

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 377 143**

51 Int. Cl.:  
**F02D 41/00** (2006.01)  
**F02D 41/06** (2006.01)  
**F02D 19/06** (2006.01)  
**F02D 41/24** (2006.01)

12

### TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07013835 .9**  
96 Fecha de presentación: **13.07.2007**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1895129**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **05.03.2008**

54 Título: **Dispositivo de control de inyección de carburante**

30 Prioridad:  
**29.08.2006 JP 2006232711**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**22.03.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**22.03.2012**

73 Titular/es:  
**HONDA MOTOR CO., LTD.**  
**1-1, MINAMI-AOYAMA 2-CHOME, MINATO-KU**  
**TOKYO 107-8556, JP**

72 Inventor/es:  
**Kokubu, Shiro**

74 Agente/Representante:  
**Ungría López, Javier**

ES 2 377 143 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

Dispositivo de control de inyección de carburante

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de control de inyección de carburante de un motor de combustión interna que controla el suministro de un carburante al motor de combustión interna. La presente invención se refiere más en concreto a un dispositivo de control de inyección de carburante de un motor de combustión interna del tipo de carburante múltiple según el preámbulo de la reivindicación 1 que puede usar múltiples tipos de carburantes mezclados.

10 Un dispositivo de control de inyección de carburante según el preámbulo de la reivindicación 1 se conoce por US-A-5 263 464.

15 US 2004/182378 A1 describe un aparato de estimación de propiedades de carburante para un motor de combustión interna del tipo de carburante múltiple, en el que un controlador está configurado para determinar una concentración de componente estimada de un componente, tal como alcohol, en un carburante para el motor según una relación de aire carburante real del motor, y para realizar una pluralidad de operaciones de estimación para determinar la concentración de componente estimada en tiempos predeterminados después del arranque del motor.

20 WO 2006/129198 A, que se publicó entre las fechas de prioridad y presentación de la solicitud, describe un aparato de control en el que, cuando un valor de corrección de relación de aire-carburante normal no puede ser calculado por un dispositivo de cálculo de valor de corrección de relación de aire-carburante, y un dispositivo de detección de repostaje ha detectado que un depósito de carburante se llenó nuevamente con carburante, el contenido de alcohol se estima de manera que sea un contenido de alcohol de 100%, y la cantidad de inyección de carburante es corregida en base al valor estimado.

25 Se conoce otro motor de combustión interna (motor) que opera quemando un carburante de tipo múltiple producido mezclando un carburante distinto de gasolina tal como etanol y gasolina. Dicho motor de combustión interna requiere un control para operar el motor de combustión interna con una relación aire-carburante en respuesta a las relaciones de mezcla de respectivos tipos de carburantes.

30 Por ejemplo, como una técnica anterior relacionada con un motor de combustión interna del tipo de carburante múltiple, el documento de Patente JP-A-63-5131 describe un método de corrección de un tiempo de inyección de carburante en un dispositivo de inyección de carburante de un motor del tipo de carburante múltiple (véase la fórmula (1) en la página 3 y análogos).

35 Además, el documento de Patente JP-A-5-65838 describe la constitución que cambia gradualmente una cantidad de carburante al tiempo de arrancar y, al mismo tiempo, mide un tiempo durante el que el arranque del motor de combustión interna es detectado, y determina un tipo de un carburante de uso (un carburante pesado o un carburante ligero) en respuesta al tiempo (reivindicación 1, párrafo 0005 y párrafo 0007).

Sin embargo, dicha técnica anterior tiene los inconvenientes siguientes.

45 En general, el repostaje se efectúa cuando el motor está parado, y en el motor del tipo de carburante múltiple, una persona que realiza el repostaje puede determinar arbitrariamente el tipo de carburante y la cantidad de carburante a rellenar al tiempo del repostaje. Consiguientemente, el carburante nuevamente rellenado se mezcla con el carburante que queda en el depósito de carburante en el interior del tanque y, por lo tanto, no se puede detectar fácilmente la relación de mezcla. Aunque puede ser técnicamente posible detectar la relación de mezcla montando un sensor de detección de tipo de carburante en el depósito de carburante, un tubo de suministro de carburante al motor de combustión interna o análogos, la provisión del sensor de detección de tipo de carburante aumenta mucho el costo.

50 Aunque la técnica descrita en el documento de Patente JP-A-63-5131 corrige el tiempo de inyección de carburante, el tiempo de inyección básico (Ti) que se determina en base a una velocidad rotacional del motor (Ne) y una presión interior absoluta del tubo de admisión (Pba) es fijo y, por lo tanto, una bujía se cubre con un gas no quemado dependiendo del tipo y la relación de mezcla del carburante que el conductor rellena (es decir, el inconveniente de que, debido a una cantidad excesiva de suministro de carburante, el gas no quemado que permanece no quemado después del encendido de la bujía se adhiere a un electrodo de bujía haciendo así difícil la descarga del electrodo de bujía).

60 Además, en la técnica descrita en el documento de Patente JP-A-5-65838, aunque el carburante puede ser determinado, existe el inconveniente de que se necesita un tiempo considerable para cambiar gradualmente la cantidad de carburante al tiempo de arrancar el motor. Además, la técnica descrita en el documento de Patente JP-A-5-65838 conmuta unos medios de establecimiento de cantidad de suministro de carburante para uso de carburante pesado y uso de carburante ligero (descrito en el párrafo 0006 y análogos). Sin embargo, la técnica no toma en consideración la operación del motor debido a la mezcla de carburante de tipo múltiple dando así origen al

inconveniente de que el motor no puede operar establemente después de arrancar.

Un objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo de control de inyección de carburante de un motor de combustión interna del tipo de carburante múltiple que puede realizar un control óptimo estable de la inyección de carburante (suministro) en respuesta a relaciones de mezcla de múltiples tipos de carburantes y, al mismo tiempo, acortar el tiempo de arranque y evita el recubrimiento de la bujía.

Este objeto se logra con un dispositivo de control de inyección de carburante que tiene las características de la reivindicación 1.

Se facilita un dispositivo de control de inyección de carburante (por ejemplo, una UEC 10 en una realización) de un motor de combustión interna del tipo de carburante múltiple que incluye unos medios de detección de terminación de arranque (por ejemplo, paso Sb13 en la realización) que están adaptados para detectar un estado de arranque de un motor de combustión interna (por ejemplo, un motor 1 en la realización), y están adaptados para determinar una cantidad de inyección de carburante en respuesta a un estado del motor de combustión interna después de detectar la terminación del arranque por los medios de detección de terminación de arranque, donde el dispositivo de control guarda una pluralidad de mapas de cantidad de inyección de carburante de referencia correspondientes a una concentración mezclada de un carburante de tipo múltiple (por ejemplo, un mapa de cantidad de inyección de carburante de referencia almacenado en una ROM 23 en la realización), donde el control de arranque del motor de combustión interna lo lleva a cabo el dispositivo de control usando el mapa de cantidad de inyección de carburante de referencia con la concentración de referencia mínima al tiempo de iniciar el arranque y, al mismo tiempo, el control de arranque se realiza conmutando secuencialmente a mapas de cantidad de inyección de carburante de referencia con concentraciones de referencia más altas en respuesta a un estado de arranque hasta que el arranque del motor de combustión interna se haya completado.

Debido a dicha constitución, al tiempo de realizar el arranque, es posible realizar el control de arranque que aumenta gradualmente la cantidad de inyección de carburante desde un estado en el que la cantidad de inyección de carburante es un valor menor.

Además, en la invención descrita anteriormente, la presente invención se caracteriza porque el mapa de cantidad de inyección de carburante de referencia incluye un número apropiado (por ejemplo, 22%, 50%, 100%) de tres o más tipos de mapas Pb/Ne correspondientes a relaciones de mezcla de etanol y gasolina.

Debido a tal constitución, seleccionando adecuadamente el mapa Pb/Ne apropiado sin realizar el ajuste de los mapas Pb/Ne correspondiente a todas las relaciones de mezcla, es posible controlar establemente el control de arranque y el control en la operación usual.

Además, en la invención descrita anteriormente, la presente invención se caracteriza porque un sensor de concentración de oxígeno (por ejemplo, un sensor de O2 15 en la realización) que genera una salida en respuesta a la concentración de oxígeno en los gases de escape, está dispuesto en un sistema de escape del motor de combustión interna, y se estima una relación de mezcla de etanol en el carburante en base a la salida del sensor de concentración de oxígeno.

Debido a dicha constitución, es posible seleccionar y usar cualquier mapa de la pluralidad de mapas de cantidad de inyección de carburante de referencia en base al resultado de la estimación de la relación de mezcla de etanol.

### **Efecto ventajoso de la invención**

La presente invención está configurada de tal manera que se guarde una pluralidad de mapas de cantidad de inyección de carburante de referencia correspondientes a una concentración mezclada de un carburante de tipo múltiple, y se lleva a cabo un control de arranque del motor de combustión interna usando el mapa de cantidad de inyección de carburante de referencia con la menor cantidad de inyección de carburante al tiempo de iniciar el arranque y, al mismo tiempo, el control de arranque se lleva a cabo conmutando al mapa de cantidad de inyección de carburante de referencia con más cantidad de inyección de carburante en respuesta a un estado de arranque hasta que el arranque del motor de combustión interna se haya completado.

Debido a dicha constitución, en el tiempo de realizar el arranque, es posible realizar el control de arranque incrementando gradualmente la cantidad de inyección de carburante desde un estado en el que la cantidad de inyección de carburante es un valor menor y, por lo tanto, la relación de mezcla del carburante en el interior del depósito de carburante se puede estimar, por lo que el arranque del motor de combustión interna puede ser realizado a la relación apropiada de aire/carburante al mismo tiempo que se evita el recubrimiento de la bujía.

Además, la presente invención está configurada de tal manera que un sensor de concentración de oxígeno que genera una salida en respuesta a la concentración de oxígeno en los gases de escape, esté dispuesto en un sistema de escape del motor de combustión interna, y una relación de mezcla de etanol en el carburante es estimada en base a la salida del sensor de concentración de oxígeno.

Debido a dicha constitución, es posible seleccionar y usar cualquier mapa de la pluralidad de mapas de cantidad de inyección de carburante de referencia en base al resultado de la estimación de la relación de mezcla de etanol y, por lo tanto, es posible operar el motor de combustión interna a la relación apropiada de aire/carburante correspondiente a la relación de mezcla de etanol.

**Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 es una vista general de la constitución de un motor de combustión interna y un dispositivo de control de un motor de combustión interna según una primera realización de la presente invención.

La figura 2 es una vista que representa la constitución interna de una UEC y una relación de conexión entre un sensor y un inyector según la primera realización de la presente invención.

La figura 3 es una vista que representa una tabla de inyección de arranque según la primera realización de la presente invención.

La figura 4 es una vista que representa un mapa Pb/Ne y un mapa Ne/TH según la primera realización de la presente invención.

La figura 5 es una vista que representa una tabla de coeficientes de corrección para obtener un coeficiente de corrección de la temperatura del aire de admisión según la primera realización de la presente invención.

La figura 6 es una vista que representa un rango de concentración de etanol según la primera realización de la presente invención.

La figura 7 es una vista que representa un rango de concentración de etanol en la tabla de inyección de arranque y un control de arranque según la primera realización de la presente invención.

La figura 8 es una vista que representa un mapa de cantidad de inyección de carburante de referencia según la primera realización de la presente invención.

La figura 9 es una vista conceptual de un procesado para conmutar los mapas de cantidad de inyección de carburante de referencia según la primera realización de la presente invención.

La figura 10 es un diagrama de flujo que representa el procesado para conmutar los mapas al tiempo de realizar la operación usual según la primera realización de la presente invención.

La figura 11 es una vista que representa una región de cálculo de K02REF que se referencia en el procesado de conmutación de mapa al tiempo de realizar la operación usual en la primera realización de la presente invención.

La figura 12 es una vista que representa un valor umbral de K02REF que se referencia en el procesado de conmutación de mapa al tiempo de realizar la operación usual en la primera realización de la presente invención.

La figura 13 es un diagrama de flujo que representa un procesado de un control de arranque según la primera realización de la presente invención.

La figura 14 es un diagrama de flujo que representa el cambio de un TICR en el procesado del control de arranque según la primera realización de la presente invención.

La figura 15 es un diagrama de flujo que representa un procesado de un control de arranque según una segunda realización de la presente invención.

**Mejor modo de llevar a la práctica la invención**

A continuación se explican realizaciones de la presente invención en unión con los dibujos.

**(Primera realización)**

La figura 1 es una vista general de la constitución de un motor de combustión interna y un dispositivo de control del motor de combustión interna según la primera realización. El motor 1 opera quemando un carburante de tipo múltiple que se obtiene mezclando etanol y gasolina, por ejemplo. Un filtro de aire 3 que purifica el aire de admisión está dispuesto hacia arriba de un tubo de admisión 2 del motor 1. Además, la tasa de entrada del aire de admisión es regulada por una válvula de mariposa 4 que está dispuesta en el interior del tubo de admisión 2. Se ha dispuesto un catalizador tridimensional 8 hacia abajo de un tubo de escape 7 del motor 1, y el catalizador tridimensional 8 purifica componentes tales como HC, CO, NOx y análogos en los gases de escape. Un inyector 5 está conectado a un

dispositivo de control, es decir, una UEC (unidad electrónica de control) 10, e inyecta la cantidad proporcional de carburante de tipo múltiple a un tiempo de inyección al interior del tubo de admisión 2 en respuesta a señales de control de inyección incluyendo un tiempo de inyección de la UEC 10.

- 5 Un sensor de apertura de estrangulador (a continuación descrito como un sensor TH) 11 está conectado a la válvula de mariposa 4, y mide la apertura de la válvula de mariposa 4 e introduce la apertura medida a la UEC 10. Un sensor de presión absoluta del tubo de admisión (a continuación descrito como un sensor PBA) 12 mide la presión absoluta del tubo de admisión (PBA) en el interior del tubo de admisión 2, e introduce la presión absoluta medida del tubo de admisión a la UEC 10. Un sensor de temperatura del aire de admisión (a continuación descrito como un sensor TA) 16 mide una temperatura de admisión (TA) en el interior del tubo de admisión 2, e introduce la temperatura de admisión medida a la UEC. Un sensor de temperatura del agua (a continuación descrito como un sensor TW) 13 mide una temperatura del agua refrigerante del motor 1 e introduce la temperatura medida del agua refrigerante (TW) a la UEC 10. Un sensor de ángulo de calado (a continuación descrito como un sensor CRK) 14 mide un ángulo de calado (CRK) indicativo de una posición de manivela del motor 1, e introduce el ángulo de calado medido a la UEC 10. Un sensor de concentración de oxígeno (a continuación descrito como un sensor de O<sub>2</sub>) 15 mide una concentración de oxígeno de los gases de escape en el interior del tubo de escape 7 e introduce la concentración medida de oxígeno a la UEC 15.

20 La figura 2 es un diagrama de bloques que representa la constitución interna de la UEC 10. La UEC 10 incluye una CPU (unidad central de proceso) 21, una RAM (memoria de acceso aleatorio) 22, una ROM (memoria de lectura solamente) 23, y una EEPROM (memoria de lectura solamente programable y borrrable electrónicamente) 24. Estas partes están mutuamente conectadas una a otra mediante un bus interno en el interior de la UEC 10. La CPU 21 está conectada con el sensor TH 11, el sensor PBA 12, el sensor TA 16, el sensor TW 13, el sensor CRK 14, y el sensor de O<sub>2</sub> 15 mediante un bus de E/S (entrada/salida), y la información de medición medida por los respectivos sensores es introducida a la CPU 21 desde los respectivos sensores. Además, la CPU 21 está conectada con el inyector 5 mediante el bus de E/S, donde, introduciendo la señal de inyección de control al inyector 5, es posible permitir que el inyector 5 inyecte una cantidad de carburante de tipo múltiple correspondiente al tiempo de inyección incluido en la señal de inyección de control.

30 La RAM 22 se usa como una región operativa de un programa de control que opera en la CPU 21 o análogos. La RAM 22 es un dispositivo de memoria que borra la información almacenada en su interior cuando se para el suministro de la electricidad. La ROM 23 es un dispositivo de memoria que guarda preliminarmente un programa de control operado por la CPU 21, y un mapa Pb/Ne, un mapa Ne/TH, una tabla de coeficientes de corrección, una información de control de arranque y análogos que constituyen información de control para controlar el motor 1. La ROM también es un dispositivo de memoria que mantiene la información almacenada en su interior sin borrar la información incluso cuando el suministro de electricidad se haya parado. La EEPROM 24 es un dispositivo de memoria que realiza escritura y borrado de la información por la CPU 21 durante la operación de la CPU 21 y mantiene la información almacenada en su interior sin borrar incluso cuando el suministro de electricidad se ha parado.

40 (Principio del control de motor)

A continuación se explica el principio del control del motor 1 por la UEC 10. El motor 1 opera en un estado adecuado cuando la relación de aire/carburante que es una relación entre el aire que fluye a través del tubo de admisión 2 y el carburante que es inyectado del inyector 5, asume un valor apropiado. Aquí, la relación de aire/carburante se expresa como un valor que se obtiene dividiendo la cantidad de aire por la cantidad de carburante. La UEC 10, para operar el motor 1 en un estado óptimo en varias condiciones, calcula la cantidad apropiada de inyección de carburante y realiza un control para permitir que el inyector 5 inyecte la cantidad de inyección de carburante calculada. Como un método de cálculo de la cantidad de inyección de carburante por la UEC 10, dependiendo de la diferencia en la cantidad de inyección de carburante requerida, se adoptan métodos que difieren uno de otro entre el tiempo de arrancar el motor 1 y al tiempo de realizar la operación usual del motor 1. Aquí, el tiempo de operación usual indica un estado en el que el motor 1 realiza una operación de autoavance sin depender de un dispositivo de arranque o análogos.

55 (Cálculo de la cantidad de inyección de carburante al tiempo de arrancar el motor 1)

El tiempo de inyección de arranque (TICR) en el que el inyector 5 puede inyectar el carburante al tiempo de arrancar el motor 1 es un valor que se determina unívocamente en base a una temperatura (TW) del agua refrigerante del motor 1 a condición de que solamente se use un tipo de carburante. Para ser más específicos, una tabla de inyección de arranque mostrada en la figura 3 que indica una relación correspondiente entre la temperatura del agua (TW) y el tiempo de inyección de arranque (TICR), se guarda preliminarmente en la ROM 23, y la tabla de inyección de arranque es referenciada al tiempo de arrancar, adquiriendo así el tiempo de inyección de arranque en base a la temperatura del agua (TW) que el sensor TW 13 mide. A continuación, el control para permitir que el inyector 5 inyecte es realizado durante el tiempo de inyección de arranque adquirido. Aquí, una relación correspondiente entre TW y TICR de la tabla de inyección de arranque se calcula preliminarmente en base a un resultado experimental o análogos.

**(Cálculo de la cantidad de inyección de carburante al tiempo de realizar la operación usual)**

Al tiempo de realizar la operación usual, referenciando el mapa Pb/Ne o el mapa Ne/TH que se obtiene preliminarmente en base a resultados experimentales o análogos, la cantidad de aire de admisión se obtiene en varias condiciones. Entonces, en base a la cantidad de aire de admisión obtenida y la relación preestablecida deseada de aire/carburante, se calcula el tiempo básico de inyección de carburante (TIM). La figura 4(a) es una vista que representa un ejemplo del mapa Pb/Ne y la figura 4(b) es una vista que representa un ejemplo del mapa Ne/TH.

El mapa Pb/Ne es un mapa que se usa para un sistema de estimación de cantidad de oxígeno de admisión que se denomina un sistema de densidad de velocidad adoptado al tiempo de realizar una operación a carga baja tal como marcha en vacío del motor. Usando este mapa, la cantidad de aire de admisión se obtiene en base a la presión del tubo de admisión absoluta (PBA) y la velocidad rotacional del motor (Ne). Como se representa en la figura 4(a), no se establece una correlación fija entre Pb y Ne y, por lo tanto, la cantidad de aire de admisión se identifica usando el mapa como un diagrama de cantidad de aire isotrópica.

Además, el mapa Ne/TH es un mapa que se usa para un sistema de estimación de una cantidad de oxígeno de admisión que se denomina un sistema de velocidad de estrangulador adoptado al tiempo de realizar una operación de carga alta. Usando este mapa, la cantidad de aire de admisión se obtiene en base a la velocidad rotacional del motor (Ne) y la abertura del estrangulador (TH). Como se representa en la figura 4(b), también en el mapa Ne/TH, de la misma manera que el mapa Pb/Ne, no se establece una correlación fija entre Ne y TH y, por lo tanto, la cantidad de aire de admisión se identifica usando el mapa como un diagrama de cantidad de aire isotrópica.

Cuando se calcula un tiempo básico de inyección de carburante (TIM) en base a la cantidad de aire de admisión que se obtiene del mapa Pb/Ne o el mapa Ne/TH, como un paso siguiente, es necesario corregir el tiempo básico de inyección de carburante (TIM) en base a la diferencia en las condiciones medioambientales entre un estado experimental y un estado de operación del motor real 1. La figura 5 es un gráfico que representa un ejemplo de una tabla de coeficientes de corrección para obtener un coeficiente de corrección de la temperatura del aire de admisión (KTA) correspondiente a una temperatura del aire de admisión (TA) obtenida por el sensor TA 16 para medir la temperatura del aire de admisión. Como otros coeficientes de corrección, coeficientes de corrección en base a valores medidos son obtenidos por el sensor TH 11, el sensor TW 13, el sensor CRK 14 y el sensor de O2 15. Para ser más específicos, se nombran los coeficientes de corrección tales como un coeficiente de corrección de cantidad incrementada post-arranque (KAST), un coeficiente de corrección de temperatura del agua (KTW), un coeficiente de corrección de aceleración (TACC), un coeficiente de corrección de asincronicidad (OPINJ), un coeficiente de tiempo de encendido y análogos. La tabla de coeficientes de corrección se facilita para cada coeficiente de corrección, y dicho tiempo básico de inyección de carburante (TIM) y un tiempo de inyección de carburante (Tout) en el que carburante es inyectado realmente por el inyector 5, se calculan en base a dichos múltiples coeficientes de corrección.

**(Control de motor usando carburante de tipo múltiple)**

Como se describe en dicho documento de Patente 1, el etanol contiene un átomo de oxígeno O en su composición y, por lo tanto, la cantidad de oxígeno necesaria para la combustión por unidad de volumen es pequeña en comparación con un caso en el que se quema gasolina. Consiguientemente, cuando se usa el carburante de tipo múltiple producido mezclando etanol y gasolina, la relación teórica de aire/carburante es pequeña en comparación con un caso en el que se usa carburante formado solamente por gasolina. Consiguientemente, para operar el motor 1 en un estado óptimo, es necesario establecer el mapa Pb/Ne, el mapa Ne/TH, y varias tablas de coeficientes de corrección para relaciones de mezcla de etanol y gasolina. Aquí, se ha llegado a conocer por resultados experimentales o análogos que, en un estado en el que el etanol exhibe cierta concentración, incluso cuando el mapa y la tabla para operar el motor 1 en un estado óptimo se aplican a etanol de otra concentración que cae dentro de un rango fijo, es posible realizar el control de sustancialmente el mismo nivel que el control realizado en un caso en el que se facilitan un mapa y una tabla apropiados para otra concentración. Consiguientemente, en esta realización, se establece un rango de concentración representado en la figura 6, y, como referencia, se establecen preliminarmente concentraciones de etanol en rangos respectivos, cuatro tipos de concentraciones que constan de 22% de etanol (E22), 50% de etanol (E50), 80% de etanol (E80), 100% de etanol (E100), y los mapas Pb/Ne, los mapas Ne/TH y varias tablas de coeficientes de corrección se forman para las respectivas concentraciones de etanol. Aquí, es suficiente proporcionar tres o más concentraciones de referencia, y las concentraciones de referencia pueden ser asignadas adecuadamente a algunas concentraciones de 0% a 100%. Además, los respectivos mapas y tablas se establecen de tal manera que los mapas y las tablas posean rangos donde el mapa y la tabla se solapan uno a otro como concentraciones como se representa en la figura 6.

Además, también con respecto al tiempo de inyección de arranque, incluso con la temperatura fija del agua (TW) como se representa en la figura 7(a), el tiempo de inyección óptimo difiere para cada concentración de etanol y, por lo tanto, para mantener la operación de arranque favorable, hay que poner el tiempo de inyección de tal manera que se evite la excesiva inyección de carburante cuando la concentración de etanol esté en un límite inferior de concentración de carburante, y la inyección máxima se puede realizar cuando la concentración de etanol esté en un

límite superior. Consiguientemente, también con respecto al tiempo de inyección de arranque se pone un rango de concentración representado en la figura 7 (b), y se guardan preliminarmente en la ROM 23 cuatro tablas de inyección de arranque usando 22% (E22) de etanol, 50% (E50) de etanol, 80% (E80) de etanol, 100% (E100) de etanol como concentraciones de referencia. Además, en las tablas de inyección de arranque, se lleva a cabo la correspondencia entre una anchura incremental  $\Delta t_i$  del tiempo de inyección de arranque, el número de repetición N indicativo de tiempos que se convierten en la referencia para incrementar el tiempo de inyección por dicha anchura incremental en respuesta al número de inyecciones, y un valor límite superior T<sub>max</sub> del tiempo de inyección de arranque que constituyen constantes preestablecidas. Los valores de estas constantes también se guardan preliminarmente en la ROM 23. A continuación, las tablas de inicio de inyección y la información que incluye estas constantes se describen como información de inyección de arranque.

En la ROM 23, como se representa en la figura 8, los mapas Pb/Ne, los mapas Ne/TH, las varias tablas de coeficientes de corrección y la información de inyección de arranque que se preparan para respectivas concentraciones de referencia de etanol se prealmacenan como un conjunto de mapas (denominados a continuación los mapas de cantidad de inyección de carburante de referencia). Además, estos mapas de cantidad de inyección de carburante de referencia se denominan conjunto de mapas. Almacenando los conjuntos de mapas, es posible realizar el control del motor 1 en todo el rango de concentraciones de etanol usando cuatro conjuntos de mapas de cantidad de inyección de carburante de referencia. Además, representando el contenido de etanol que se puede cambiar de forma continua desde 0% a 100% como los valores de las concentraciones de referencia de cuatro tipos de etanol usando cuatro conjuntos de mapas de cantidad de inyección de carburante de referencia, la corrección de la concentración de referencia apropiada en base a los mapas de cantidad de inyección de carburante de referencia se puede hacer pequeña estabilizando así el estado de operación. Aquí, los mapas de cantidad de inyección de carburante de referencia para las respectivas concentraciones de referencia se describen a continuación respectivamente como un mapa E22%, un mapa E50%, un mapa E80% y un mapa E100%.

A continuación se explica el cambio del mapa E22%, el mapa E50%, el mapa E80% y el mapa E100% en el programa de control de la CPU 21. Como se representa en la figura 9, el cambio de los mapas en los programas de control de la CPU 21 se lleva a cabo referenciando una ampliación requerida de cantidad de inyección K02 o un valor aprendido medio (K02REF) de K02 que el programa de control de la CPU 21 calcula en respuesta a una señal (V02) indicativa de la concentración de oxígeno de los gases de escape que el sensor de O<sub>2</sub> 15 detecta. La ampliación requerida de cantidad de inyección K02 exhibe un valor grande cuando la concentración de oxígeno en los gases de escape es alta y, exhibe un valor pequeño cuando la concentración del oxígeno en los gases de escape es baja. Consiguientemente, cuando K02 o K02REF exhibe un valor grande, esto implica el estado en el que la cantidad de inyección de carburante del inyector 5 es pequeña (estado pobre), y se determina que la concentración de etanol es alta debido a la operación del motor 1 con la pequeña cantidad de inyección de carburante y, por lo tanto, se lleva a cabo el cambio del mapa al mapa que exhibe la concentración de etanol alta. Por otra parte, cuando K02 o K02REF exhibe un valor pequeño, esto implica un estado en el que la cantidad de inyección de carburante del inyector 5 es grande (estado rico), y se determina que la concentración de etanol es baja debido a la operación del motor 1 con la gran cantidad de inyección de carburante y, por lo tanto, se lleva a cabo el procesado para conmutar los mapas al mapa que exhibe la concentración de etanol baja.

La figura 10 es un diagrama de flujo que representa el procesado para conmutar los mapas de cantidad de inyección de carburante de referencia en el programa de control de la CPU 21 al tiempo de realizar la operación usual. El procesado de cambio del mapa de cantidad de inyección de carburante de referencia en este diagrama de flujo se reclama repetidas veces y ejecuta en los pasos del procesado de control al tiempo de realizar la operación usual. Ante todo, se calcula una velocidad rotacional del motor (Ne) en base a un valor medido obtenido del sensor CRK 14, y se determina si la velocidad calculada del motor rotacional (Ne) y la abertura del estrangulador (TH) obtenida del sensor TH 11 están presentes dentro de una región de cálculo K02REF representada en la figura 11 o no (paso Sa1). Cuando la velocidad rotacional del motor (Ne) y la abertura del estrangulador (TH) están presentes fuera de la región de cálculo K02REF, el cambio del mapa de cantidad de inyección de carburante de referencia no se realiza y el procesado finaliza. Cuando la velocidad rotacional del motor (Ne) y la abertura del estrangulador (TH) están presentes dentro de la región de cálculo K02REF, a continuación, la temperatura (TW) del agua refrigerante y la temperatura del aire de admisión (TA) son medidas por el sensor TW 13 y el sensor TA 16, y se determina si el motor 1 está o no en un estado acabado de marcha en vacío, es decir, en un estado operativo usual (paso Sa2). Cuando se determina que el motor 1 no está en el estado acabado de marcha en vacío, el cambio del mapa de cantidad de inyección de carburante de referencia no se realiza y el procesado se termina. Cuando se determina que el motor está en el estado acabado de marcha en vacío, se actualiza K02REF. Es decir, se lleva a cabo el aprendizaje medio en base al valor de K02 obtenido en base a la concentración de oxígeno nuevamente medida por el sensor de O<sub>2</sub> 15, calculando así K02REF, y el K02REF calculado es actualizado como nuevo K02REF (paso Sa3).

A continuación, se determina si el K02REF actualizado cae o no dentro de un rango de un valor umbral a la concentración de referencia de etanol corriente (paso Sa4). Aquí, el valor umbral a la concentración de referencia está constituido por los valores umbral de límite superior y límite inferior que se ponen para cada concentración de referencia representada en la figura 12. Los valores umbral se determinan con ajuste de tal manera que los respectivos mapas se solapan uno a otro. Por ejemplo, como se representa en la figura 12, en el caso del mapa

- 5 E20%, el valor umbral de límite inferior es 0 y el valor umbral de límite superior es 1,1. En el caso del mapa E50%, el valor umbral de límite inferior es 0,85 y el valor umbral de límite superior es 1,08. En el caso del mapa E80%, el valor umbral de límite inferior es 0,85 y el valor umbral de límite superior es 1,1. En el caso del mapa E100%, solamente se pone el valor umbral de límite inferior y el valor es 0,80. Por ejemplo, en un estado en el que la concentración de referencia presente es E50%, cuando KO2REF toma un valor que cae dentro de un rango de 0,85 a 1,08, se determina que la concentración de referencia presente cae dentro del rango umbral y el cambio del mapa no se realiza. Por otra parte, cuando KO2REF asume un valor menor que 0,85, se efectúa el cambio al mapa E22% (paso Sa5). Además, cuando KO2REF excede de 1,08, se lleva a cabo el cambio al mapa E80% (paso Sa5).
- 10 Cuando el procesado de conmutación de mapa representado en la figura 10 se realiza de nuevo después de conmutar el mapa al mapa E80%, debido al cambio del mapa al mapa E80%, la concentración de oxígeno medida por el sensor de O2 15 se cambia y por lo tanto K02 también se cambia. Entonces, por ejemplo, cuando K0REF se calcula como 1,0 debido a aprendizaje medio en base a K02, la concentración de etanol es estable en un estado del mapa E80%.
- 15 En base a dicho procesado de cambio de mapa de cantidad de inyección de carburante de referencia explicado en unión con la figura 10 a la figura 12, el mapa correspondiente a la concentración de referencia de etanol puede ser seleccionado y por lo tanto, incluso cuando la concentración de etanol se cambia al tiempo de realizar la operación usual, es posible operar el motor 1 en un estado óptimo. Además, debido a la constitución que detecta el cambio de concentración de etanol en base a la concentración de oxígeno detectada por el sensor de O2 15, no hay que proporcionar el sensor de concentración de etanol en el interior del depósito de carburante y, por lo tanto, se puede realizar la reducción de costo.
- 20 Aquí, en el procesado de cambio de mapa de cantidad de inyección de carburante de referencia explicado en unión con la figura 10, se describe el procesado que usa K0REF como la referencia. Sin embargo, el procesado representado en la figura 10 puede ser realizado adoptando K02 calculado en base a la concentración de oxígeno medida por el sensor de O2 15 en lugar de K0REF.
- 25 A continuación, en unión con la figura 13 y la figura 14, la explicación se realiza con respecto al control de arranque en el que la concentración de etanol durante la operación es detectada al tiempo de realizar la operación usual, y cuando el motor 1 es operado de nuevo después de parar, el arranque del motor se inicia por referencia a la concentración de etanol detectada durante la operación.
- 30 En la figura 13, ante todo, durante la operación usual, el programa de control de la CPU 21 calcula la concentración de etanol en base a la concentración de oxígeno que el sensor de O2 15 mide, y realiza el aprendizaje medio a la concentración de etanol calculada, calculando así un valor aprendido de concentración de etanol (paso Sb1).
- 35 A continuación, la concentración de referencia se obtiene en base al rango de la concentración de etanol representado en la figura 6 y el valor aprendido de concentración de etanol calculada, y como un conjunto predeterminado a almacenar en la EEPROM 24 en base a la concentración de referencia obtenida, se selecciona alguno del mapa E22%, el mapa E50%, el mapa E80% y el E100% mapa que constituyen dichas mapas de cantidad de inyección de carburante de referencia (paso Sb2). Entonces, el conjunto predeterminado seleccionado y la concentración de referencia se almacenan en la EEPROM 24 (paso Sb3). A continuación, se apaga un SW (interruptor) principal, parando así el suministro de electricidad a la UEC 10 desde la batería (paso Sb4). Aquí, aunque se borre la información almacenada en la RAM 22, se conservan la información almacenada en la ROM 23 y la información almacenada en la EEPROM 24.
- 40 A continuación, se enciende el interruptor principal y se inicia el suministro de electricidad a la UEC 10 desde la batería, comenzando así el programa de control de la CPU 21, y el programa de control lee el conjunto predeterminado de la EEPROM 24 (paso Sb5). Entonces, el programa de control lee la información de inyección de arranque del conjunto predeterminado leído, y obtiene TCR que es un valor inicial del tiempo de inyección de arranque basado en la tabla de inyección de arranque contenida en la información de inyección de arranque leída y la temperatura del agua refrigerante del motor 1 medida por el sensor TW 13. Además, el programa de control también lee la anchura incremental  $\Delta t_i$ , el número de repetición N y el valor de límite superior del tiempo de inyección de arranque T<sub>max</sub> contenido en la información de inyección de arranque a partir de la información de inyección de arranque, y lleva a cabo el establecimiento de esta información en el programa de control. Aquí, una variable del número de inyección de arranque n se resetea a 0 (paso Sb6).
- 45 A continuación, el programa de control determina si la operación en el motor es durante el funcionamiento por batería o no (paso Sb7). Cuando la operación del motor no es durante el funcionamiento por batería, hasta que se inicie el funcionamiento por batería, la determinación continúa. Cuando se determina que la operación del motor es durante el funcionamiento por batería, un valor que se obtiene añadiendo 1 al número de inyección de arranque presente n sustituye al número de inyección de arranque n. Al tiempo inicial, 1 sustituye al número de inyección de arranque n (paso Sb8). A continuación, el programa de control determina si el tiempo de inyección de arranque TCR es menor que el valor de límite superior del tiempo de inyección de arranque T<sub>max</sub> o no (paso Sb9). Cuando se determina que el tiempo de inyección de arranque TCR es menor que el valor de límite superior del tiempo de
- 50
- 55
- 60
- 65

inyección de arranque  $T_{max}$  (paso Sb9: SÍ), a continuación, el programa de control determina si el número de inyección de arranque  $n$  es o no igual al número de repetición  $N$  (paso Sb10). Cuando el programa de control determina que el número de inyección de arranque  $n$  es igual al número de repetición  $N$  (paso Sb10: SÍ), un valor que añade la anchura incremental  $\Delta t_i$  a la presente TCR sustituye a TCR (paso Sb11) y el número de inyección de arranque  $n$  se resetea a 0 (paso Sb12). A continuación, el programa de control determina si el arranque se ha acabado o no en base a si la velocidad rotacional presente del motor ( $N_e$ ) que se calcula en base al valor medido del sensor CRK 14 excede o no del valor umbral ( $A$ ) indicativo de la velocidad rotacional que es la referencia para la determinación de arranque (paso Sb13). Cuando el programa de control determina que la velocidad rotacional presente del motor ( $N_e$ ) excede del valor umbral ( $A$ ) y se acaba el arranque (paso Sb13: SÍ), dado que se inicia la operación usual, realiza repetidas veces el procesado desde el paso Sb1 al paso Sb3 hasta que el interruptor principal se apaga mientras se realiza el control de inyección al tiempo de realizar la operación usual, es decir, realizando al mismo tiempo el procesado representado en la figura 10 (paso Sb14). Por otra parte, se determina que cuando la velocidad rotacional presente del motor ( $N_e$ ) es igual o menor que el valor umbral ( $A$ ) y el motor está durante el arranque (paso Sb13: NO), el procesado vuelve al paso Sb7 para continuar el control de arranque. Además, en el paso Sb9, cuando el programa de control determina que el tiempo de inyección de arranque TCR no es menor que el valor de límite superior del tiempo de inyección  $T_{max}$ , es decir, el tiempo de inyección de arranque TCR es igual o mayor que  $T_{max}$  (paso Sb9: NO), y que el número de inyección de arranque  $n$  no es igual al número de repetición  $N$ , es decir, el número de inyección de arranque  $n$  no llega al número de repetición (paso Sb10: NO), el programa de control realiza la determinación de acabado de arranque en el paso Sb13 manteniendo al mismo tiempo el tiempo de inyección de arranque presente TCR.

La figura 14 es una vista en la que el tiempo de inyección de arranque TCR se cambia con el número de repetición  $N$  puesto a 4 en el procesado representado en la figura 13. TCR se incrementa de manera escalonada por  $\Delta t_i$  durante cada cuatro inyecciones, y cuando un tiempo de inyección de arranque acumulativo llega a  $T_{max}$ , el funcionamiento por batería se continúa en un estado en el que se mantiene TCR. Aquí,  $\Delta t_i$  y el número de repetición  $N$  son determinados preliminarmente de tal manera que el valor mínimo al que se cambie TCR sea la cantidad de inyección mínima requerida (cantidad de inyección requerida de concentración de límite inferior) a la concentración de referencia de etanol puesta por el conjunto predeterminado, y el valor máximo al que se cambie TCR sea la cantidad de inyección requerida máxima (cantidad de inyección requerida de concentración de límite superior) a dicha concentración de etanol.

Debido a dicho procesado en la figura 13, incluso cuando se rellena etanol o gasolina al tiempo de parar el motor, la relación de mezcla del carburante que permanece en el tubo de carburante mantiene el estado antes del relleno. Consiguientemente, realizando el control de arranque usando el mapa de cantidad de inyección de carburante de referencia correspondiente a la concentración de referencia de etanol al tiempo de realizar la operación usual inmediatamente antes de parar el interruptor principal, es posible realizar el control de arranque rápido en un estado apropiado, evitando el recubrimiento de la bujía con respecto al motor 1. Además, en el procesado representado en la figura 13, cada vez que el número de inyección de arranque  $n$  llega al número de repetición  $N$ , TCR se incrementa la anchura incremental  $\Delta t_i$ . Consiguientemente, hasta que el arranque del motor 1 finaliza, es posible realizar el control de arranque incrementando gradualmente el tiempo de inyección de carburante, es decir, incrementado gradualmente la cantidad de inyección de carburante inyectado desde el inyector 5.

Aquí, en el procesado representado en la figura 13, se describe el control de arranque que guarda alguno del mapa E22%, el mapa E50%, el mapa E80% y el mapa E100% en la EEPROM 24. Sin embargo, solamente el valor aprendido de concentración de etanol o la concentración de referencia se guarda en la EEPROM 24 y el mapa de cantidad de inyección de carburante de referencia correspondiente se puede leer de la ROM 23 en base al valor leído de la EEPROM 24 al tiempo de realizar el arranque siguiente.

Además, en el procesado representado en la figura 13, cada vez que el número de inyección de arranque  $n$  llega al número de repetición  $N$ , TCR se incrementa la anchura incremental  $\Delta t_i$ . Sin embargo, la presente invención no se limita a dicha realización y TCR se puede incrementar la anchura incremental  $\Delta t_i$  cada vez que un período en el que se realiza la inyección, excede de un tiempo fijo.

### (Segunda realización)

A continuación se explica la segunda realización de la presente invención. Con respecto al control de arranque del motor 1, en la primera realización, la concentración de etanol durante la operación es detectada al tiempo de realizar la operación usual, y cuando el motor 1 se para y el motor 1 es operado de nuevo, se lleva a cabo el control de arranque que inicia el arranque del motor por referencia a la concentración de etanol detectada durante la operación. Al contrario, la segunda realización está configurada para realizar el control de arranque cambiando secuencialmente los mapas de cantidad de inyección de carburante de referencia en orden desde la concentración de referencia de etanol mínima, es decir, desde el mapa E22%. Aquí, en la segunda realización, como la información de control de arranque, la anchura incremental  $\Delta t_i$  del tiempo de inyección de arranque para cada concentración de etanol, el número de repetición  $N$ , y el valor límite superior del tiempo de inyección de arranque  $T_{max}$  se guardan preliminarmente correspondientemente al mapa de cantidad de inyección de carburante de referencia para cada concentración de referencia.

La figura 15 es un diagrama de flujo que representa los pasos de procesado del control de arranque según la segunda realización. Ante todo, cuando se enciende el interruptor principal para iniciar el suministro de electricidad a la UEC 10 desde la batería y se inicia el programa de control de la CPU 21, el programa de control pone la concentración de referencia mínima, es decir, la concentración de referencia de etanol de 22% como la variable E (paso Sc1). Aquí, poniendo la concentración de etanol de 22%, el tiempo de inyección de arranque introducido en el inyector 5 representado en la figura 7(a) se pone como el tiempo más corto, es decir, la cantidad de inyección de carburante del carburante mezclado hecho de etanol y gasolina inyectado desde el inyector 5 se pone al estado más pequeño. A continuación, el programa de control lee el mapa de cantidad de inyección de carburante de referencia de la ROM 23 según el valor de la concentración de referencia predeterminada. El control de programa, ante todo, lee el mapa E22% (paso Sc2). A continuación, el programa de control lee la información de control de arranque del mapa E22%, y obtiene T<sub>ICR</sub> que es un valor inicial del tiempo de inyección de arranque en base a la tabla de inyección de arranque contenida en la información de inyección de arranque y la temperatura del agua refrigerante del motor 1 medida por el sensor TW 13. Además, el programa de control también lee la anchura incremental  $\Delta t_i$ , el número de repetición N y el valor de límite superior del tiempo de inyección de arranque T<sub>max</sub> que corresponden al mapa E22%, y pone esta información en el programa de control. Aquí, una variable del número de inyección de arranque n se resetea a 0 (paso Sc3).

A continuación, el programa de control de la CPU 21 determina si la operación en el motor es durante el funcionamiento por batería o no (paso Sc4). Cuando la operación del motor no es durante el funcionamiento por batería, hasta que se inicia el funcionamiento por batería, la determinación continúa. Cuando se determina que la operación del motor es durante el funcionamiento por batería, un valor que se obtiene añadiendo 1 al número de inyección de arranque presente n sustituye el número de inyección de arranque n. En el tiempo de arranque, 1 sustituye el número de inyección de arranque n (paso Sc5). A continuación, el programa de control determina si el tiempo de inyección de arranque T<sub>ICR</sub> es menor que el valor de límite superior del tiempo de inyección de arranque T<sub>max</sub> o no (paso Sc6). Cuando se determina que el tiempo de inyección de arranque T<sub>ICR</sub> es menor que el valor de límite superior del tiempo de inyección de arranque T<sub>max</sub> (paso Sc6: SÍ), a continuación, el programa de control determina si el número de inyección de arranque n es igual al número de repetición N o no (paso Sc7). Cuando el programa de control determina que el número de inyección de arranque n es igual al número de repetición N (paso Sc7: SÍ), un valor que se obtiene añadiendo la anchura incremental  $\Delta t_i$  a T<sub>ICR</sub> presente sustituye T<sub>ICR</sub> (paso Sc8) y el número de inyección de arranque n se resetea a 0 (paso Sc9). A continuación, el programa de control determina si el arranque se ha acabado o no en base a si la velocidad rotacional presente del motor (N<sub>e</sub>) que se calcula en base al valor medido del sensor CRK 14 excede o no del valor umbral (A) indicativo de la velocidad rotacional que es la referencia para la determinación de arranque (paso Sc10). Cuando el programa de control determina que la velocidad rotacional presente del motor (N<sub>e</sub>) excede del valor umbral (A) y el arranque se ha acabado (paso Sc10: SÍ), dado que se ha iniciado la operación usual, el programa de control lleva a cabo el control de inyección al tiempo de realizar la operación usual, es decir, realiza el procesado representado en la figura 10 (paso Sc11). Por otra parte, cuando se determina que la velocidad rotacional presente del motor (N<sub>e</sub>) es igual o menor que el valor umbral (A) y el motor está durante el arranque (paso Sc10: NO), el procesado vuelve al paso Sc4 para continuar el control de arranque. Además, cuando se determina que el número de inyección de arranque n no es igual al número de repetición N, es decir, el número de inyección de arranque n no llega al número de repetición (paso Sc7: NO), el programa de control realiza la determinación de acabar el arranque en el paso Sc10 manteniendo al mismo tiempo el tiempo de inyección de arranque corriente T<sub>ICR</sub>.

Por otra parte, en el paso Sc6, cuando se determina que el tiempo de inyección de arranque T<sub>ICR</sub> no es menor que el valor de límite superior del tiempo de inyección de arranque T<sub>max</sub>, es decir, cuando el tiempo de inyección de arranque T<sub>ICR</sub> es igual o mayor que T<sub>max</sub> (paso Sc6:NO), el programa de control referencia la variable E y determina si existe o no la concentración de referencia siguiente (paso Sc12). Cuando se determina que no existe la concentración de referencia siguiente, es decir, la concentración de referencia presente es etanol 100%, no hay más mapa de cantidad de inyección de carburante de referencia y, por lo tanto, el mapa E100% se mantiene y el procesado avanza al procesado de determinación de finalización de arranque en el paso Sc10. Por otra parte, cuando el programa de control referencia la variable E y determina que existe la concentración de referencia siguiente (paso Sc12: SÍ), el programa de control pone la concentración de referencia siguiente como la variable E (paso Sc13), y repite el procesado en el paso Sc2 y los pasos que siguen al paso Sc2 hasta que el motor 1 arranca.

Debido a dicho procesado de la segunda realización, es posible realizar el control de arranque cambiando la concentración de referencia de etanol en el orden del mapa de cantidad mínima de inyección de carburante de referencia al mapa de cantidad de inyección de carburante de referencia de concentración de referencia más alta. Debido al cambio del mapa de cantidad de inyección de carburante de referencia, el estado de inyección se conmuta desde el estado en el que el tiempo de inyección de carburante es corto al estado en el que el tiempo de inyección de carburante es largo correspondiente al estado de arranque hasta que se acaba el arranque del motor 1. Esto permite el control de arranque que conmuta el estado de inyección de carburante desde el estado en el que la cantidad de inyección de carburante del carburante mezclado de etanol y gasolina es más pequeña al estado en el que la cantidad de inyección de carburante es grande correspondiente al estado de arranque hasta que el arranque del motor 1 acaba después de iniciar el control de arranque. Consiguientemente, es posible realizar el control de arranque en el estado apropiado obviando al mismo tiempo el recubrimiento de la bujía en el motor 1.

5 Aquí, dicho mapa Pb/Ne se describe como la información indicativa de la relación entre PBA, Ne y la cantidad de aire de admisión. Sin embargo, se puede calcular un tiempo básico de inyección de carburante (TIM) en base a la cantidad de aire de admisión y la relación de aire/carburante deseada, y se puede preparar un mapa tridimensional indicativo de la relación entre el tiempo básico de inyección de carburante calculado (TIM), PBA y Ne. Además, también con respecto al mapa Ne/TH, se puede preparar un mapa tridimensional indicativo de la relación entre el tiempo básico de inyección de carburante (TIM), Ne y TH.

10 Además, en dicha realización, el procesado de control se realiza en base a la temperatura (TW) del agua refrigerante del motor 1. Sin embargo, en lugar de la temperatura del agua del agua refrigerante, la corrección puede ser realizada en base a una salida de un sensor de temperatura o análogos que detecte una temperatura del aceite de motor del motor 1 o un sensor de temperatura que detecte la temperatura del cilindro o la culata de cilindro.

15 Además, la función completa o parcial de la UEC 10 en dicha realización puede ser realizada registrando el programa para realizar estas funciones en un medio de registro que puede ser leído usando un ordenador, leyendo el programa registrado en el medio de registro usando un sistema informático, y ejecutando el programa. Aquí, el "sistema informático" incluye un OS y hardware tal como equipo periférico.

20 Además, el medio de registro que puede ser leído por un ordenador significa un medio portátil, tal como un disco flexible, un disco fotomagnético, una ROM, un CDROM, y un dispositivo de memoria, tal como un disco duro instalado en el sistema informático. Además, "medio de registro que puede ser leído con el ordenador" puede incluir un medio que puede mantener el programa dinámicamente durante un tiempo corto, tal como líneas de comunicación para transmitir el programa mediante una red, tal como Internet, o líneas de comunicación, tales como líneas de teléfono, o un medio que descargue el programa durante un tiempo fijo, tal como una memoria volátil instalada en el interior del sistema informático que sea un servidor o un cliente en tal caso. Además, dicho programa puede ser usado para realizar algunas de dichas funciones, y también puede realizar tales funciones en combinación con un programa que ya esté grabado en el sistema informático.

30 Aunque las realizaciones de la presente invención se explican en detalle en unión con el dibujo, las constituciones específicas no se limitan a dichas realizaciones.

35 La presente invención proporciona un dispositivo de control de inyección de carburante de un motor de combustión interna del tipo de carburante múltiple que puede realizar un control óptimo estable del suministro de carburante en respuesta a relaciones de mezcla de múltiples tipos de carburantes y, al mismo tiempo, acorta el tiempo de arranque y evita el recubrimiento de la bujía.

40 La presente invención se refiere a una ROM 23 de una UEC 10 que guarda una pluralidad de mapas de cantidad de inyección de carburante de referencia correspondientes a concentraciones de mezcla de múltiples tipos de carburantes. Un programa de control de la CPU 21 guarda qué mapa se usa de la pluralidad de mapas de cantidad de inyección de carburante de referencia en una EEPROM 24, realiza un control de arranque de un motor usando el mapa de cantidad de inyección de carburante de referencia que se usa inmediatamente antes del tiempo de parada anterior al tiempo de iniciar el arranque en base a los mapas almacenados y, al mismo tiempo, realiza el control de arranque incrementado gradualmente la cantidad de inyección de carburante hasta que acabe el arranque de un motor.

45

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un dispositivo de control de inyección de carburante (10) de un motor de combustión interna del tipo de carburante múltiple (1) que incluye unos medios de detección de terminación de arranque (paso Sc10) adaptados para detectar un estado de arranque de un motor de combustión interna (1), y adaptados para determinar una cantidad de inyección de carburante en respuesta a un estado del motor de combustión interna (1) después de detectar la terminación de arranque por los medios de detección de terminación de arranque (paso Sc10), donde
- 10 el dispositivo de control (10) guarda una pluralidad de mapas de cantidad de inyección de carburante de referencia correspondientes a una concentración mezclada de un carburante de tipo múltiple, **caracterizado** porque
- 15 el control de arranque del motor de combustión interna (1) lo lleva a cabo el dispositivo de control (10) usando el mapa de cantidad de inyección de carburante de referencia con la concentración de referencia mínima al tiempo de iniciar el arranque y, al mismo tiempo, el control de arranque se realiza conmutando secuencialmente a mapas de cantidad de inyección de carburante de referencia con concentraciones de referencia más altas en respuesta a un estado de arranque hasta que el arranque del motor de combustión interna (1) se ha completado.
- 20 2. Un dispositivo de control de inyección de carburante (10) según la reivindicación 1, donde el mapa de cantidad de inyección de carburante de referencia incluye tres tipos o más de mapas Pb/Ne correspondientes a relaciones de mezcla de etanol y gasolina.
- 25 3. Un dispositivo de control de inyección de carburante (10) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, donde un sensor de concentración de oxígeno (15) que genera una salida en respuesta a la concentración de oxígeno en los gases de escape, está dispuesto en un sistema de escape del motor de combustión interna (1), y
- una relación de mezcla de etanol en el carburante es estimada en base a la salida del sensor de concentración de oxígeno (15).

Fig.1

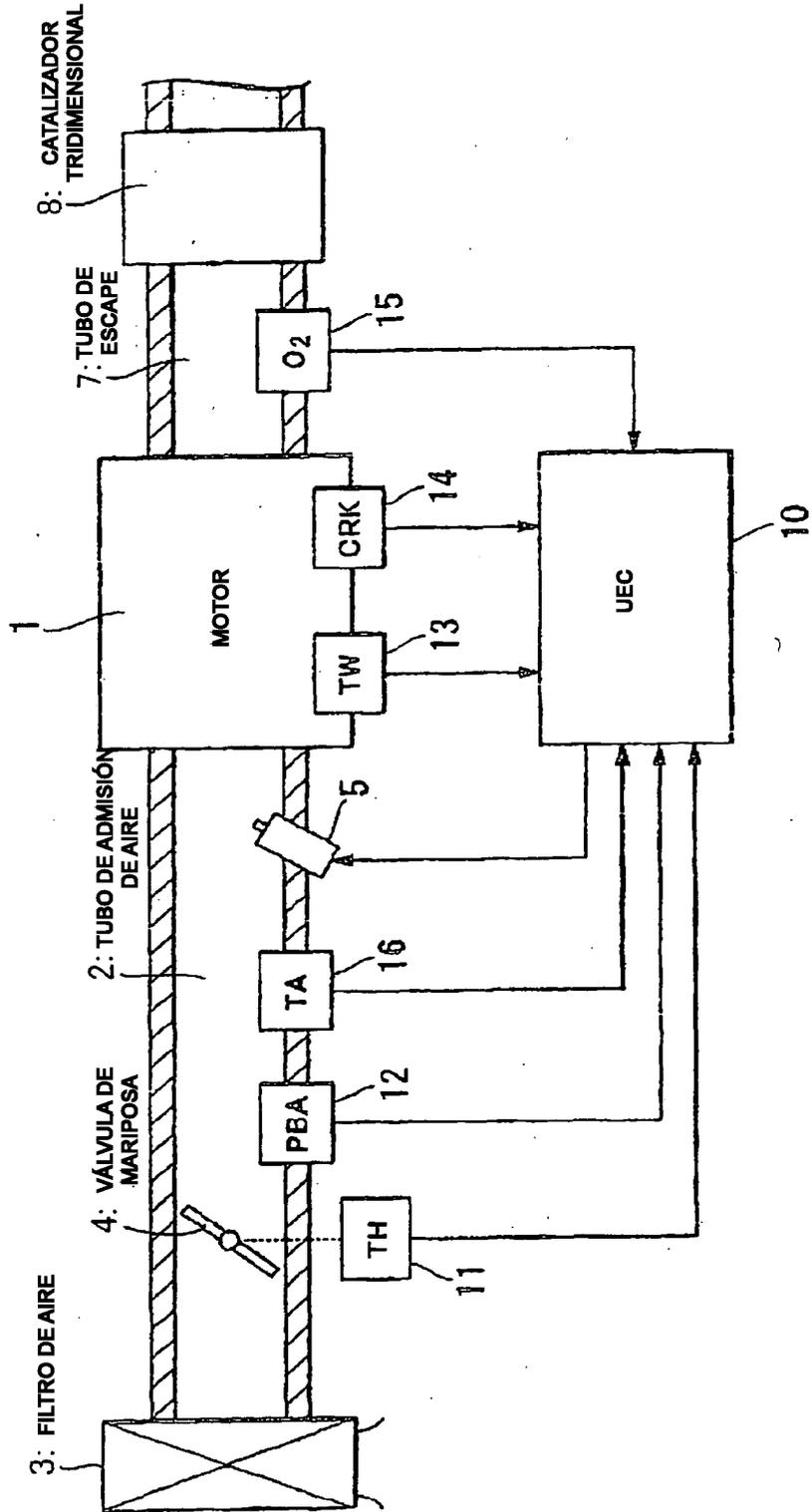


Fig.2.

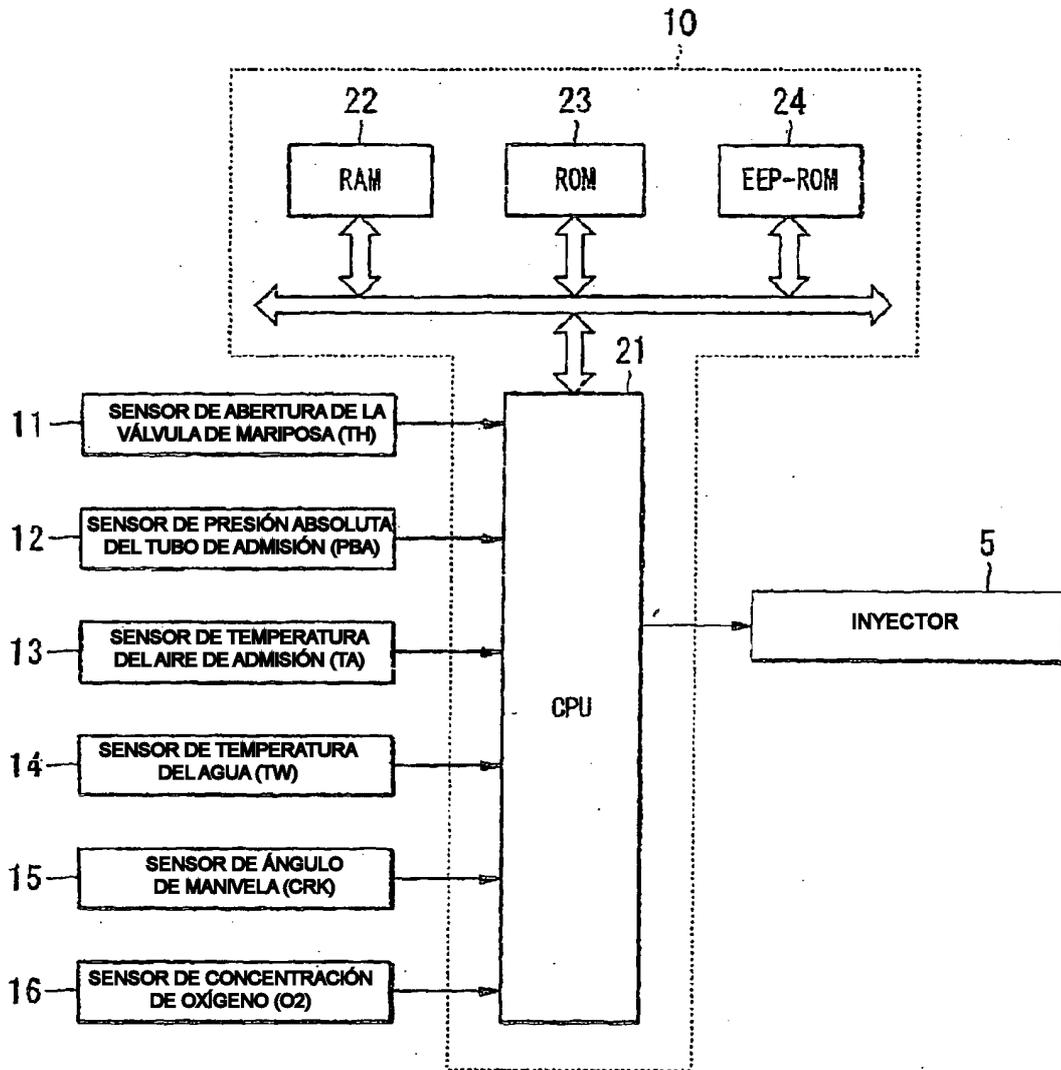


Fig.3.

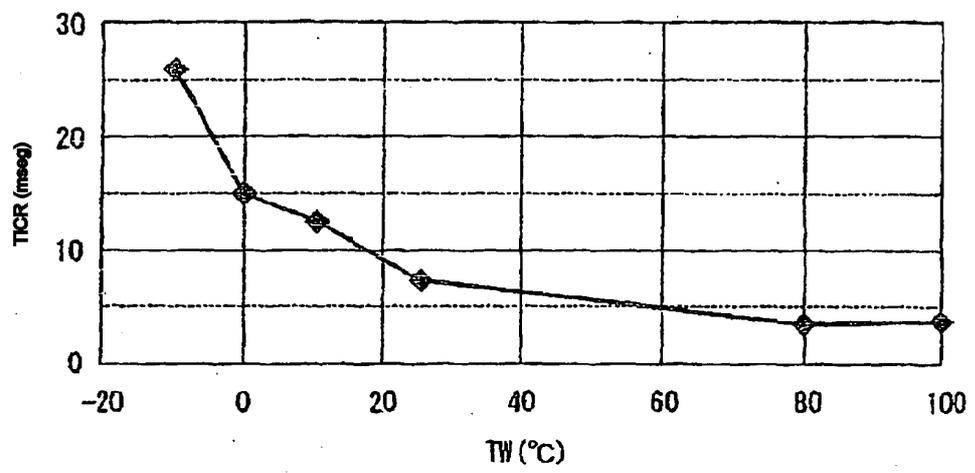
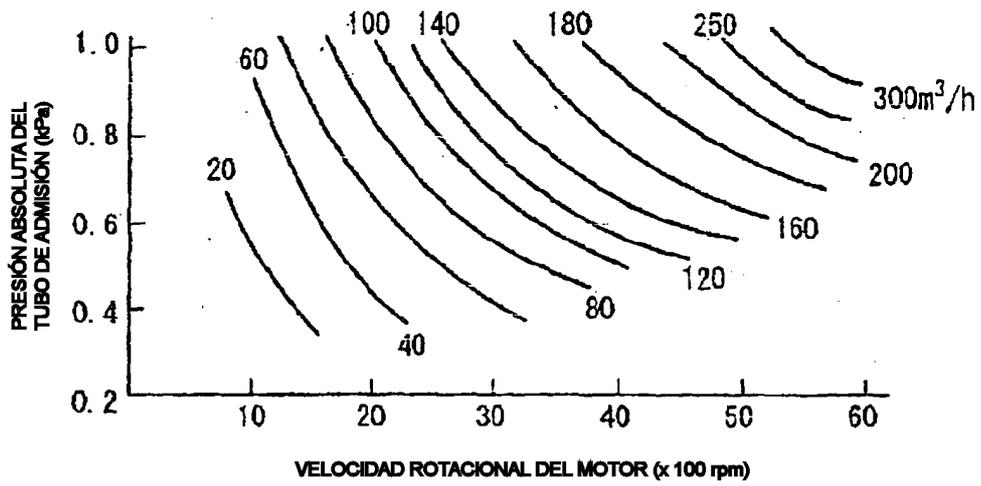


Fig.4

(a)



(b)

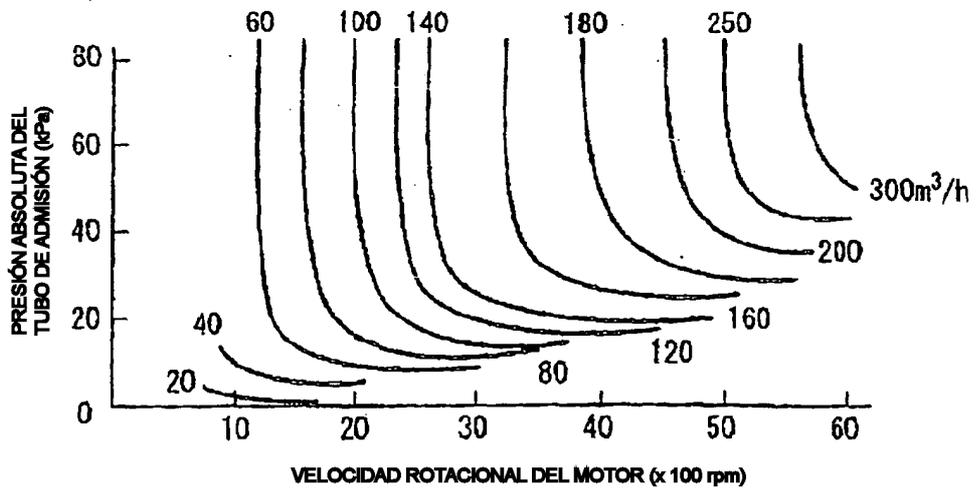


Fig.5

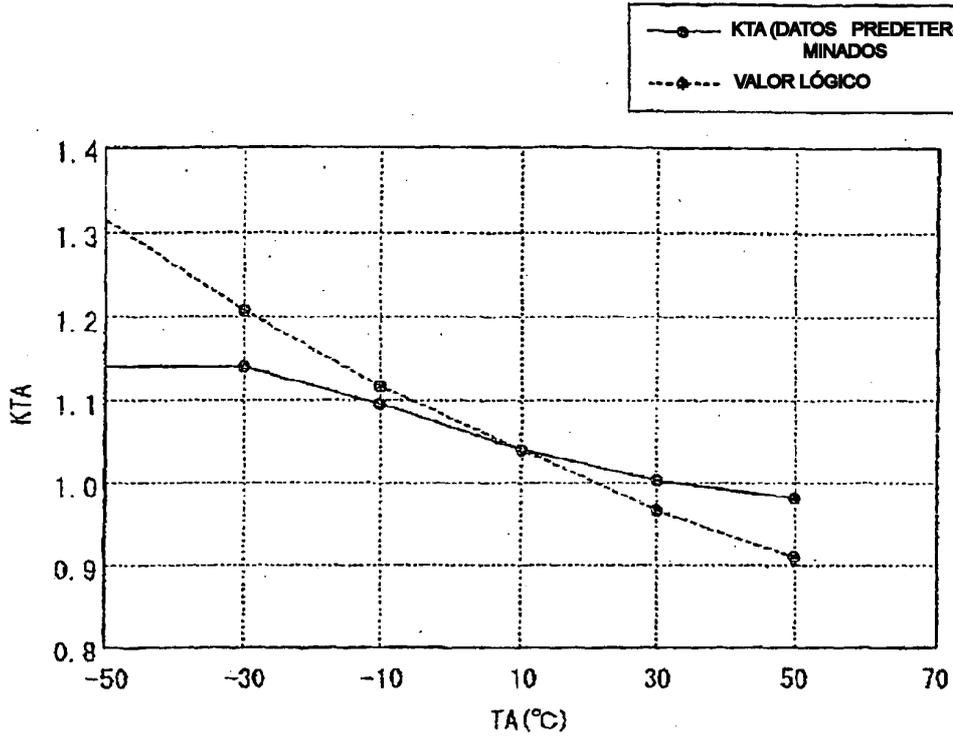


Fig.6

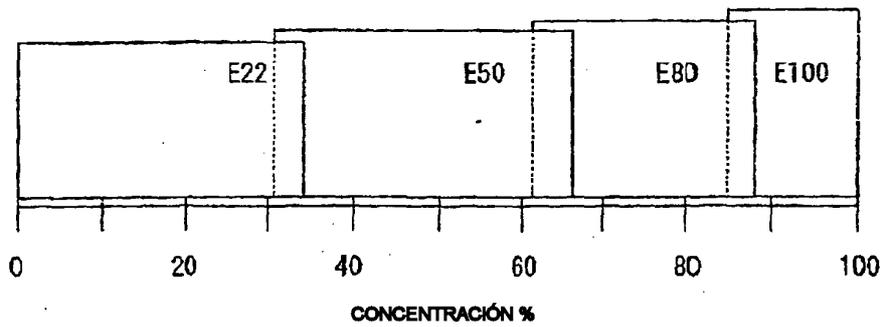


Fig.7

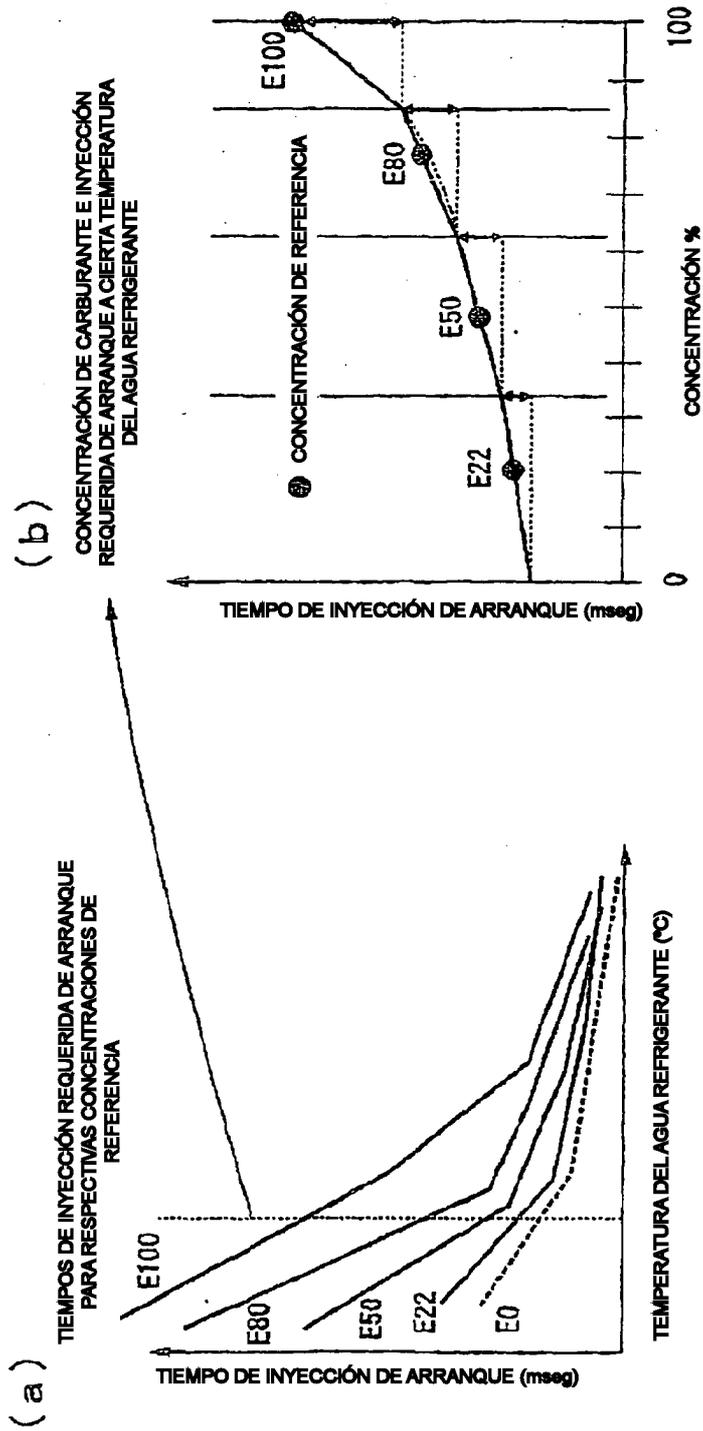


Fig.8

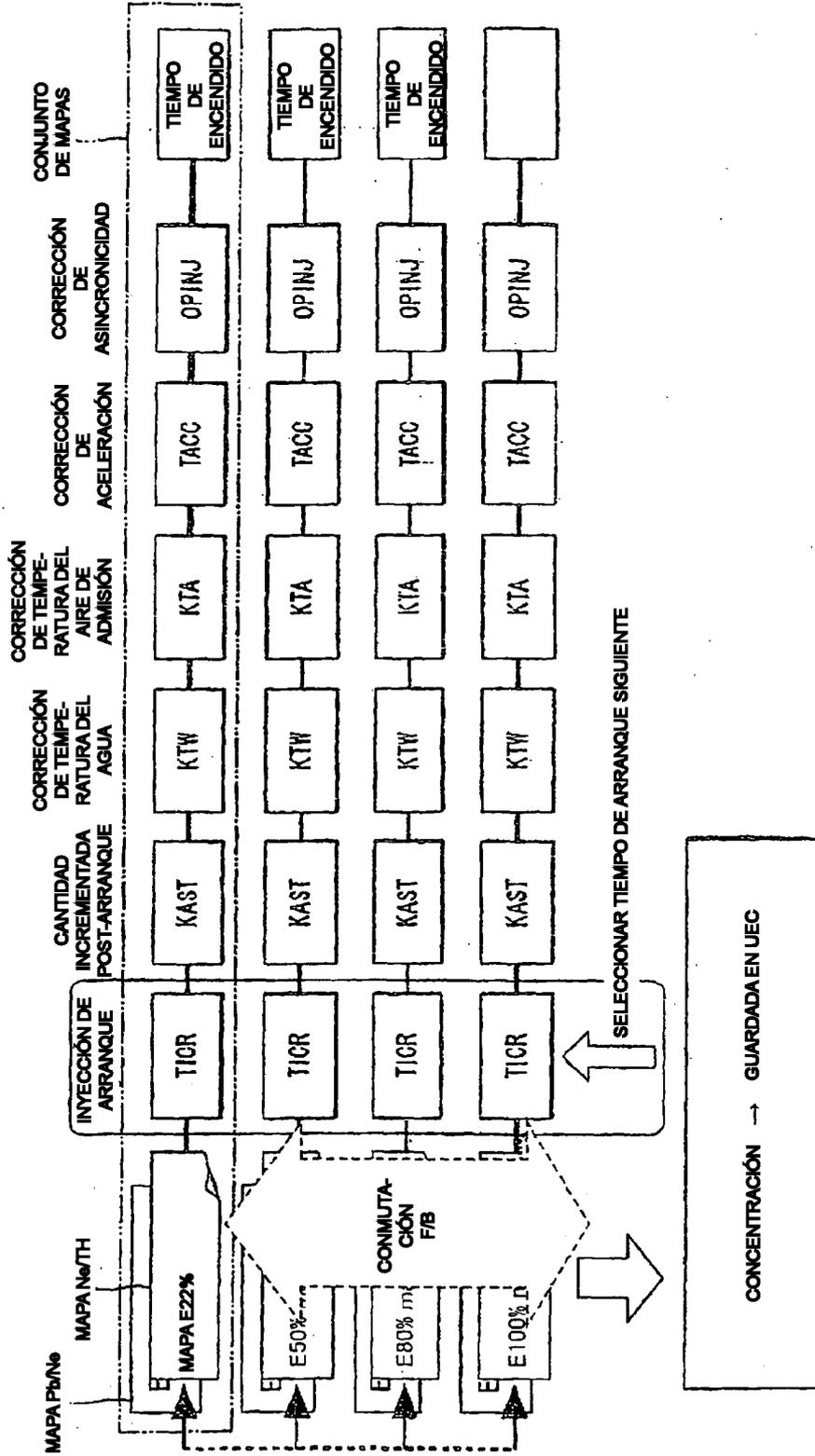


Fig. 9

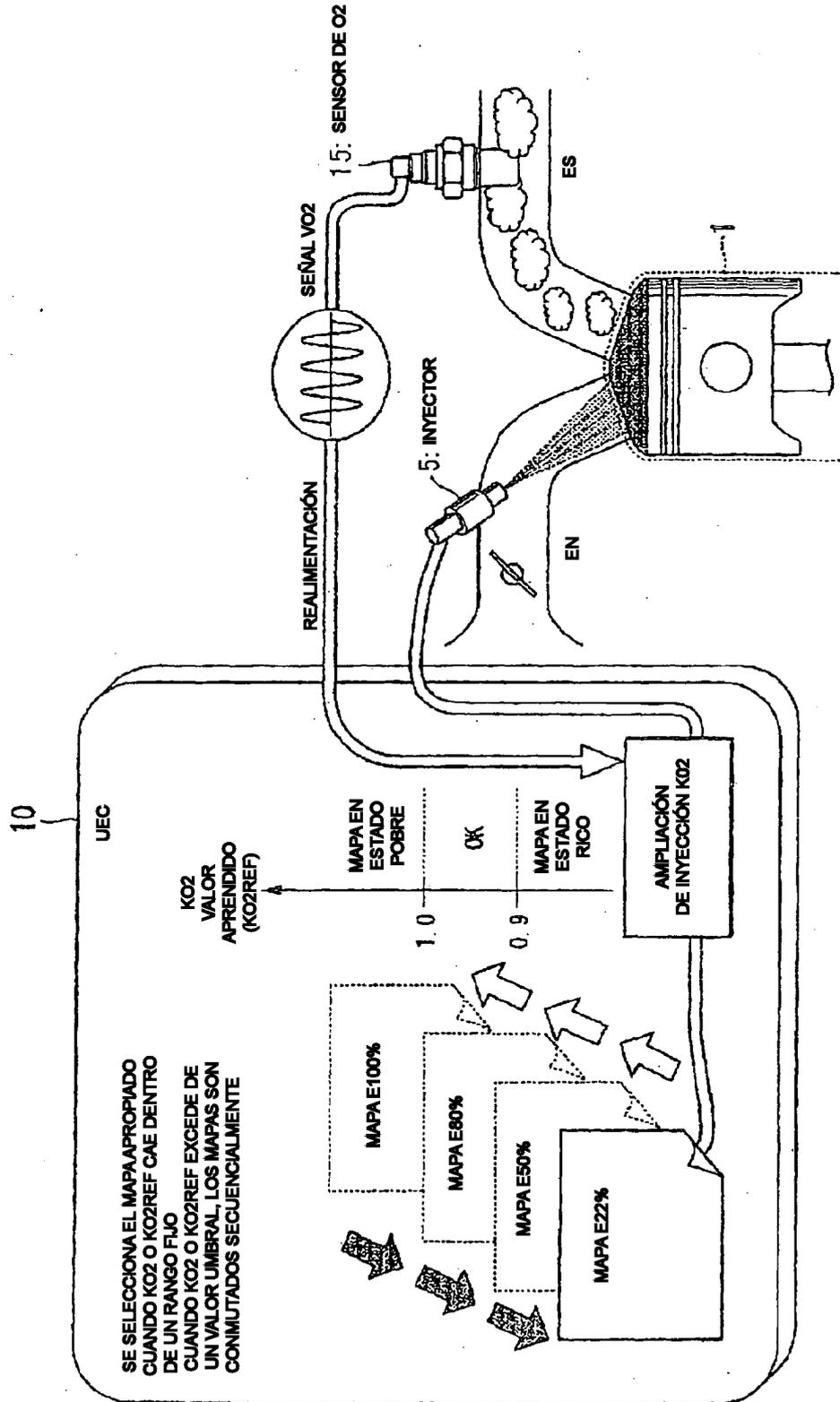


Fig.10.

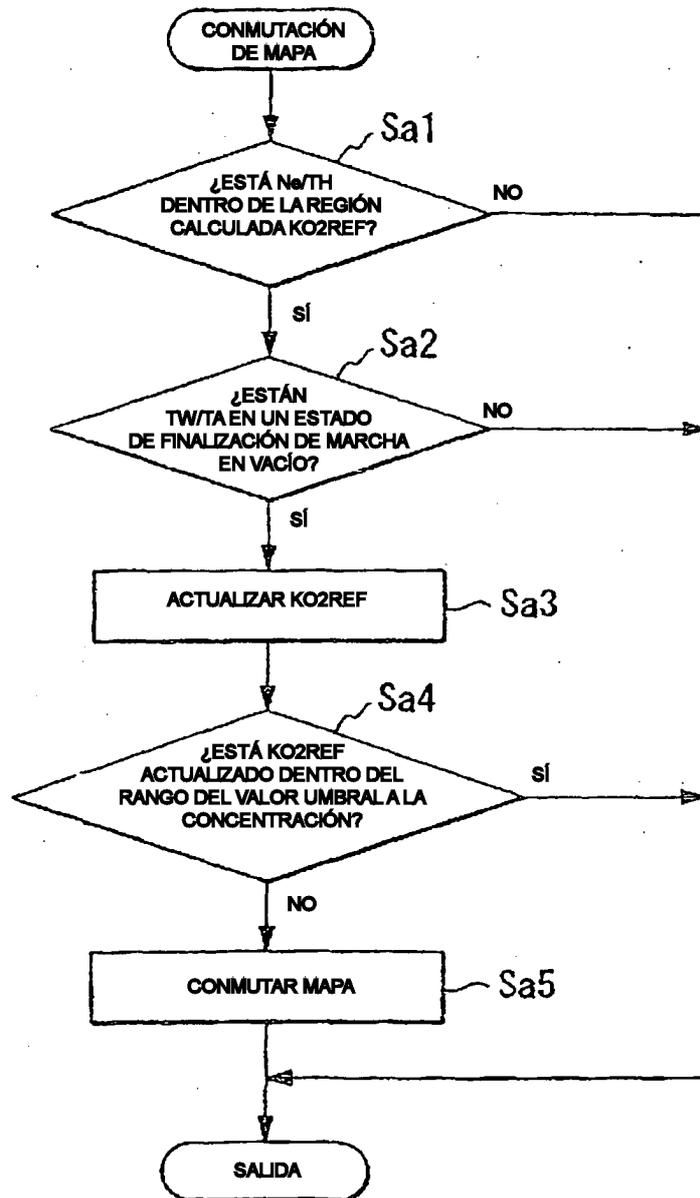


Fig.11

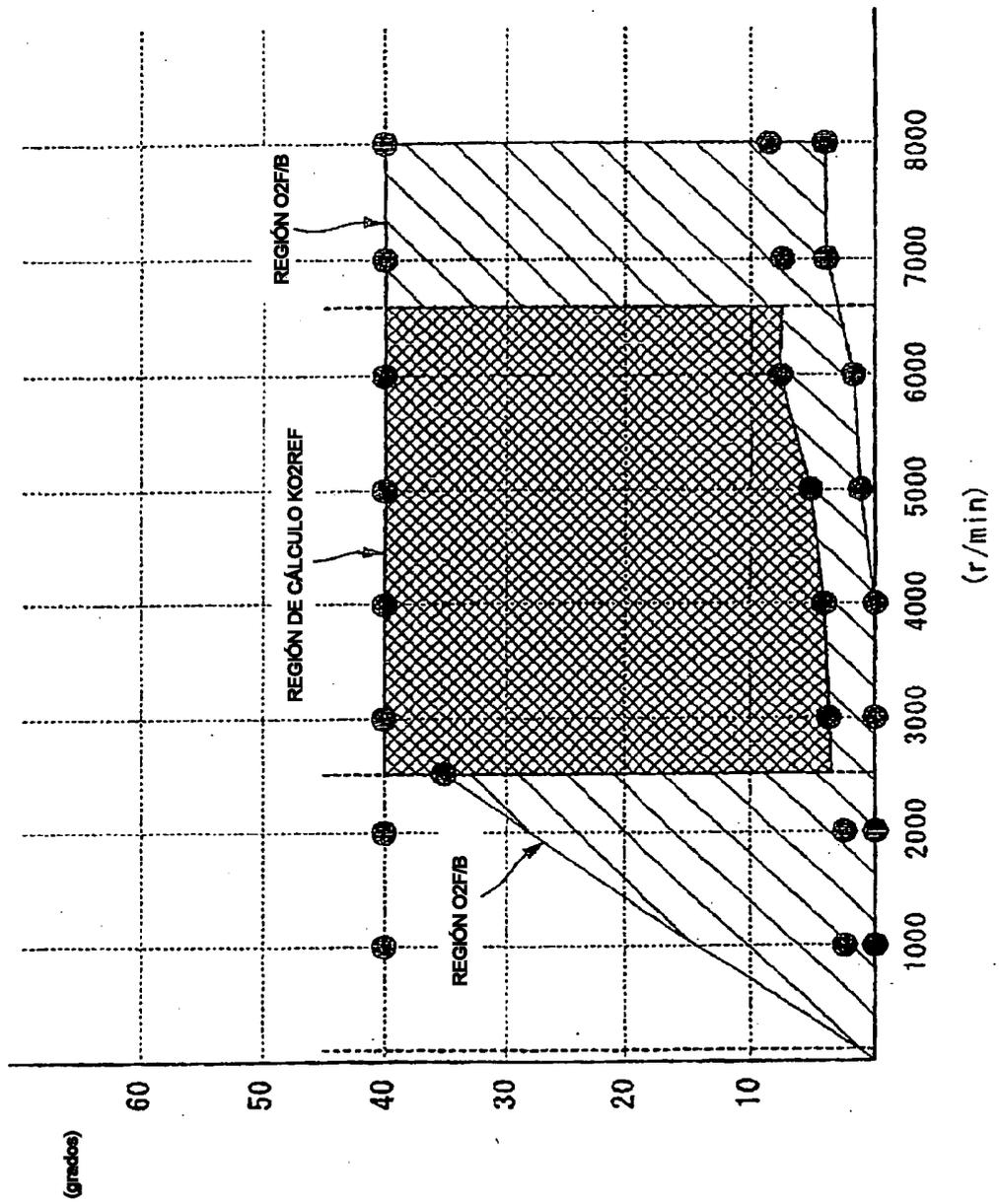


Fig.12

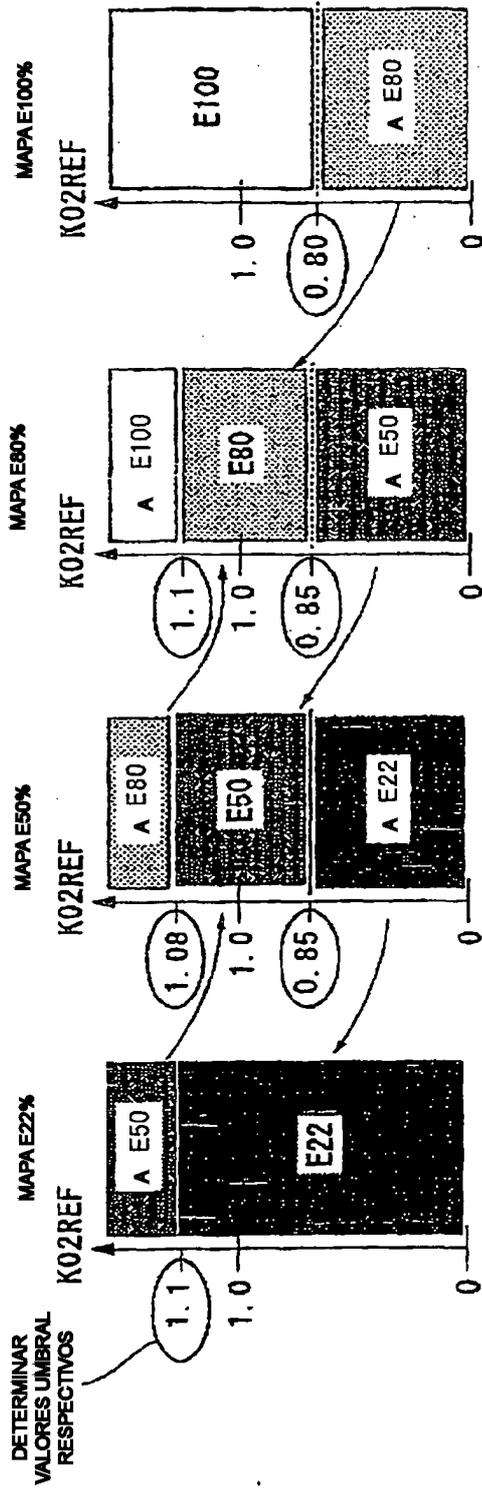


Fig.13

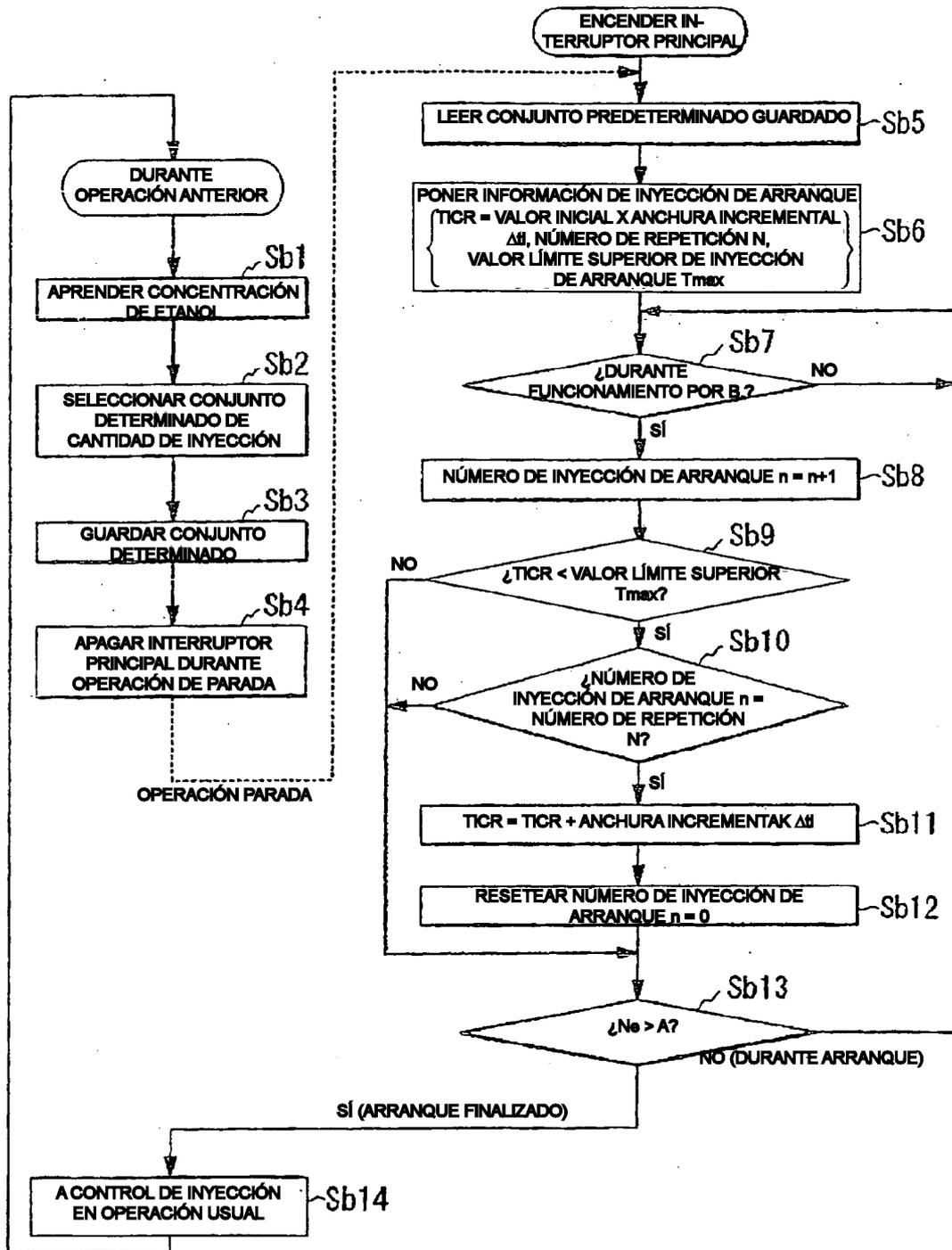


Fig.14

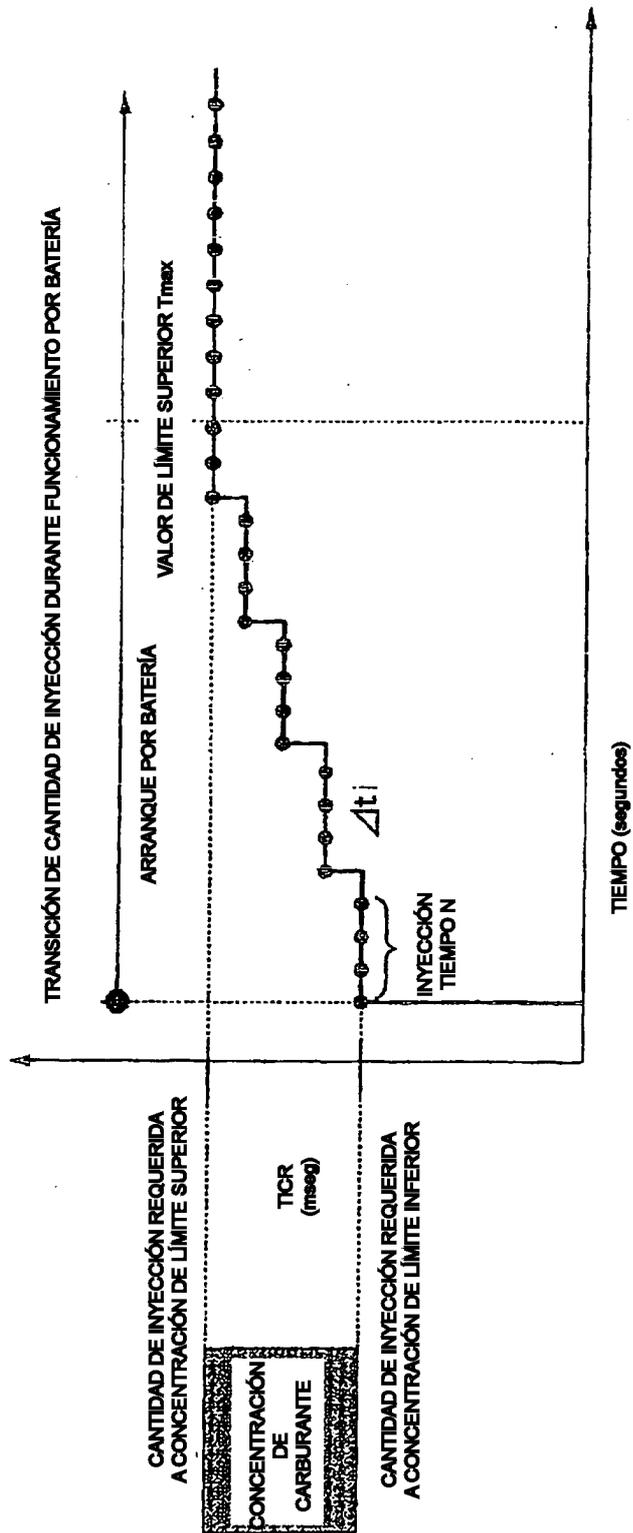


Fig.15

