

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 386 632**

51 Int. Cl.:
F02D 41/10 (2006.01)
F02M 69/04 (2006.01)
F02D 41/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **03018840 .3**
96 Fecha de presentación: **19.08.2003**
97 Número de publicación de la solicitud: **1398480**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **17.03.2004**

54 Título: **Sistema de control de inyección de carburante para motor de combustión interna**

30 Prioridad:
11.09.2002 JP 2002265660

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
24.08.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
24.08.2012

73 Titular/es:
**HONDA GIKEN KOGYO KABUSHIKI KAISHA
1-1, MINAMI-AOYAMA 2-CHOME, MINATO-KU
TOKYO, JP**

72 Inventor/es:
**Watanabe, Tsuguo;
Hayashi, Tatsuo;
Machida, Kenichi y
Yuhara, Tomomi**

74 Agente/Representante:
Ungría López, Javier

ES 2 386 632 T3

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

DESCRIPCIÓN

Sistema de control de inyección de carburante para motor de combustión interna

- 5 La presente invención se refiere a un motor de combustión interna en el que se han dispuesto respectivas válvulas de inyección de carburante en los lados hacia arriba y hacia abajo, con una válvula de mariposa interpuesta entremedio.
- 10 Cuando la válvula de inyección de carburante se dispone hacia arriba de la válvula de mariposa, la eficiencia volumétrica se mejora porque se toma calor del aire de admisión cuando se vaporiza el carburante de inyección. Por lo tanto, la salida del motor se puede incrementar en comparación con cuando la válvula de inyección de carburante se dispone hacia abajo de la válvula de mariposa.
- 15 Sin embargo, cuando la válvula de inyección de carburante está dispuesta en el lado situado hacia arriba, tiene lugar un retardo de respuesta en el transporte de carburante en comparación con cuando la válvula de inyección de carburante se dispone hacia abajo de la válvula de mariposa porque la distancia entre el orificio de inyección de carburante y una cámara de combustión es inevitablemente más larga.
- 20 En las Publicaciones de Patente japonesa números 2-49940, 4-183949 y 10-196440, por ejemplo, se describe un sistema de inyección de carburante en el que las válvulas de inyección de carburante se han dispuesto hacia arriba y hacia abajo del tubo de admisión, respectivamente, con la válvula de mariposa interpuesta entremedio, con el fin de mejorar la salida del motor y de resolver el problema del retardo de respuesta.
- 25 La figura 7 es una vista en sección transversal que representa una porción principal de un motor convencional de combustión interna en el que se han dispuesto dos válvulas de inyección de carburante, y con la válvula de mariposa 52 del tubo de admisión 51 interpuesto, se han dispuesto una primera válvula de inyección de carburante 50a en el lado situado hacia abajo y una segunda válvula de inyección de carburante 50b en el lado situado hacia arriba.
- 30 En un motor de combustión interna equipado con dichas válvulas de inyección de carburante, se conoce el aumento acelerado de la cantidad y la corrección en que un estado de accionamiento acelerado es detectado para aumentar y corregir la cantidad de inyección de carburante. Dado que en dicho aumento acelerado de la cantidad y la corrección, hay que controlar una relación aire-carburante de tal manera que el carburante no experimente retardo detrás de un aumento de la cantidad de aire de admisión durante la aceleración, se pide aumentar rápidamente la cantidad de carburante de inyección. Consiguientemente, en un motor de combustión interna equipado con dos
- 35 válvulas de inyección de carburante, si este carburante para aumento acelerado de la cantidad y la corrección se dispersa tanto el lado situado hacia arriba como hacia el lado situado hacia abajo, será difícil obtener una operación de aceleración suficiente debido al retardo de respuesta que tiene lugar en la cantidad de inyección en el lado situado hacia arriba.
- 40 Un objeto de la presente invención es resolver el problema de la técnica convencional descrita anteriormente, y proporcionar un sistema de control de inyección de carburante de excelente respuesta al aumento acelerado de la cantidad y la corrección en un motor de combustión interna en el que se han dispuesto válvulas de inyección de carburante hacia arriba y hacia abajo de la válvula de mariposa, respectivamente.
- 45 Con el fin de lograr el objeto antes descrito, la presente invención se caracteriza por un motor de combustión interna según la reivindicación 1.
- 50 Según la característica antes descrita, dado que el carburante, cuya cantidad ha sido incrementada por el aumento acelerado de la cantidad y la corrección, es inyectado desde la válvula de inyección de carburante situada hacia abajo, no se produce retardo de respuesta en la inyección del carburante durante el aumento acelerado de la cantidad y la corrección. Por lo tanto, es posible mejorar la respuesta en el aumento acelerado de la cantidad y la corrección. A continuación, se describirá una realización preferida de la presente invención con referencia a los dibujos acompañantes, en los que:
- 55 La figura 1 es un diagrama general de bloques que representa un sistema de inyección de carburante según una realización de la presente invención.
- La figura 2 es un diagrama de bloques funcionales para una unidad de control de inyección de carburante 10.
- 60 La figura 3 es una vista que representa un ejemplo de una tabla de tasas de inyección.
- La figura 4 es un diagrama de flujo que representa un procedimiento de control de inyección de carburante.
- La figura 5 es una vista que representa un ejemplo de un mapa PB.
- 65 La figura 6 es una vista que representa un ejemplo de un mapa TH.

Y la figura 7 es una vista en sección transversal que representa un motor de combustión interna convencional en el que se han dispuesto dos válvulas de inyección de carburante.

5 A continuación, con referencia a los dibujos, se describirá en detalle una realización preferida de la presente invención. La figura 1 es un diagrama general de bloques que representa un sistema de inyección de carburante según una realización de la presente invención, y en una cámara de combustión 21 del motor 20 se ha abierto un orificio de admisión 22 y un orificio de escape 23. Cada orificio 22 y 23 está provisto de una válvula de admisión 24 y una válvula de escape 25, respectivamente, y se ha dispuesto una bujía de encendido 26.

10 En un paso de admisión 27 que conduce al orificio de admisión 22, se facilita una válvula de mariposa 28 para regular la cantidad de aire de admisión según su abertura θ_{TH} , un sensor de estrangulador 5 para detectar la abertura θ_{TH} y un sensor de vacío 6 para detectar el vacío del colector de admisión PB. En un terminal del paso de admisión 27 se facilita un filtro de aire 29. Dentro del filtro de aire 29 se facilita un filtro de aire 30, y se introduce aire exterior en el paso de admisión 27 a través de este filtro de aire 30.

15 En el paso de admisión 27 se ha dispuesto una válvula de inyección situada hacia abajo 8b hacia abajo de la válvula de mariposa 28, y en el filtro de aire 29 hacia arriba de la válvula de mariposa 28 se ha dispuesto una válvula de inyección situada hacia arriba 8a de manera que apunten al paso de admisión 27, y se facilita un sensor de temperatura de admisión 2 para detectar la temperatura de admisión (atmosférica) TA.

20 Enfrente de un cigüeñal 33 acoplado a un pistón 31 del motor 20 a través de una biela 32, se ha dispuesto un sensor de velocidad del motor 4 para detectar la velocidad del motor NE en base a un ángulo de rotación de una manivela. Además, enfrente de un rotor 34, tal como un engranaje que está acoplado al cigüeñal 33 para rotación, se ha dispuesto un sensor de velocidad del vehículo 7 para detectar la velocidad del vehículo V. En una camisa de agua formada alrededor del motor 20 se facilita un sensor de temperatura del agua 3 para detectar la temperatura del agua refrigerante TW que representa la temperatura del motor.

25 Una UEC (unidad de control de motor) 1 incluye una unidad de control de inyección de carburante 10 y una unidad de control de tiempo de encendido 11. La unidad de control de inyección de carburante 10 envía, en base a señales (valores de proceso) obtenidas por la detección realizada por cada uno de los sensores antes descritos, señales de inyección Qupper y Qlower a cada válvula de inyección 8a, 8b en los lados hacia arriba y hacia abajo. Cada una de estas señales de inyección es una señal de pulso que tiene una anchura de pulso en respuesta a la cantidad de inyección, y cada válvula de inyección 8a, 8b se abre un tiempo correspondiente a dicha anchura de pulso para inyectar el carburante. La unidad de control de tiempo de encendido 11 controla el tiempo de encendido de una bujía de encendido 26.

30 La figura 2 es un diagrama de bloques funcionales para la unidad de control de inyección de carburante 10, y los mismos símbolos que los utilizados anteriormente representan las porciones idénticas o iguales.

35 Una unidad de determinación de cantidad de inyección total 101 determina una cantidad total Q_{total} de carburante a inyectar desde cada válvula de inyección de carburante 8a, 8b en los lados hacia arriba y hacia abajo en base a la velocidad del motor NE, la abertura del estrangulador θ_{TH} y la presión de admisión PB. Una unidad de determinación de tasa de inyección 102 consulta una tabla de tasas de inyección en base a la velocidad del motor NE y la abertura del estrangulador θ_{TH} para determinar una tasa de inyección Rupper de la válvula de inyección situada hacia arriba 8a. Una tasa de inyección Rlower de la válvula de inyección situada hacia abajo 8b se determina como $(1 - Rupper)$.

40 La figura 3 es una vista que representa un ejemplo de la tabla de tasas de inyección, y en la presente realización, un mapa de tasas de inyección está constituido por 15 elementos (Cne00 a Cne14) como una referencia como la velocidad del motor NE, y con 10 elementos (Cth0 a Cth9) como una referencia como la abertura del estrangulador θ_{TH} , y la tasa de inyección Rupper de la válvula de inyección situada hacia arriba 8a se registra con anterioridad a cada combinación de cada velocidad del motor NE y la abertura del estrangulador θ_{TH} . La unidad de determinación de tasa de inyección 102 determina una tasa de inyección Rupper correspondiente a la velocidad del motor NE y la abertura del estrangulador θ_{TH} que han sido detectadas, por medio de la interpolación de cuatro puntos en el mapa de tasas de inyección.

45 Volviendo a la figura 2, una unidad de cálculo de factor de corrección 103 calcula un factor de corrección de la presión de aire del colector Kpb, un factor de corrección de la temperatura de admisión Kta y un factor de corrección de la temperatura del agua refrigerante Ktw y análogos en base a valores de proceso tales como la presión de aire del colector PB, la temperatura de admisión TA y la temperatura del agua refrigerante TW, y además calcula un factor de corrección total Ktotal integrando todos estos factores de corrección.

50 Una unidad de corrección de cantidad de inyección 104 incluye una unidad de aumento acelerado de cantidad y corrección 1041, y durante la aceleración, incrementa y corrige la cantidad de inyección de la válvula de inyección situada hacia abajo 8b para aceleración. En una unidad de determinación de cantidad de inyección 105, una unidad

de determinación de cantidad de inyección situada hacia arriba 1051 determina la cantidad de inyección Qupper de la válvula de inyección situada hacia arriba 8a en base a la tasa de inyección Rupper y la cantidad de inyección total Qtotal. Una unidad de determinación de cantidad de inyección situada hacia abajo 1052 determina la cantidad de inyección Qlower de la válvula de inyección situada hacia abajo 8b en base a la cantidad de inyección situada hacia arriba Qupper y la cantidad de inyección total Qtotal.

A continuación, con referencia a un diagrama de flujo de la figura 4, se describirá en detalle una operación de la unidad de control de inyección de carburante 10. Esta operación se ejecuta por interrupción debida a un pulso de manivela en una etapa predeterminada.

La velocidad del motor NE se lee en el paso S1, y la abertura del estrangulador θ_{TH} se lee en el paso S2. En el paso S3 se calcula una tasa de cambio $\Delta\theta_{TH}$ de la abertura del estrangulador θ_{TH} en base a un diferencial entre un valor previo para la abertura del estrangulador θ_{TH} obtenida por detección en el paso S2 y este valor. En el paso S4 se lee la presión de aire del colector PB. En el paso S5 se compara la tasa de cambio $\Delta\theta_{TH}$ de la abertura del estrangulador θ_{TH} con una tasa de cambio de referencia $\Delta\theta_{THref}$.

Si la tasa de cambio $\Delta\theta_{TH}$ está por debajo de la tasa de cambio de referencia $\Delta\theta_{THref}$, la secuencia proseguirá al paso S7 porque se determina que la operación del estrangulador es lenta y el motor está en un estado de régimen. En el paso S7, la unidad de determinación de cantidad de inyección total 101 selecciona el mapa PB. La figura 5 es una vista que representa un ejemplo del mapa PB, y en la presente realización, 15 elementos (Cne00 a Cne14) se definen como la velocidad del motor NE, y 10 elementos (Cpb0 a Cpb9) se definen como la presión de aire del colector PB, y la cantidad de inyección total Qtotal se registra con anterioridad en cada combinación de cada velocidad del motor NE y la presión de aire del colector PB.

En contraposición a esto, si la tasa de cambio $\Delta\theta_{TH}$ excede de la tasa de cambio de referencia $\Delta\theta_{THref}$, la secuencia proseguirá al paso S6 porque se determina que el motor está en un estado transitorio. En el paso S6, la unidad de determinación de cantidad de inyección total 101 selecciona el mapa TH. La figura 6 es una vista que representa un ejemplo del mapa TH, y en la presente realización, 15 elementos (Cne00 a Cne14) se definen como la velocidad del motor NE, y 10 elementos (Cth0 a Cth9) se definen como la abertura del estrangulador θ_{TH} , y la cantidad de inyección total Qtotal es registrada con anterioridad en cada combinación de cada velocidad del motor NE y la abertura del estrangulador θ_{TH} .

En un paso S8, se recupera el mapa PB 106 en base a la velocidad del motor NE y la presión de aire del colector PB en respuesta al mapa seleccionado, o se recupera el mapa TH 107 en base a la velocidad del motor NE y la abertura del estrangulador θ_{TH} para calcular la cantidad de inyección total Qtotal. La unidad de determinación de cantidad de inyección total 101 determina una tasa de inyección Rupper en respuesta a la velocidad del motor NE y la abertura del estrangulador θ_{TH} (o la presión de aire del colector PB) detectada por medio de interpolación de cuatro puntos en cada uno de los mapas.

En el paso S9, en la unidad de determinación de tasa de inyección 102, se consulta la tabla de tasas de inyección en base a la velocidad del motor NE y la abertura del estrangulador θ_{TH} , para determinar la tasa de inyección Rupper de la válvula de inyección situada hacia arriba 8a.

En el paso S10 se calcula la cantidad de inyección Qlower de la válvula de inyección situada hacia abajo añadiendo, a un producto de la cantidad de inyección total Qtotal, la tasa de inyección hacia abajo (1 - Rupper) y un factor de corrección total Ktotal obtenido calculando, por parte de la unidad de cálculo de factor de corrección 103, un valor predeterminado de cantidad de aumento acelerado Tacc obtenido calculando, por parte de la unidad de aumento acelerado de la cantidad y corrección 1041, el tiempo de inyección no válido TiVB. La cantidad de aceleración corregida Tacc se calcula como una función de la tasa de cambio de la abertura del estrangulador θ_{TH} y la presión de aire del colector PB. El tiempo de inyección no válido TiVB es el tiempo durante el que el tiempo de abertura de válvula de inyección no va acompañado de una perfecta inyección de carburante, y se determina por el tipo y la estructura de la válvula de inyección de carburante.

En un paso S11, la cantidad de inyección Qupper de la válvula de inyección situada hacia arriba se calcula añadiendo, a un producto de la cantidad de inyección total Qtotal, la tasa de inyección hacia arriba Rupper y un factor de corrección total Ktotal obtenido calculando, por la unidad de cálculo de factor de corrección 103, tiempo adicional de inyección no válido TiVB. En el paso S12, en respuesta a la cantidad de inyección hacia arriba Qupper y la cantidad de inyección hacia abajo Qlower se suministra una señal de accionamiento a la válvula de inyección de carburante situada hacia arriba 8a y la válvula de inyección de carburante situada hacia abajo 8b. Cada válvula de inyección de carburante 8a, 8b se abre el tiempo correspondiente a la cantidad de inyección hacia arriba Qupper y la cantidad de inyección hacia abajo Qlower para inyectar el carburante.

Según la presente invención, dado que todo el carburante, cuya cantidad ha sido incrementada por el aumento acelerado de la cantidad y la corrección, desde la válvula de inyección de carburante situada hacia abajo, no tiene lugar retardo de respuesta en la inyección del carburante para el aumento acelerado de la cantidad y la corrección. Consiguientemente, se puede mejorar la respuesta en el aumento acelerado de la cantidad y la corrección.

ES 2 386 632 T3

Problema a resolver: en un motor de combustión interna en el que válvulas de inyección de carburante están dispuestas hacia arriba y hacia abajo de la válvula de mariposa, respectivamente, la respuesta del aumento acelerado de la cantidad y la corrección se mejorará.

5 Solución: la unidad de determinación de cantidad de inyección total 101 determina una cantidad total Q_{total} de carburante a inyectar desde cada válvula de inyección de carburante 8a, 8b en los lados hacia arriba y hacia abajo. La unidad de determinación de tasa de inyección 102 determina una tasa de inyección Rupper de la válvula de inyección situada hacia arriba 8a. La unidad de cálculo de factor de corrección 103 calcula un factor de corrección total K_{total} . La unidad de corrección de cantidad de inyección 104 incluye una unidad de aumento acelerado de cantidad y corrección 1041, y durante la aceleración, incrementa y corrige solamente la cantidad de inyección de la válvula de inyección situada hacia abajo 8b para aceleración. La unidad de determinación de cantidad de inyección 105 determina la cantidad de inyección Qupper de la válvula de inyección situada hacia arriba 8a en base a la tasa de inyección Rupper y la cantidad de inyección total Q_{total} , y determina la cantidad de inyección Qlower de la válvula de inyección situada hacia abajo 8b en base a la cantidad de inyección hacia arriba Qupper y la cantidad de inyección total Q_{total} .

10

15

REIVINDICACIONES

1. Un motor de combustión interna (20) que tiene un sistema de control de inyección de carburante,
- 5 incluyendo dicho motor de combustión interna (20) un tubo de admisión equipado con una válvula de mariposa (28), una válvula de inyección de carburante situada hacia arriba (8a) dispuesta hacia arriba de dicha válvula de mariposa (28), y una válvula de inyección de carburante situada hacia abajo (8b) dispuesta hacia abajo de dicha válvula de mariposa (28), incluyendo dicho sistema de control de inyección de carburante:
- 10 medios (101, 102, 105) para controlar una cantidad de inyección de carburante (Q_{upper} , Q_{lower}) de cada una de dichas válvulas de inyección de carburante (8a, 8b) en base a múltiples parámetros incluyendo la abertura del estrangulador (θ_{TH}) y la velocidad del motor (NE), y
- 15 medios (104) para detectar un estado de accionamiento acelerado para aumentar y corregir la cantidad de inyección de carburante (Q_{lower}) de la válvula de inyección de carburante situada hacia abajo (8b),
- caracterizado** porque
- 20 el sistema de control de inyección de carburante incluye además un mapa TH en el que una cantidad de inyección total de carburante (Q_{total}) a inyectar desde ambas válvulas de inyección de carburante (8a, 8b) ha sido registrada con la velocidad del motor (NE) y la abertura del estrangulador (θ_{TH}) como parámetros, y un mapa PB en el que la cantidad de inyección total de carburante (Q_{total}) ha sido registrada con la velocidad del motor (NE) y una presión de aire del colector (PB) como parámetros,
- 25 donde el mapa PB o el mapa TH se selecciona en base a una tasa de cambio ($\Delta\theta_{TH}$) de la abertura del estrangulador (θ_{TH});
- 30 donde dicha cantidad de inyección total de carburante (Q_{total}) se determina en base a dicho mapa TH o dicho mapa PB, y
- 35 donde dichos medios (104) para incrementar y corregir la cantidad de inyección de carburante (Q_{lower}) de la válvula de inyección de carburante situada hacia abajo (8b) están adaptados para aumentar la cantidad de inyección de carburante (Q_{lower}) de la válvula de inyección de carburante situada hacia abajo (8b) en un valor de cantidad de aumento acelerado (T_{acc}) calculado como una función de la tasa de cambio de la abertura del estrangulador (θ_{TH}) y la presión de aire del colector (PB).

Fig. 1

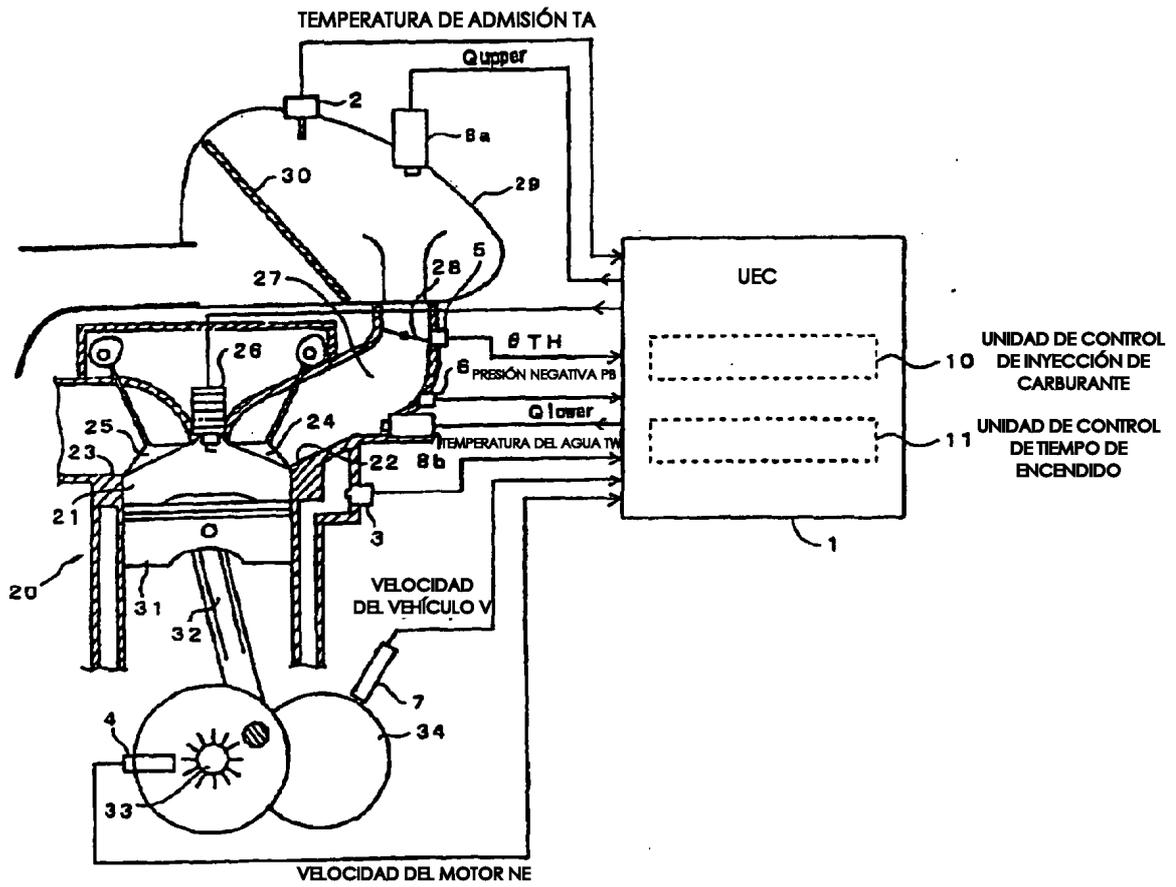


Fig. 2

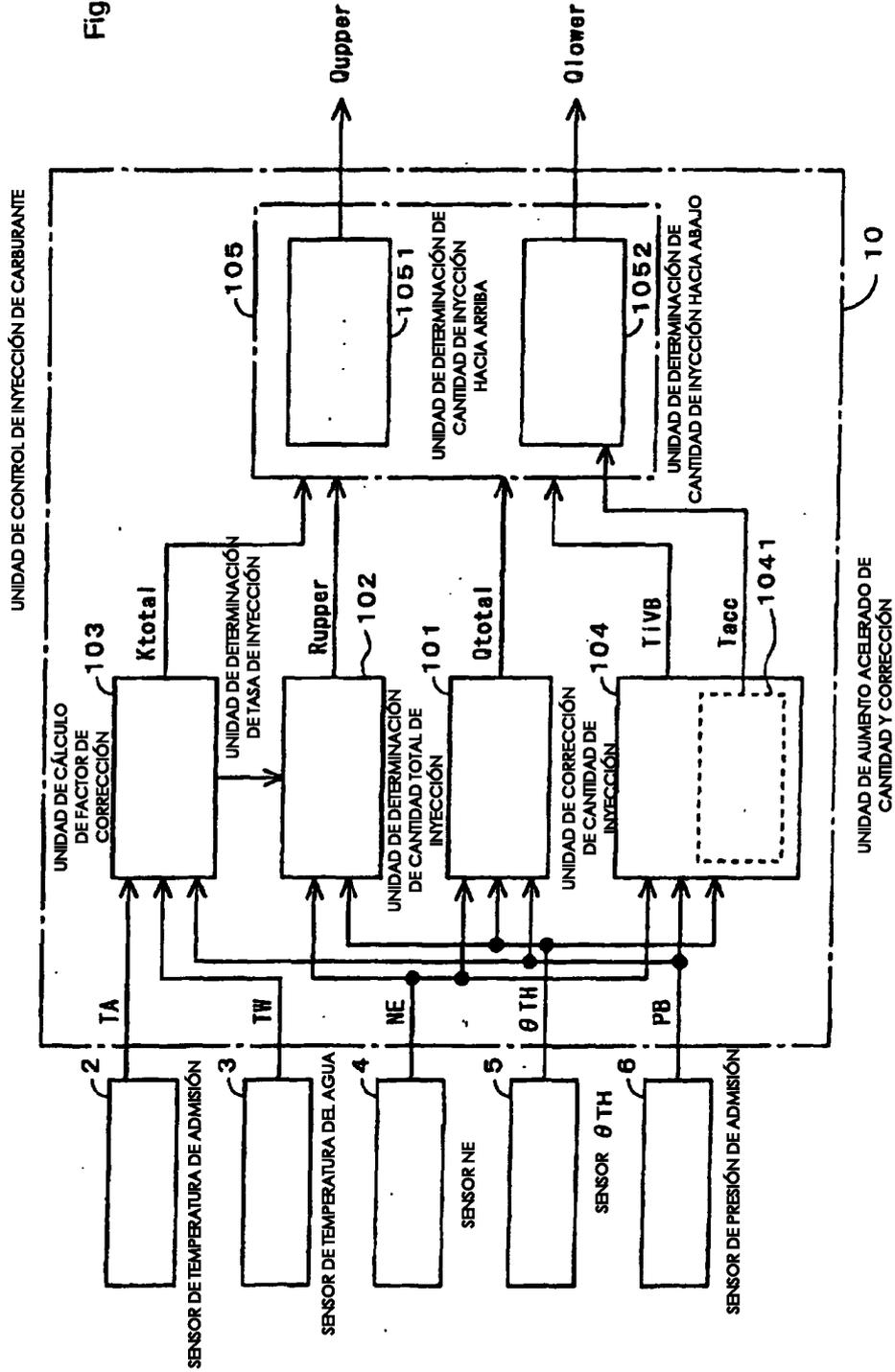


Fig. 3

	Cne00	Cne01		Cnei		Cne14
Cth0	Rupper (0, 0)	Rupper (1, 0)		Rupper (i, 0)		Rupper (14, 0)
Cth1	:	:		:		:
Cth2	:	:		:		:
:	:	:		:		:
Cthj	Rupper (0, j)	Rupper (1, j)		Rupper (i, j)		Rupper (14, j)
:	:	:		:		:
Cth7	:	:		:		:
Cth8	:	:		:		:
Cth9	Rupper (0, 9)	Rupper (1, 9)		Rupper (i, 9)		Rupper (14, 9)

Fig. 4

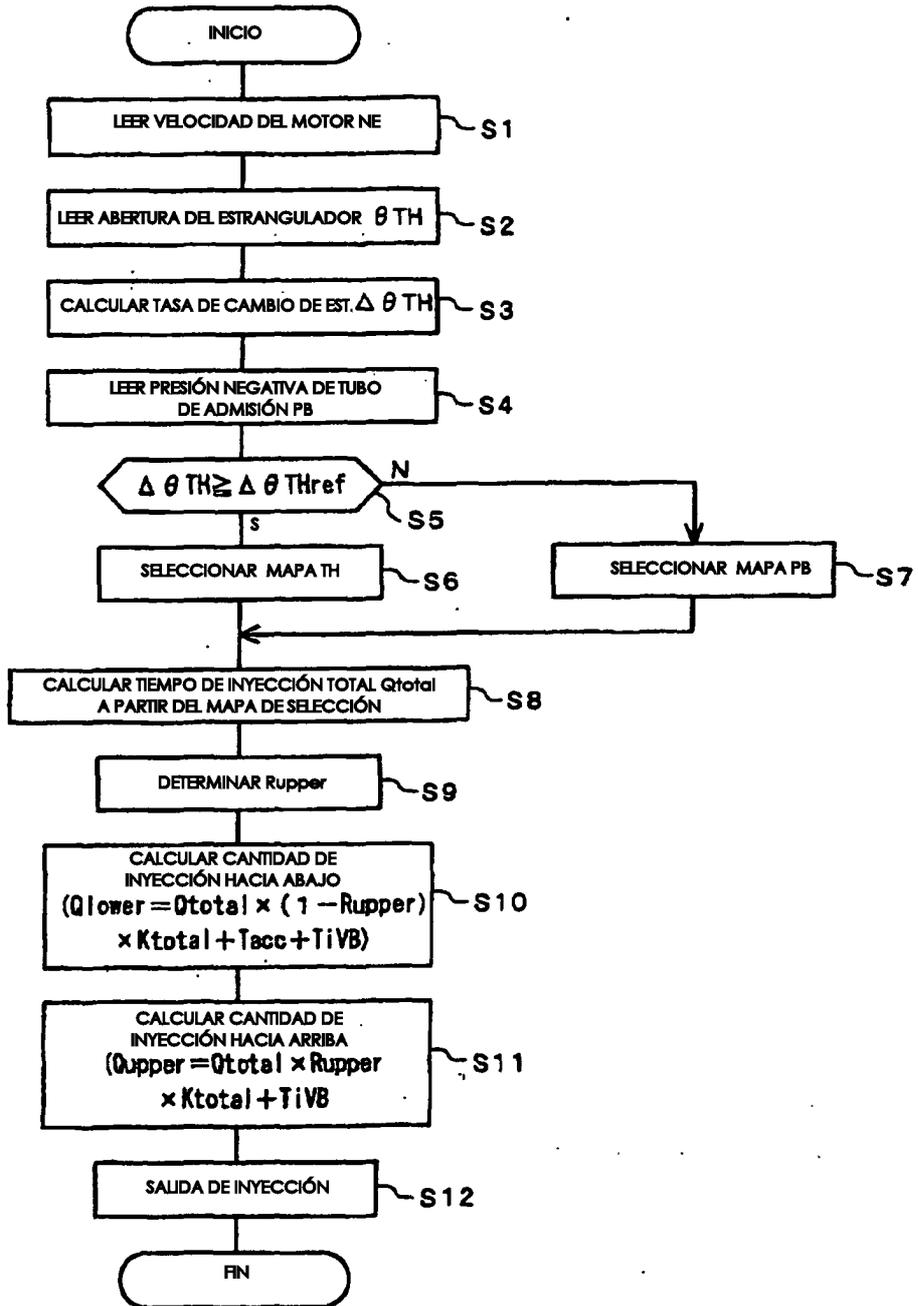


Fig. 5

	Cne00	Cne01	Cnei	Cne14
Cpb0	Qtotal (0, 0)	Qtotal (1, 0)	Qtotal (i, 0)	Qtotal (14, 0)
Cpb1	:	:	:	:
Cpb2	:	:	:	:
:	:	:	:	:
Cpbj	Qtotal (0, j)	Qtotal (1, j)	Qtotal (i, j)	Qtotal (14, j)
:	:	:	:	:
Cpb7	:	:	:	:
Cpb8	:	:	:	:
Cpb9	Qtotal (0, 9)	Qtotal (1, 9)	Qtotal (i, 9)	Qtotal (14, 9)

Fig. 6

	Cne00	Cne01	Cnei	Cne14
Cth0	Qtotal (0, 0)	Qtotal (1, 0)	Qtotal (i, 0)	Qtotal (14, 0)
Cth1	:	:	:	:
Cth2	:	:	:	:
:	:	:	:	:
Cthj	Qtotal (0, j)	Qtotal (1, j)	Qtotal (i, j)	Qtotal (14, j)
:	:	:	:	:
Cth7	:	:	:	:
Cth8	:	:	:	:
Cth9	Qtotal (0, 9)	Qtotal (1, 9)	Qtotal (i, 9)	Qtotal (14, 9)

Fig. 7

