corregido, basándose en esta comparación, puede corregirse el periodo de tiempo de inyección básico. Asimismo, en la realización descrita anteriormente, cuando el final de la inyección de combustible supera el límite de final de inyección, el control para finalizar esta inyección de combustible se ejecuta antes del límite del final de la inyección.

**REIVINDICACIONES**

1. Aparato de control de volumen de inyección de combustible para un motor de cuatro tiempos monocilíndrico para un vehículo de trial, teniendo dicho aparato medios de control para determinar un periodo de tiempo de inyección de combustible en un sistema de inyección de combustible basándose en la velocidad del motor y la abertura del estrangulador, caracterizado:
- 5
- porque dichos medios de control están equipados con medios para determinar un primer periodo de tiempo de inyección de combustible basándose en la velocidad del motor y la abertura del estrangulador para iniciar la inyección de combustible, y para corregir el periodo de tiempo de inyección de combustible determinado la primera vez basándose en cambios en la velocidad del motor y la abertura del estrangulador dentro de un periodo de tiempo predeterminado,
- 10
- porque sólo cuando dicha velocidad del motor está dentro de una región de velocidad baja, dichos medios de control determinan un segundo periodo de tiempo de inyección de combustible y basándose en esta determinación, corrigen el periodo de tiempo de inyección de combustible determinado la primera vez, durante la inyección de combustible según el periodo de tiempo de inyección básico,
- 15
- porque cuando la velocidad del motor no está dentro de una región de velocidad baja, dichos medios de control no determinan el segundo periodo de tiempo de inyección de combustible, sino que inyectan el combustible basándose en el periodo de tiempo de inyección de combustible determinado la primera vez, y
- 20
- porque, cuando el periodo de tiempo de inyección de combustible determinado la primera vez es un valor predeterminado o inferior, dichos medios de control inyectan el combustible sólo tras retardarse en al menos hasta pasado el momento en el que el segundo periodo de tiempo de inyección de combustible debería determinarse en primer lugar.
- 25

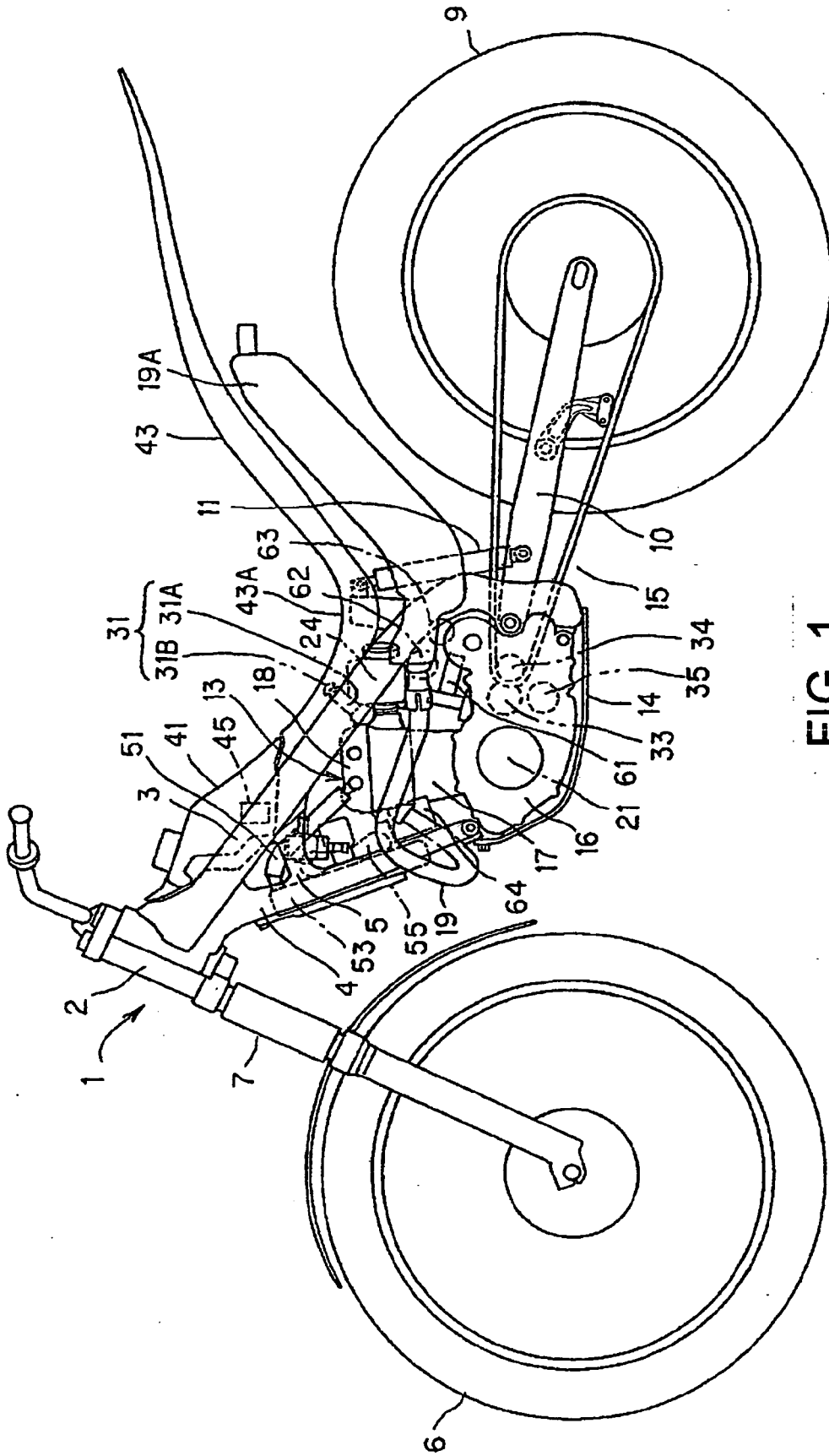


FIG. 1

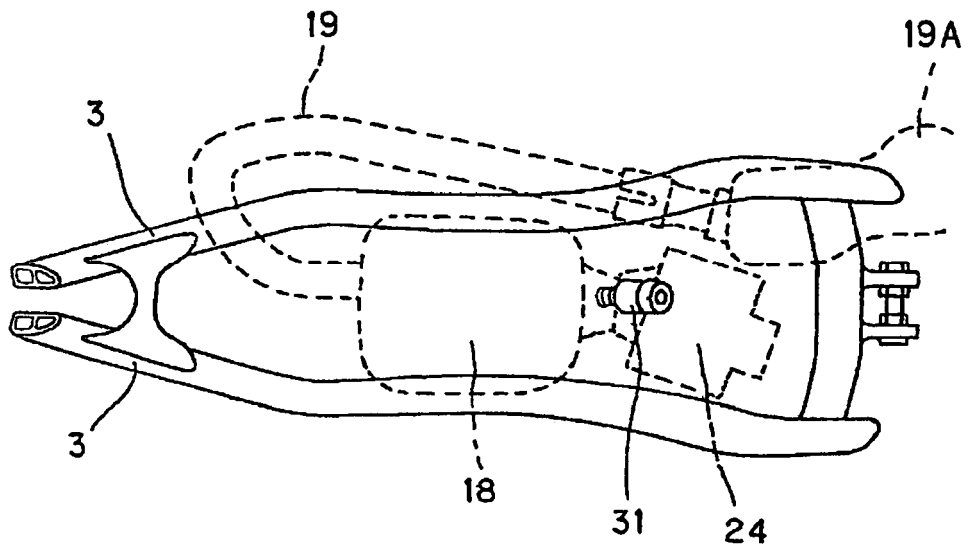


FIG. 2

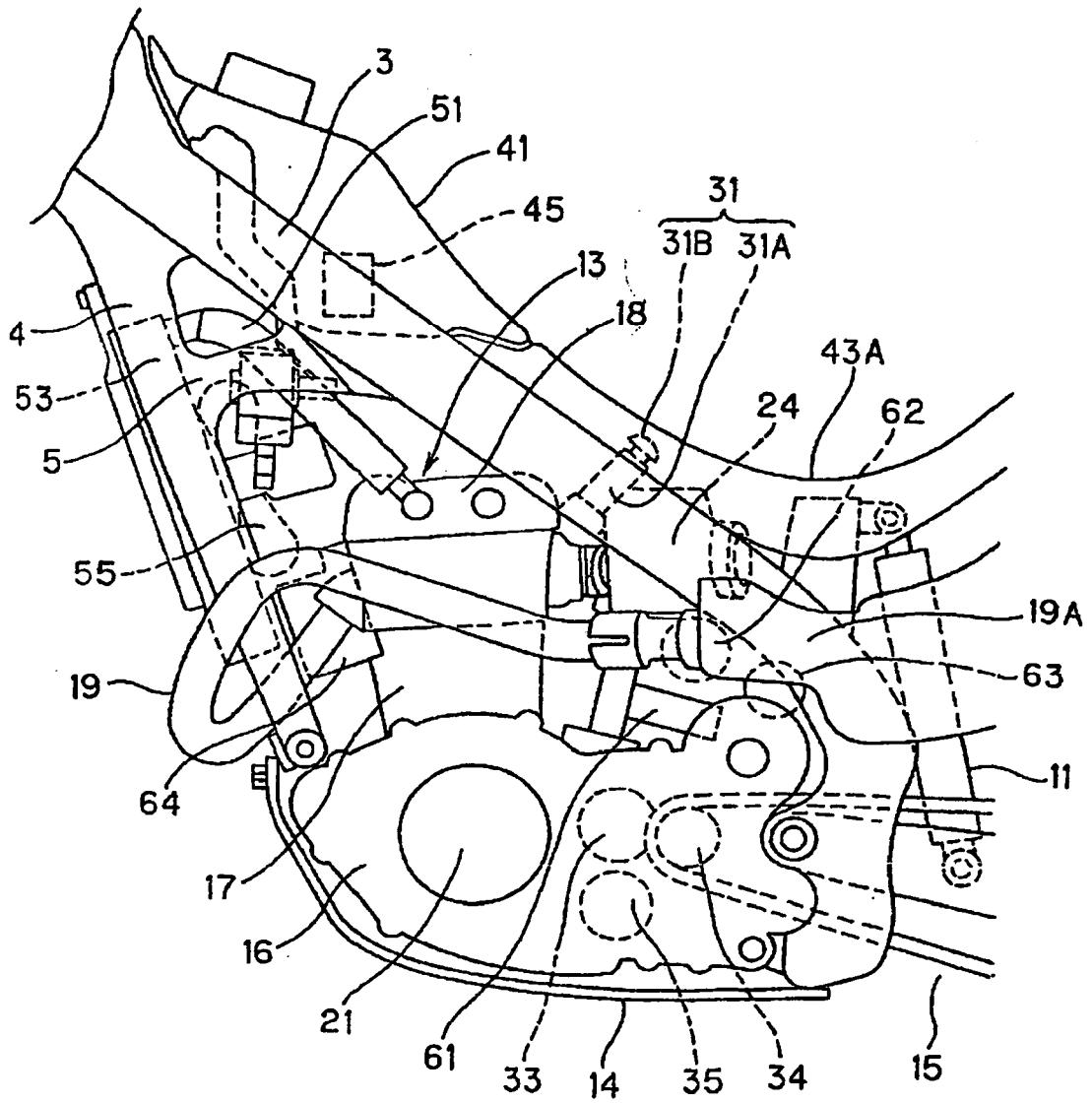


FIG. 3

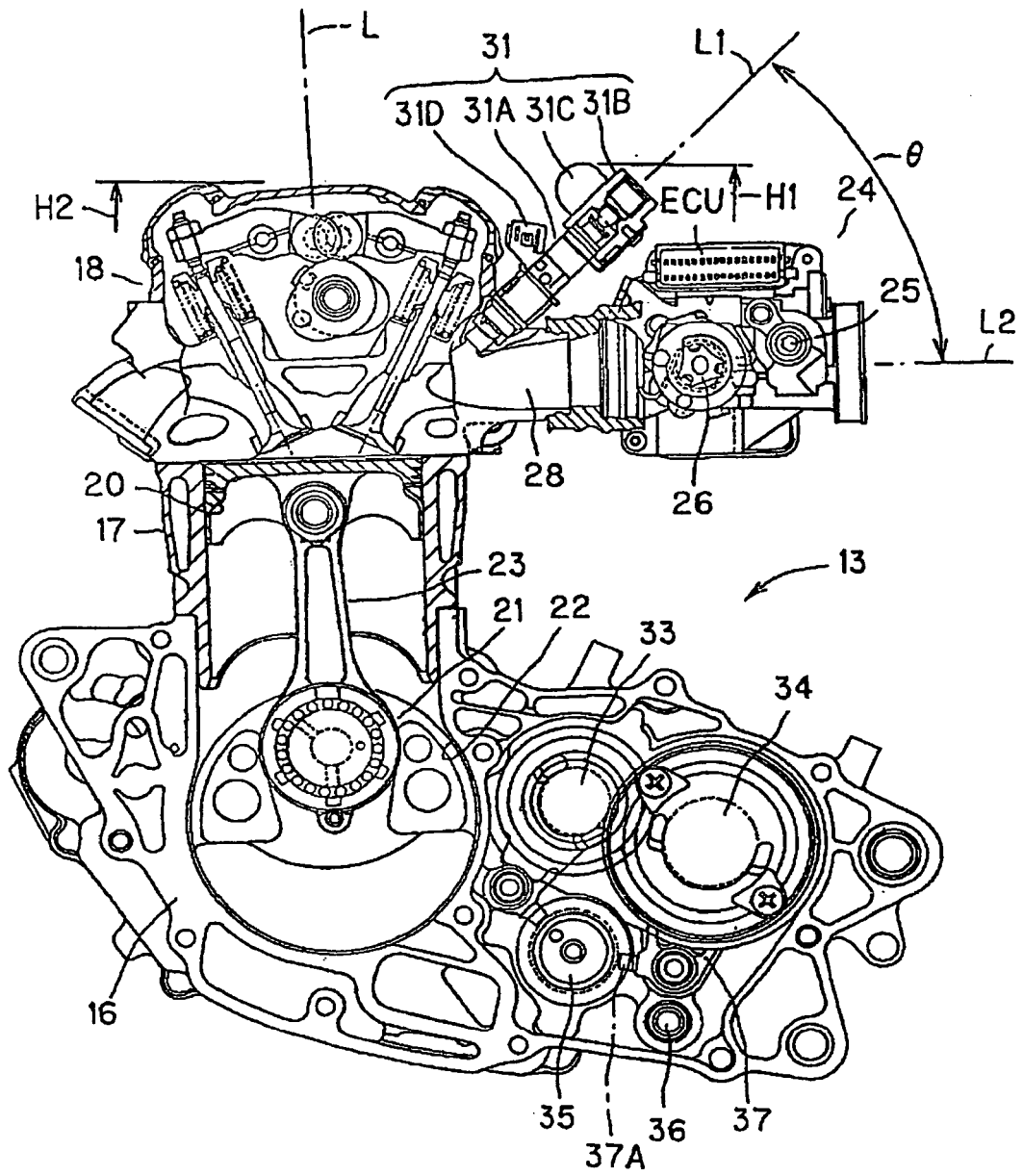


FIG. 4

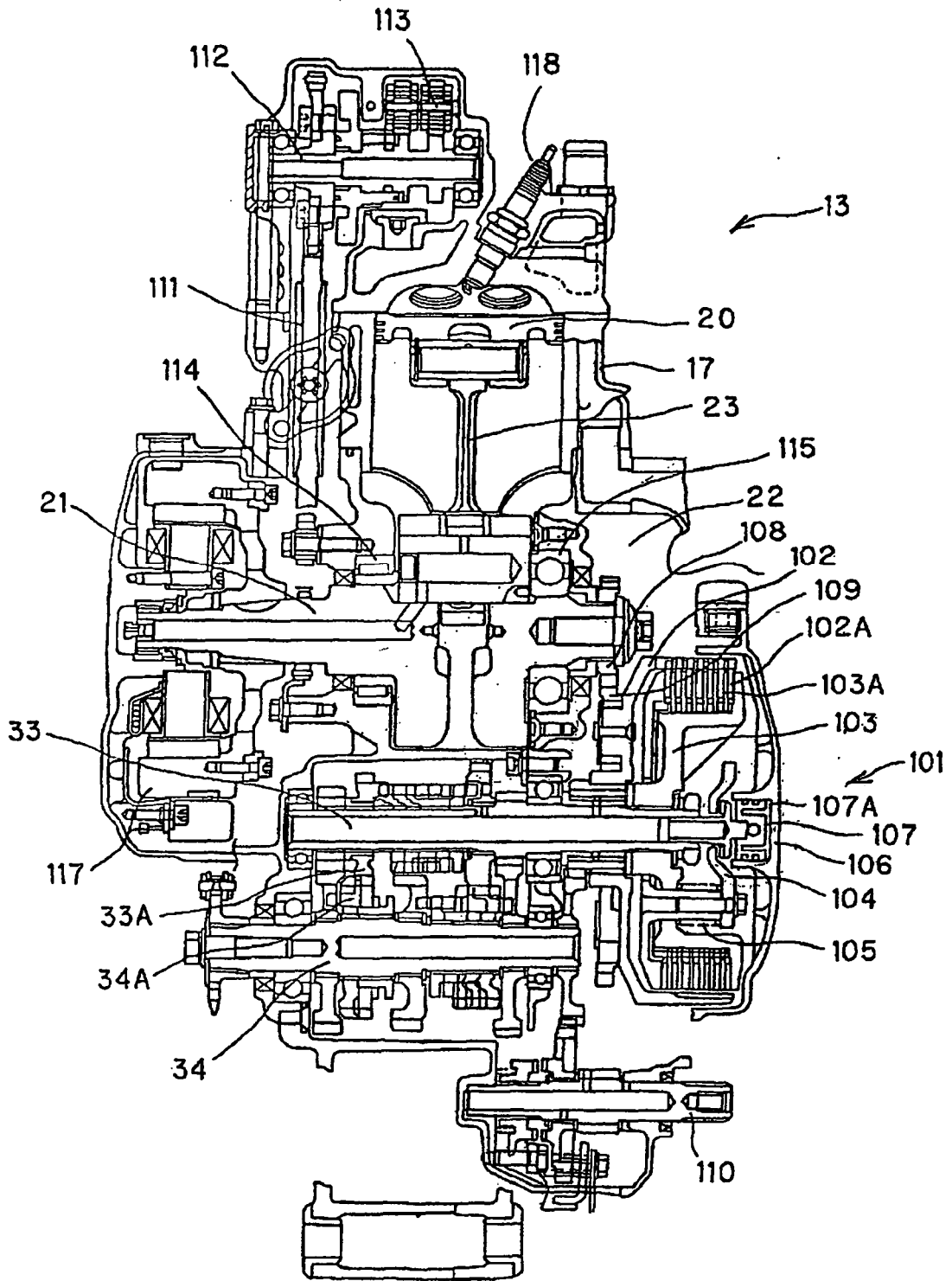


FIG. 5

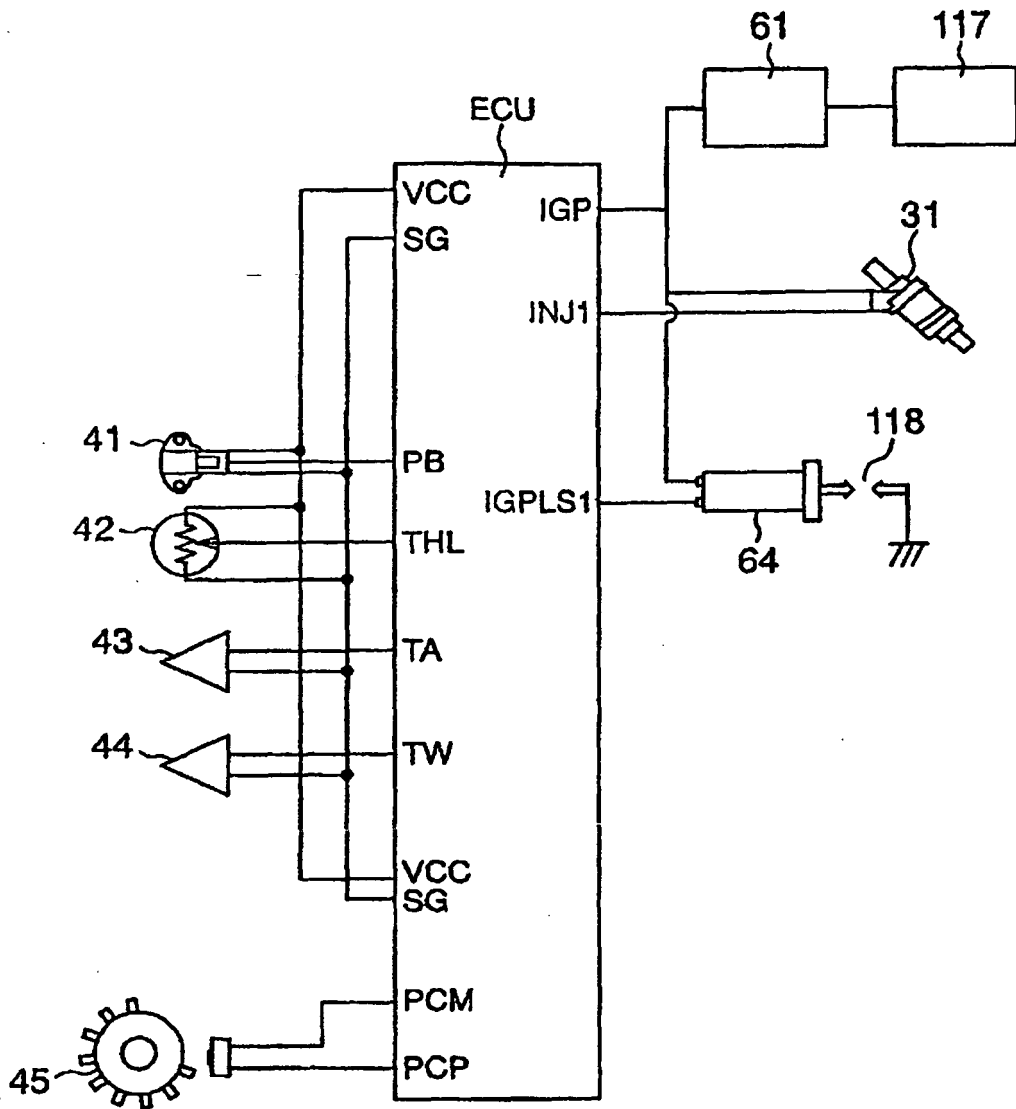


FIG. 6



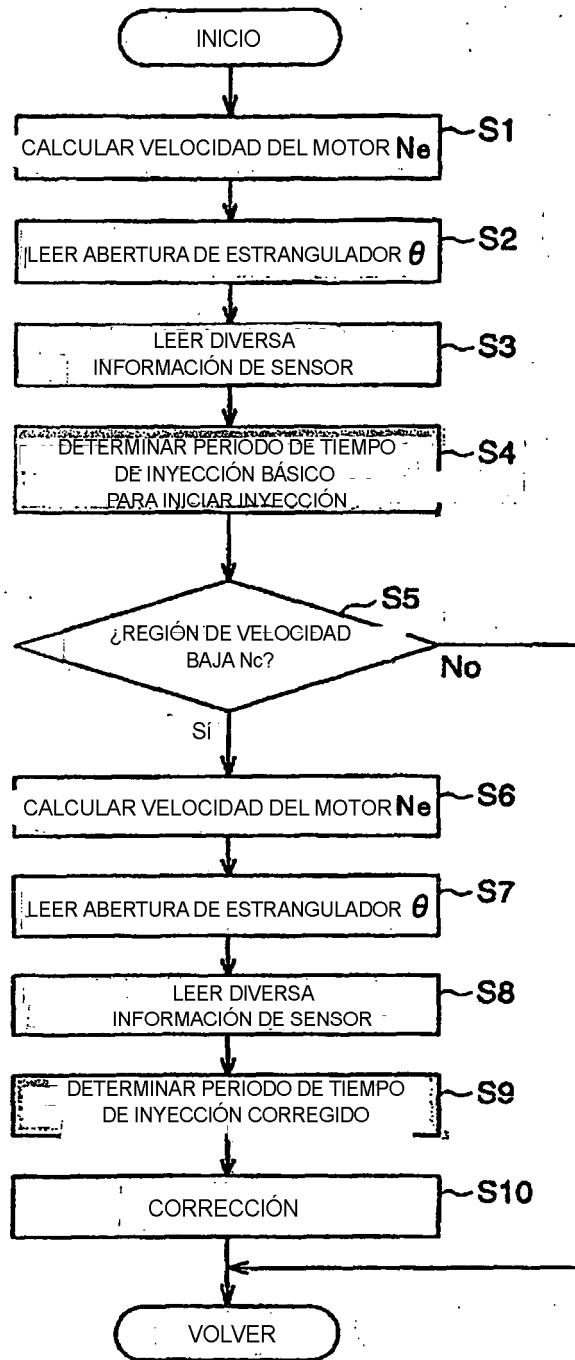


FIG. 7

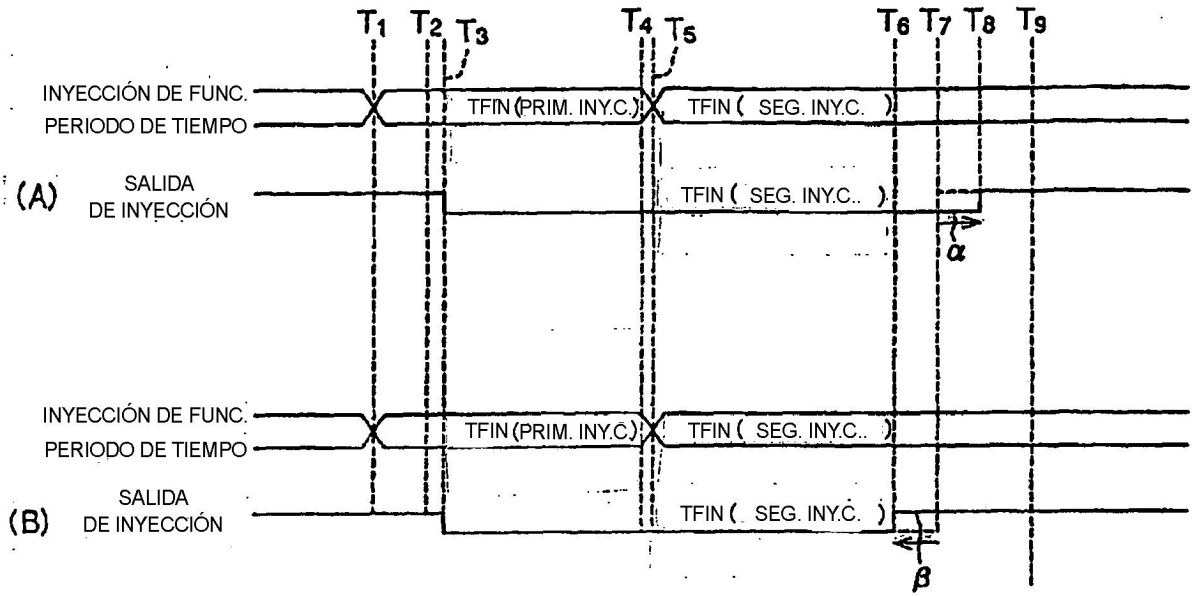


FIG. 8

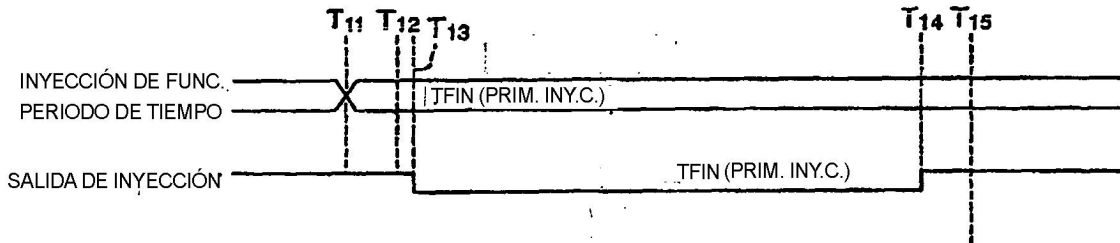


FIG. 9

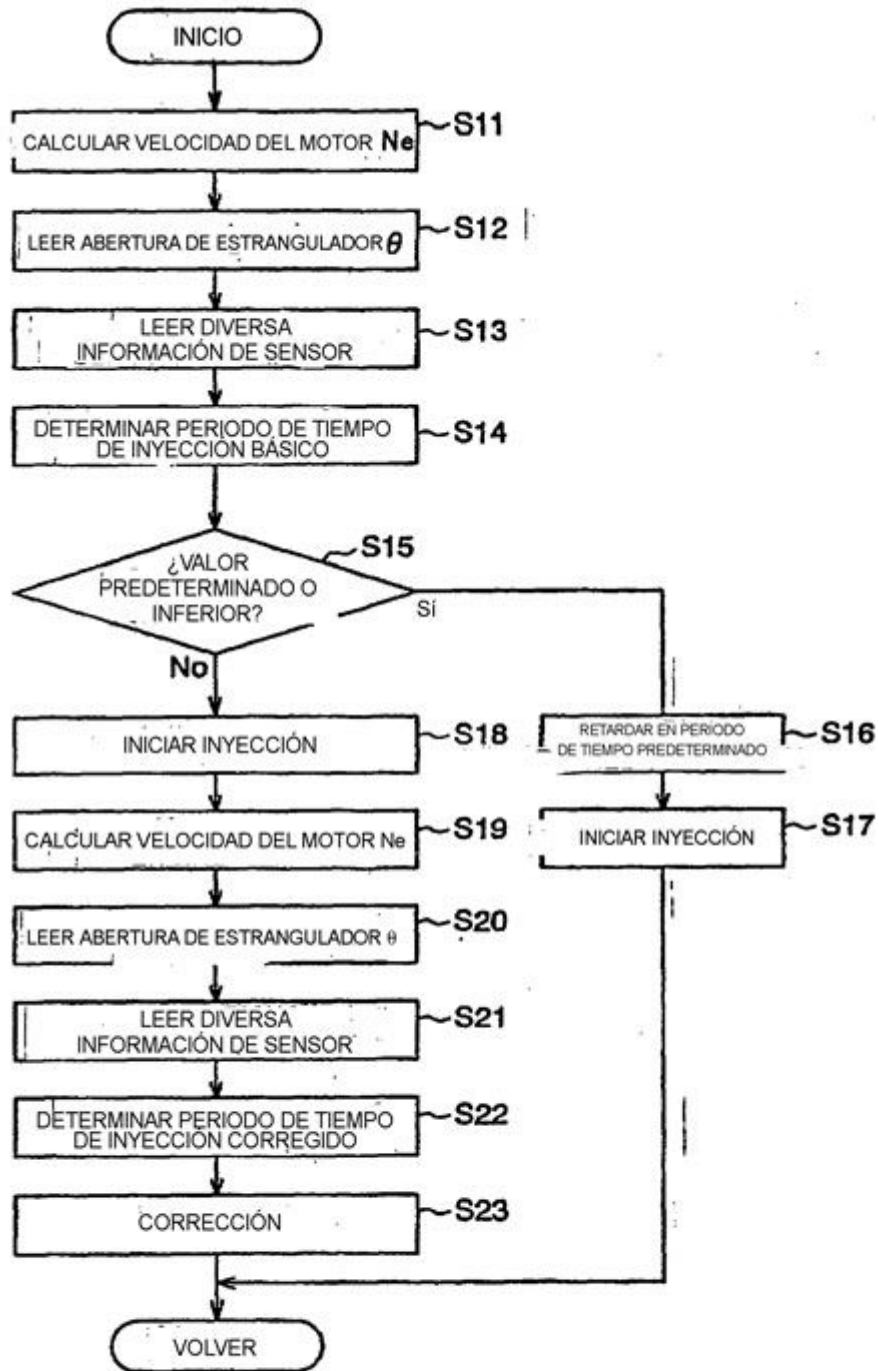


FIG. 10

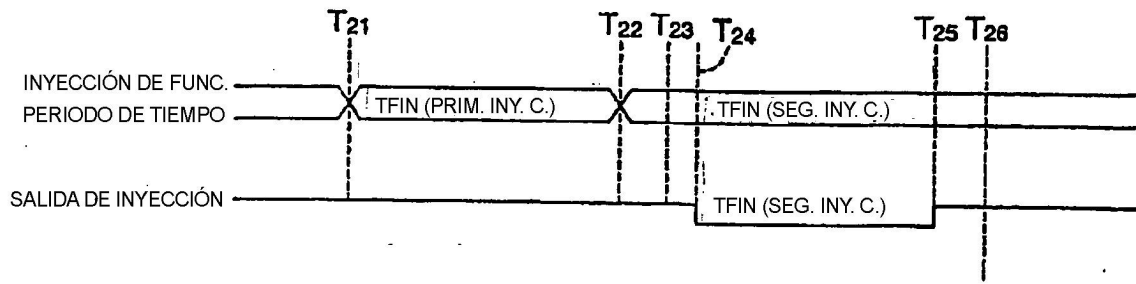


FIG. 11

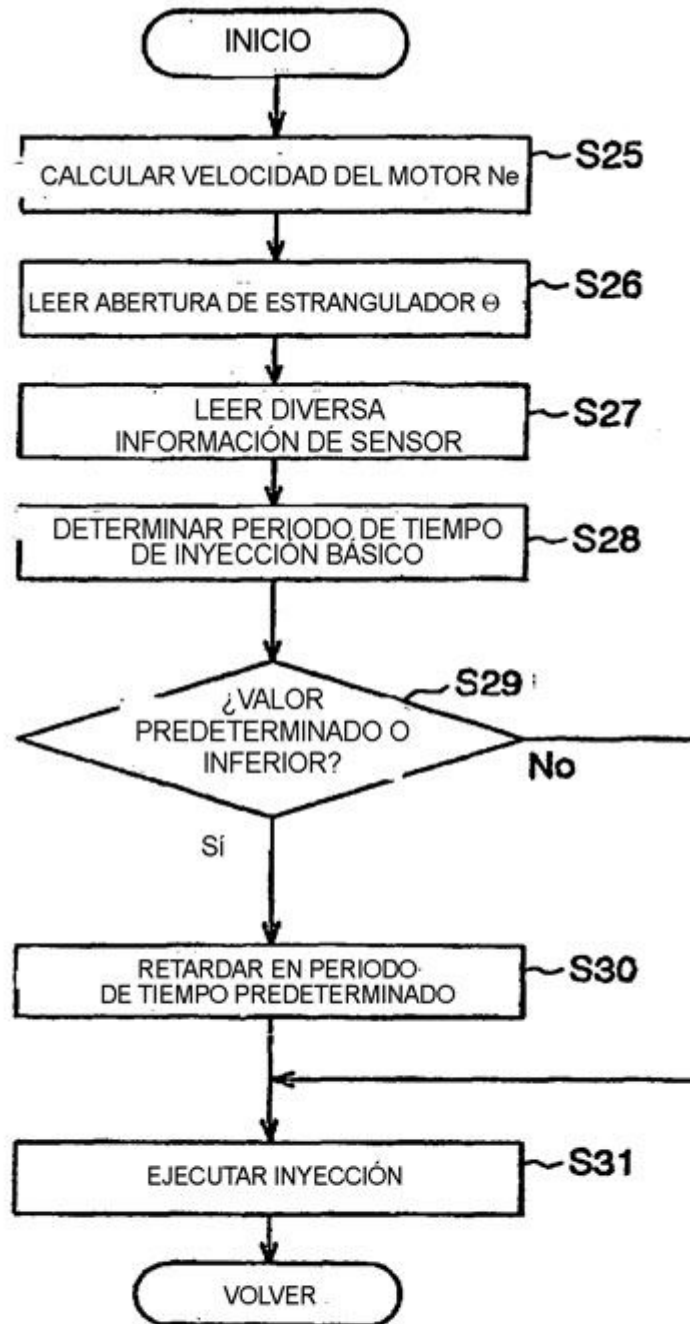


FIG. 12