

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 599 260**

51 Int. Cl.:

F02D 41/00 (2006.01)

F02D 41/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.12.2013 E 13196203 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.10.2016 EP 2770187**

54 Título: **Controlador de inyección de combustible**

30 Prioridad:

22.02.2013 JP 2013033430

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

31.01.2017

73 Titular/es:

**HONDA MOTOR CO., LTD. (100.0%)
1-1, Minami-Aoyama 2-chome
Minato-ku, Tokyo 107-8556, JP**

72 Inventor/es:

**SAKAMOTO, NAOKI;
TAKEUCHI, YOSHIAKI;
ABE, TAKERU y
IWAYA, YASUNORI**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 599 260 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

Controlador de inyección de combustible

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a una mejora en un controlador de inyección de combustible para suministrar una cantidad apropiada de combustible a un motor de combustión interna mediante un inyector.

10 **Antecedentes de la invención**

Un motor de combustión interna obtiene energía inflamando una mezcla gaseosa de combustible y aire con bujías, y por lo tanto debe mantener adecuadamente la relación aire-carburante de la mezcla gaseosa. Se han propuesto varios acercamientos para determinar la cantidad de combustible inyectado con relación a aire en un motor de combustión interna de inyección de combustible (consúltese, por ejemplo, la Publicación de Patente japonesa número JP 2003-106203 A (figuras 8 y 11) que se considera la técnica anterior más próxima para un controlador de inyección de combustible según la reivindicación 1).

En la figura 8 de la Publicación de Patente japonesa número JP 2003-106203 A, una señal de inyección de instrucción V_j representada en (B) es emitida en base a una salida de generador de impulsos representada en (A), permitiendo así inyectar combustible.

Durante este período, la abertura de estrangulador θ cambia como se representa en (C).

PBmap representado en (D) es un valor buscado en mapa de la presión de admisión hallada para una velocidad de rotación del motor y una abertura de estrangulador como se describe en las líneas 5 a 7 del párrafo [0142] de la Publicación de Patente japonesa número JP 2003-106203 A.

El valor PBmap buscado inmediatamente antes del tiempo de inyección síncrona anterior se usa como un valor de referencia comparativo PBmap0 representado en (E) como se describe en las líneas 10 a 12 del párrafo [0142] de la Publicación de Patente japonesa número JP 2003-106203 A.

Entonces, en la figura 11 de la Publicación de Patente japonesa número JP 2003-106203 A, T_i representado en (A) es un tiempo de inyección real que comienza en el tiempo t_1 . El tiempo de inyección real T_i se calcula a partir de un tiempo de inyección de referencia T_{i0} y una cantidad de corrección T_{acc} .

La cantidad de corrección T_{acc} se determina en base a un valor buscado en mapa $\Delta PBmap1$ representado en (B). Se deberá indicar que $\Delta PBmap1$ se calcula como $\Delta PBmap1 = (PBmap1 - PBmap0)$.

Es decir, la Publicación de Patente japonesa número JP 2003-106203 A describe un acercamiento para calcular una cantidad de inyección básica y corregir la cantidad de inyección básica con el fin de especificar una cantidad de inyección síncrona usada para inyectar combustible en sincronismo con un tiempo en torno al inicio de una carrera de admisión. El acercamiento calcula una cantidad de inyección básica en base a la velocidad de rotación del motor al tiempo de inyección síncrona y el volumen de admisión estimado a partir de la presión de vacío del tubo de admisión en la carrera de admisión previa. El acercamiento corrige la cantidad de inyección básica para compensar el cambio en la carga del motor que tiene lugar desde la carrera de admisión del ciclo previo a la inyección síncrona del ciclo actual. La cantidad de inyección básica se corrige en base a la diferencia entre dos parámetros de carga, uno calculado a partir de la abertura de estrangulador en la inyección síncrona previa y el otro calculado a partir de la abertura de estrangulador en la inyección síncrona actual.

Como es evidente por la descripción expuesta anteriormente en relación a la figura 8 de la Publicación de Patente japonesa número JP 2003-106203 A, PBmap0 representado en (B) de la figura 11 es un valor buscado en el tiempo t_0 . Como se representa en (C) de la figura 11, es altamente probable que la abertura de estrangulador cambie durante un período desde el tiempo t_0 al tiempo t_1 .

Es decir, el cambio en la abertura de estrangulador en la carrera de admisión se refleja como un cambio en la presión de admisión. Por lo tanto, si el cambio en la abertura de estrangulador desde antes de la carrera de admisión se usa para calcular un factor de corrección para la cantidad de inyección básica como en la Publicación de Patente japonesa número JP 2003-106203 A, esto da lugar a añadir redundantemente dos variaciones (ambas variaciones), una variación en la abertura de estrangulador y una variación en la presión de admisión resultante del cambio en la abertura de estrangulador. Esto hace probable que la corrección se desvíe de la ideal. Como resultado, hay que considerar plenamente la variación en la presión de admisión con el fin de establecer una fórmula de cálculo y un mapa para la cantidad de corrección, dando lugar a mayor probabilidad de complejidad y más horas-hombre necesarias para experimentos.

Contra el telón de fondo de la búsqueda de motores de prestaciones más altas, se desea un controlador de

inyección de combustible que pueda poner la cantidad de inyección de combustible más próxima a la ideal.

Resumen de la invención

5 Problema a resolver con la invención

Un objeto de la presente invención es proporcionar un controlador de inyección de combustible capaz de poner la cantidad de inyección de combustible más próxima a la ideal.

10 Medios para resolver el problema

En la invención según la reivindicación 1, un controlador de inyección de combustible incluye un medio de cálculo de cantidad de inyección básica de combustible y un medio de corrección de cantidad de inyección de combustible. El medio de cálculo de cantidad de inyección básica de combustible calcula una cantidad de inyección básica de combustible para el combustible aspirado en la carrera de admisión de un ciclo actual en base a una velocidad de rotación del motor y una presión interna de tubo de admisión en la carrera de admisión de un ciclo previo. El medio de corrección de cantidad de inyección de combustible corrige la cantidad de inyección básica de combustible en base a variaciones de dos factores. Uno de los dos factores es la abertura de estrangulador inmediatamente antes del cálculo de la cantidad de inyección básica de combustible. Esta abertura de estrangulador se indica con TH1. El otro es la abertura de estrangulador antes de entonces. Esta abertura de estrangulador se indica con TH0.

El medio de corrección de cantidad de inyección de combustible efectúa la corrección usando TH0, la abertura de estrangulador en o después de la elevación máxima de una válvula de admisión en la carrera de admisión del ciclo previo.

En la invención según la reivindicación 2, la presión interna de tubo de admisión del ciclo previo toma un valor máximo de la presión interna de tubo de admisión.

TH0 se pone a un tiempo posterior al valor máximo.

En la invención según la reivindicación 3, TH0 se pone a la abertura de estrangulador en o después del cierre completo de la válvula de admisión en el ciclo previo.

En la invención según la reivindicación 4, la inyección de combustible es una primera inyección realizada en una etapa precoz de la carrera de admisión del ciclo actual o en una etapa antes de la carrera de admisión. Un inyector de combustible realiza una segunda inyección posterior a la primera inyección y durante la carrera de admisión del ciclo actual.

La cantidad de inyección para la segunda inyección se halla en base a variaciones de dos factores, TH1 y TH2 que se definirán a continuación.

TH2 toma la abertura de estrangulador en o antes de la elevación máxima de la válvula de admisión.

En la invención según la reivindicación 5, la inyección de combustible es una primera inyección realizada en una etapa precoz de la carrera de admisión del ciclo actual o en una etapa antes de la carrera de admisión. El inyector de combustible realiza una segunda inyección posterior a la primera inyección y durante la carrera de admisión del ciclo actual.

En la primera inyección, la presión interna de tubo de admisión (PB) en la carrera de admisión del ciclo previo toma el valor máximo de la presión interna de tubo de admisión.

La cantidad de inyección para la segunda inyección se halla en base a variaciones en TH1 y TH2.

TH2 toma la abertura de estrangulador en o antes del valor máximo de la presión interna de tubo de admisión (PB).

En la invención según la reivindicación 6, se usa un mapa común de abertura de estrangulador (Mp) o una fórmula para determinar la cantidad de inyección para inyección para corregir la primera inyección y la cantidad de inyección para la segunda inyección.

60 Efectos de la invención

En la invención según la reivindicación 1, se realiza un cálculo para corrección en base a una abertura de estrangulador en la elevación máxima de una válvula de admisión. Esto hace posible determinar el cambio en la abertura de estrangulador en un rango distinto de donde la presión del estrangulador cambia de forma significativa como resultado del cambio en la abertura de estrangulador. Como resultado, es posible evitar que dos variaciones, una en la abertura de estrangulador y la otra en la presión de admisión resultante del cambio en la abertura de

estrangulador, afecten redundantemente a la corrección. Esto permite calcular una cantidad de corrección próxima a la ideal.

5 En consecuencia, la presente invención proporciona un controlador de inyección de combustible capaz de poner la cantidad de inyección de combustible más próxima a la ideal. Además, la presente invención permite reducir el número de horas-hombre necesario para experimentos.

10 En la invención según la reivindicación 2, se usa una abertura de estrangulador TH0. TH0 es la abertura de estrangulador en un tiempo posterior a un valor máximo de una presión interna de tubo de admisión. Esto minimiza el cambio en la presión interna de tubo de admisión resultante del cambio en la abertura de estrangulador posteriormente. Es decir, la corrección no queda afectada de ningún modo o sólo queda afectada ligeramente por el valor máximo de la presión interna de tubo de admisión, si es que queda afectada de alguna forma, asegurando así una corrección próxima a la ideal.

15 En la invención según la reivindicación 3, la válvula de admisión está completamente cerrada. Por lo tanto, la corrección no queda afectada de ningún modo por el cambio en la presión interna de tubo de admisión. Como resultado, es posible poner fácilmente la variación cerca de la ideal.

20 En la invención según la reivindicación 4, la inyección de combustible es doble: inyecciones primera y segunda. En particular, la segunda inyección usa una abertura de estrangulador TH2 en o antes de la elevación máxima de la válvula de admisión. En este momento, el cambio en la presión interna de tubo de admisión está en una etapa precoz y es pequeño. Es decir, la corrección no queda afectada de ningún modo o sólo queda afectada ligeramente por la presión interna de tubo de admisión, si es que queda afectada de alguna forma, asegurando así una corrección próxima a la ideal.

25 En la invención según la reivindicación 5, la inyección de combustible es doble: las inyecciones primera y segunda. En particular, la segunda inyección usa la abertura de estrangulador TH2 en o antes del valor máximo de la presión interna de tubo de admisión. En este momento, el cambio en la presión interna de tubo de admisión es en una etapa precoz y pequeño. Es decir, la corrección no queda afectada de ningún modo o sólo queda afectada ligeramente por el valor máximo de la presión interna de tubo de admisión, si es que queda afectada de alguna forma, asegurando así una corrección próxima a la ideal.

35 En la invención según la reivindicación 6, ambas inyecciones primera y segunda no quedan afectadas por la presión interna de tubo de admisión. Esto hace posible usar el mismo mapa de abertura de estrangulador para las inyecciones primera y segunda. Por lo tanto, solamente se necesita un mapa de abertura de estrangulador para determinar las cantidades de inyección. La presente invención reduce a la mitad el costo de la preparación del mapa en comparación con una preparación separada de mapas de corrección para las inyecciones primera y segunda. Además, esto requiere solamente la mitad de memorias para almacenar el mapa de abertura de estrangulador, contribuyendo así a un costo reducido de una sección de almacenamiento.

40 **Breve descripción de los dibujos**

45 La figura 1 es un diagrama de configuración básica de un motor incluyendo un controlador de inyección de combustible según la presente invención.

La figura 2 es un gráfico de tiempo que describe el control de inyección de combustible.

La figura 3 es una vista ampliada de la zona 3 de la figura 2.

50 La figura 4 es un diagrama que describe una realización de control de inyección de combustible.

La figura 5 es un diagrama que describe otra realización de control de inyección de combustible.

55 La figura 6 es un diagrama que ilustra un ejemplo de un mapa de abertura de estrangulador usado en la presente invención.

La figura 7 es un diagrama que describe otra realización de control de inyección de combustible.

60 La figura 8 es un diagrama que describe otra realización de control de inyección de combustible.

La figura 9 es un diagrama que describe otra realización de control de inyección de combustible.

Modo de llevar a la práctica la invención

65 A continuación se describirán realizaciones de la presente invención en base a los dibujos acompañantes.

Se deberá indicar que el control según la reivindicación 1 se describirá primariamente en base a la figura 2. Igualmente, la reivindicación 2 se describirá en base a la figura 4, la reivindicación 3 en base a la figura 6, la reivindicación 4 en base a la figura 7, la reivindicación 5 en base a la figura 8, y la reivindicación 6 en base a la figura 9.

5

Realizaciones

Como se ilustra en la figura 1, un motor 10 incluye un pistón 12 en un bloque de cilindro 11. El motor 10 incluye además, en un cárter 13, un sensor de pulsos 15 adaptado para medir la velocidad de rotación (es decir, la velocidad de rotación del motor) de un cigüeñal 14. El motor 10 también incluye una válvula de admisión 17 y una válvula de escape 18 en una culata de cilindro 16. El motor 10 también incluye una válvula de mariposa 21, un inyector 22, y un sensor de presión 23 en este orden en un tubo de admisión 19 a lo largo del flujo de aire introducido. El motor 10 también incluye un controlador de inyección de combustible 24. El controlador de inyección de combustible 24 obtiene información acerca de la velocidad de rotación del motor Ne procedente del sensor de pulsos 15 y la abertura de estrangulador TH de la válvula de mariposa 21. El controlador de inyección de combustible 24 también obtiene una presión interna de tubo de admisión PB del sensor de presión 23, controlando así el inyector 22.

El controlador de inyección de combustible 24 incluye un medio de cálculo de cantidad de inyección básica de combustible 25. El medio de cálculo de cantidad de inyección básica de combustible 25 calcula una cantidad de inyección básica de combustible en base a la velocidad de rotación del motor Ne y la presión interna de tubo de admisión PB en la carrera de admisión de un ciclo previo. El controlador de inyección de combustible 24 también incluye un medio de corrección de cantidad de inyección de combustible 26. El medio de corrección de cantidad de inyección de combustible 26 corrige la cantidad de inyección básica de combustible en base a variaciones de dos factores. Uno de los dos factores es la abertura de estrangulador inmediatamente antes del cálculo de la cantidad de inyección básica de combustible. Esta abertura de estrangulador se indica con TH1. El otro es la abertura de estrangulador en un tiempo especificado antes de entonces. Esta abertura de estrangulador se indica con TH0.

A continuación se ofrecerá una descripción detallada de la acción del controlador de inyección de combustible 24 en base a la figura 2.

En la figura 2, (a) ilustra una etapa absoluta y una etapa de inyección relativa, una encima de la otra, que se determinan en base a una entrada de pulso del sensor de pulsos; (b) ilustra un rango de abertura de la válvula de admisión; (c) ilustra un rango de abertura de la válvula de escape; (d) ilustra períodos de cálculo de tiempo de inyección; (e) ilustra períodos cerrado (sin inyección) y abierto (inyección) del inyector; (f) ilustra un ejemplo de cambio en la abertura de estrangulador TH; y (g) ilustra un ejemplo de cambio en la presión interna de tubo de admisión PB.

La válvula de admisión sobresale más a la cámara de combustión mientras la válvula de admisión representada en (b) está abierta (equivalente a la carrera de admisión) como se ilustra en (f). Es decir, la válvula de admisión llega a la elevación máxima. Este momento se denominará a continuación "la elevación máxima de la válvula de admisión".

Además, el pistón baja en la carrera de admisión. Como resultado, la presión interna de tubo de admisión PB es aspirada por el pistón, haciendo que la presión interna de tubo de admisión PB disminuya. Esto baja la presión interna de tubo de admisión PB al nivel mínimo cerca del centro de la carrera de admisión como se ilustra en (g). Este momento se denominará a continuación "la presión interna máxima de tubo de admisión". La presión interna máxima de tubo de admisión tiende a producirse ligeramente después de la elevación máxima de la válvula de admisión.

En el cálculo de tiempo de inyección representado en (d), el controlador de inyección de combustible 24 representado en la figura 1 calcula la inyección corregida.

Como se ilustra en la figura 3, una vista ampliada de la zona 3 en la figura 2, el tiempo de inyección corregido se calcula añadiendo o restando una variación del tiempo básico de inyección de combustible. Más adelante se ofrecerá una descripción detallada de este cálculo con referencia a la figura 3. Se deberá indicar que el diámetro interno del agujero de inyección del inyector es constante. Por lo tanto, la cantidad de inyección es aproximadamente proporcional al tiempo de inyección. En consecuencia, suponemos que el término "tiempo de inyección" puede ser sustituido por el término "cantidad de inyección" y viceversa. Prácticamente, cuando la válvula se cierre a partir de una posición abierta o se abra a partir de una posición cerrada, la tasa de flujo cambiará. Por lo tanto, el tiempo y la cantidad no concuerdan exactamente, lo que requiere una corrección separada. Sin embargo, aquí se omite su descripción.

El tiempo básico de inyección de combustible (cantidad) lo calcula el medio de cálculo de cantidad de inyección básica de combustible (número de referencia 25 en la figura 1) en base a la velocidad de rotación del motor y el valor máximo de la presión interna de tubo de admisión PB del ciclo previo.

65

ES 2 599 260 T3

En la figura 4, el valor máximo de la presión interna de tubo de admisión PB del ciclo previo es la presión interna de tubo de admisión representada por el punto P1.

5 Se deberá indicar, sin embargo, que dado que se usa la presión interna de tubo de admisión PB del ciclo previo, esta presión es probablemente ligeramente diferente de la presión interna de tubo de admisión en el ciclo actual. Por lo tanto, esta presión debe ser corregida.

10 Por esta razón, indicamos la abertura de estrangulador en P2 con TH0. P2 es un tiempo específico posterior al valor máximo de la presión interna de tubo de admisión PB del ciclo previo.

Además, P3 es un punto específico que se pone inmediatamente antes del cálculo del tiempo de inyección representado por un rectángulo lleno de líneas diagonales. La abertura de estrangulador en P3 se indica con TH1.

15 Las aberturas de estrangulador TH1 y TH0 se definen de esta manera.

La figura 5 es un diagrama que ilustra un mapa de abertura de estrangulador. El medio de corrección de cantidad de inyección de combustible (número de referencia 26 en la figura 1) lee un tiempo de corrección ta_0 para la abertura de estrangulador TH0 usando un mapa de abertura de estrangulador M_p (o una fórmula (incluyendo una fórmula de aproximación)), hallando así un tiempo de corrección ta_1 para la abertura de estrangulador TH1. Entonces, el medio de corrección de cantidad de inyección de combustible 26 reconoce el cambio en el tiempo de corrección (ta_0 a ta_1) como una variación.

25 El tiempo de inyección corregido representado en la figura 3, es decir, la cantidad de inyección de combustible, se determina a partir de dos factores. Uno de ellos es el tiempo básico de inyección de combustible calculado por el medio de cálculo de cantidad de inyección básica de combustible (número de referencia 25 en la figura 1). El otro es la variación determinada por el medio de corrección de cantidad de inyección de combustible (número de referencia 26 en la figura 1). Como resultado, solamente se inyecta combustible durante este período de tiempo.

30 En la figura 4, la técnica anterior usó el valor en el punto P0 como TH0. Sin embargo, esto hace que el cambio en la abertura de estrangulador afecte significativamente a la presión interna de tubo de admisión representada en (g). Como resultado, es probable que la corrección se desvíe excesivamente de la ideal. En contraposición, en la presente invención, la corrección no queda afectada de ningún modo o sólo queda afectada ligeramente por la presión interna de tubo de admisión, si es que queda afectada de alguna forma, asegurando así una corrección próxima a la ideal.

35 Se describirán ejemplos de modificación de la figura 4 con referencia a las figuras 6 y 7 en este orden.

TH0 será preferiblemente la abertura de estrangulador cuando la válvula de admisión se cierre en el ciclo previo (punto P4) como se ilustra en la figura 6. Las figuras 6 y 7 son idénticas a las figuras 4 y 5 en todos los demás aspectos. Por lo tanto, se omite su descripción.

40 Se deberá indicar que el punto P4 puede ser posterior a la posición representada en la figura 6, es decir, posterior al cierre de la válvula de admisión. Es más preferible que el punto P4 sea inmediatamente después del cierre de la válvula de admisión.

45 En comparación con la figura 4, la presión interna de tubo de admisión no queda afectada de ningún modo por el cambio en la abertura de estrangulador posteriormente gracias al cierre de la válvula de admisión en la figura 6. Esto es ventajoso porque la variación se puede poner fácilmente próxima a la ideal.

50 En la figura 7, TH1 se pone de nuevo a la abertura de estrangulador inmediatamente antes del cálculo de la cantidad de inyección básica (punto P3). Por otra parte, TH0 se pone a la abertura de estrangulador en o después de la elevación máxima de la válvula de admisión del motor (punto P5).

Entonces, la cantidad de inyección básica de combustible se corrige en base a las variaciones de TH0 y TH1.

55 En la figura 7, la corrección queda afectada parcialmente por el cambio en la presión interna de tubo de admisión, pero no tanto como en la técnica anterior (en la que la corrección queda afectada totalmente por el cambio en la presión interna de tubo de admisión porque TH0 se pone a la abertura de estrangulador en el punto P0).

60 La invención descrita anteriormente es adecuada para aplicación a motores que inyectan combustible una vez por ciclo.

A continuación se describirá un ejemplo en el que se inyecta combustible dos veces por ciclo.

65 Como se ilustra en (e) de la figura 8, una primera inyección se realiza en una etapa precoz de la carrera de admisión o en una etapa anterior a la carrera de admisión. Una segunda inyección se realiza más tarde que la primera

inyección y durante la carrera de admisión.

En la primera inyección, el valor máximo de la presión interna de tubo de admisión PB del ciclo previo, es decir, PB en el punto P1, se usa como su presión interna de tubo de admisión PB, como en las figuras 4 a 7.

Entonces, TH1 se pone a la abertura de estrangulador inmediatamente antes del cálculo de la cantidad de inyección básica (punto P3) en la corrección para la primera inyección, como en la figura 7. Por otra parte, TH0 se pone a la abertura de estrangulador en o después de la elevación máxima de la válvula de admisión del motor (punto P5).

Entonces, la cantidad de inyección básica de combustible se corrige en base a variaciones de TH0 y TH1 usando el mapa de abertura de estrangulador Mp representado en la figura 5.

Además, el punto P6 se pone a un tiempo en o antes del valor máximo de la presión interna de tubo de admisión. Entonces, la abertura de estrangulador en el punto P6 se define como TH2. Entonces, la cantidad de corrección para la segunda inyección se halla en base a las variaciones de TH1 y TH2 usando el mapa de abertura de estrangulador Mp representado en la figura 5.

Es aún mejor que el punto P6 esté situado inmediatamente antes del valor máximo de la presión interna de tubo de admisión (PB).

Un ejemplo de modificación de la figura 8 se describirá con referencia a la figura 9.

En la figura 9, la primera inyección se realiza en una etapa precoz de la carrera de admisión o en una etapa anterior a la carrera de admisión, y la segunda inyección se realiza después de la primera inyección y durante la carrera de admisión, como en la figura 8.

En la primera inyección, el valor máximo de la presión interna de tubo de admisión PB del ciclo previo, es decir, PB en el punto P1, se usa como su presión interna de tubo de admisión PB, como en la figura 8 (es decir, como en las figuras 4 a 7).

Entonces, TH1 se pone a la abertura de estrangulador inmediatamente antes del cálculo de la cantidad de inyección básica (punto P3) en la corrección de la primera inyección, como en la figura 7. Por otra parte, TH0 se pone a la abertura de estrangulador en o después de la elevación máxima de la válvula de admisión del motor (punto P5).

Entonces, la cantidad de inyección básica de combustible se corrige en base a las variaciones de TH0 y TH1 usando el mapa de abertura de estrangulador Mp representado en la figura 5.

Además, el punto P7 se pone a un tiempo en o antes de la elevación máxima de la válvula de admisión. Entonces, la abertura de estrangulador en el punto P7 se define como TH2. Entonces, la cantidad de inyección para la segunda inyección se obtiene como una variación ($ta_2 - ta_1$) para TH1 y TH2 usando el mapa de abertura de estrangulador Mp representado en la figura 5.

Es aún mejor que el punto P7 esté situado inmediatamente antes de la elevación máxima.

Como se ha descrito anteriormente, un mapa común de abertura de estrangulador (símbolo de referencia Mp representado en la figura 5) se usa en la corrección para la primera inyección y la determinación para la segunda inyección. Compartir un mapa de abertura de estrangulador divide por dos el costo de preparación del mapa en comparación con una preparación separada de mapas de corrección para las inyecciones primera y segunda. Además, esto requiere solamente la mitad de la capacidad de memoria para almacenar el mapa de abertura de estrangulador, contribuyendo así a un costo reducido de una sección de almacenamiento.

Aplicabilidad industrial

La presente invención es adecuada para aplicación a un motor que tiene un inyector.

El problema a resolver con la presente invención es proporcionar un controlador de inyección de combustible capaz de poner la cantidad de inyección de combustible más próxima a la ideal.

La abertura de estrangulador en P2 se indica con TH0. Aquí, P2 es un tiempo específico posterior al valor máximo de una presión interna de tubo de admisión PB de un ciclo previo. En el ciclo, P3 es un punto específico que se pone inmediatamente antes del cálculo del tiempo de inyección representado por un rectángulo lleno de líneas diagonales. La abertura de estrangulador en P3 se indica con TH1. La cantidad de inyección se corrige en base a una variación en el tiempo de corrección (ta_0 a ta_1).

El punto P2 es posterior al punto P1 como (f) en la figura 4. Por lo tanto, la corrección no queda afectada de ningún modo o sólo queda afectada ligeramente por la presión interna de tubo de admisión, si es que queda afectada de

alguna forma, asegurando así una corrección próxima a la ideal.

REIVINDICACIONES

1. Un controlador de inyección de combustible (24) incluyendo:

- 5 un medio de cálculo de cantidad de inyección básica de combustible (25) adaptado para calcular una cantidad de inyección básica de combustible para el combustible aspirado en la carrera de admisión de un ciclo actual en base a una velocidad de rotación del motor (N_e) y una presión interna de tubo de admisión (PB) en la carrera de admisión de un ciclo previo; y
- 10 un medio de corrección de cantidad de inyección de combustible (26) adaptado para corregir la cantidad de inyección básica de combustible,

caracterizado porque

- 15 el medio de corrección de cantidad de inyección de combustible (26) está adaptado para corregir la cantidad de inyección básica de combustible en base a variaciones en
- una abertura de estrangulador inmediatamente antes del cálculo de la cantidad de inyección básica de combustible denotada por TH1, y
- 20 una abertura de estrangulador antes de entonces denotada por TH0, donde
- el medio de corrección de cantidad de inyección de combustible (26) efectúa la corrección usando TH0 que se pone a la abertura de estrangulador en o después de la elevación máxima de una válvula de admisión (17) en la carrera de admisión del ciclo previo.
- 25

2. El controlador de inyección de combustible de la reivindicación 1, donde

- 30 la presión interna de tubo de admisión (PB) del ciclo previo toma un valor máximo de la presión interna de tubo de admisión (PB), y
- TH0 se pone a un tiempo posterior al valor máximo.

3. El controlador de inyección de combustible de la reivindicación 1 o 2, donde TH0 se pone a la abertura de estrangulador en o después del cierre completo de la válvula de admisión (17) en el ciclo previo.

35

4. El controlador de inyección de combustible de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde

- 40 la inyección de combustible es una primera inyección realizada en una etapa precoz de la carrera de admisión del ciclo actual o en una etapa antes de la carrera de admisión, y un inyector de combustible realiza una segunda inyección posterior a la primera inyección y durante la carrera de admisión del ciclo actual,
- la cantidad de inyección para la segunda inyección se halla en base a variaciones en TH1, y TH2 que se define a continuación, y
- 45 TH2 toma la abertura de estrangulador en o antes de la elevación máxima de la válvula de admisión.

5. El controlador de inyección de combustible de la reivindicación 2, donde

- 50 la inyección de combustible es una primera inyección realizada en una etapa precoz de la carrera de admisión del ciclo actual o en una etapa antes de la carrera de admisión, y el inyector de combustible realiza una segunda inyección posterior a la primera inyección y durante la carrera de admisión del ciclo actual,
- en la primera inyección, la presión interna de tubo de admisión (PB) en la carrera de admisión del ciclo previo toma el valor máximo de la presión interna de tubo de admisión, la cantidad de inyección para la segunda inyección se halla en base a variaciones en TH1, y TH2 que se define a continuación, y
- 55 TH2 toma la abertura de estrangulador en o antes del valor máximo de la presión interna de tubo de admisión (PB).

6. El controlador de inyección de combustible de la reivindicación 4 o 5, donde

60

se usa un mapa común de abertura de estrangulador (M_p) o una fórmula para determinar la cantidad de inyección para inyección para corrección en la primera inyección y la cantidad de inyección para la segunda inyección.

FIG.1

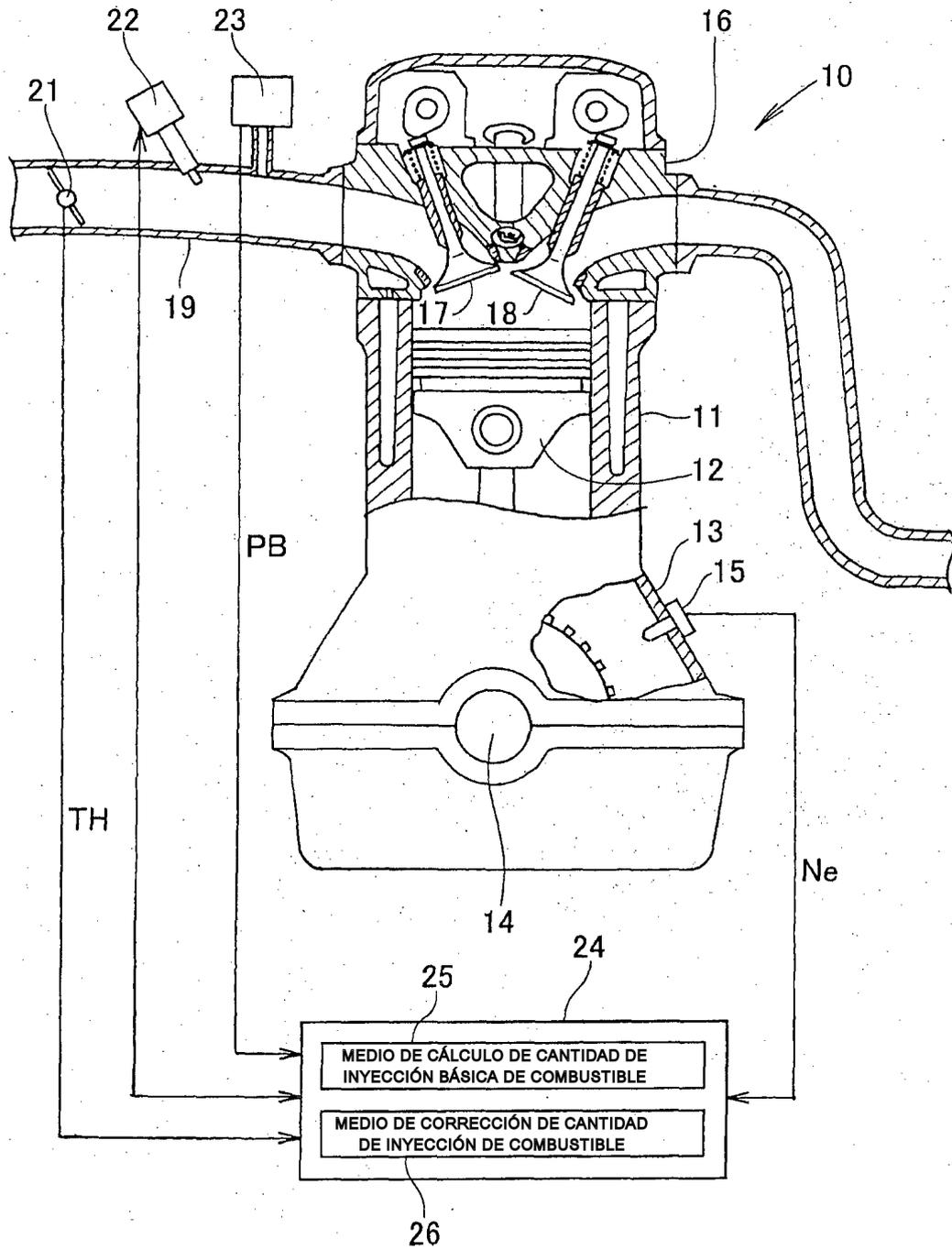


FIG.2

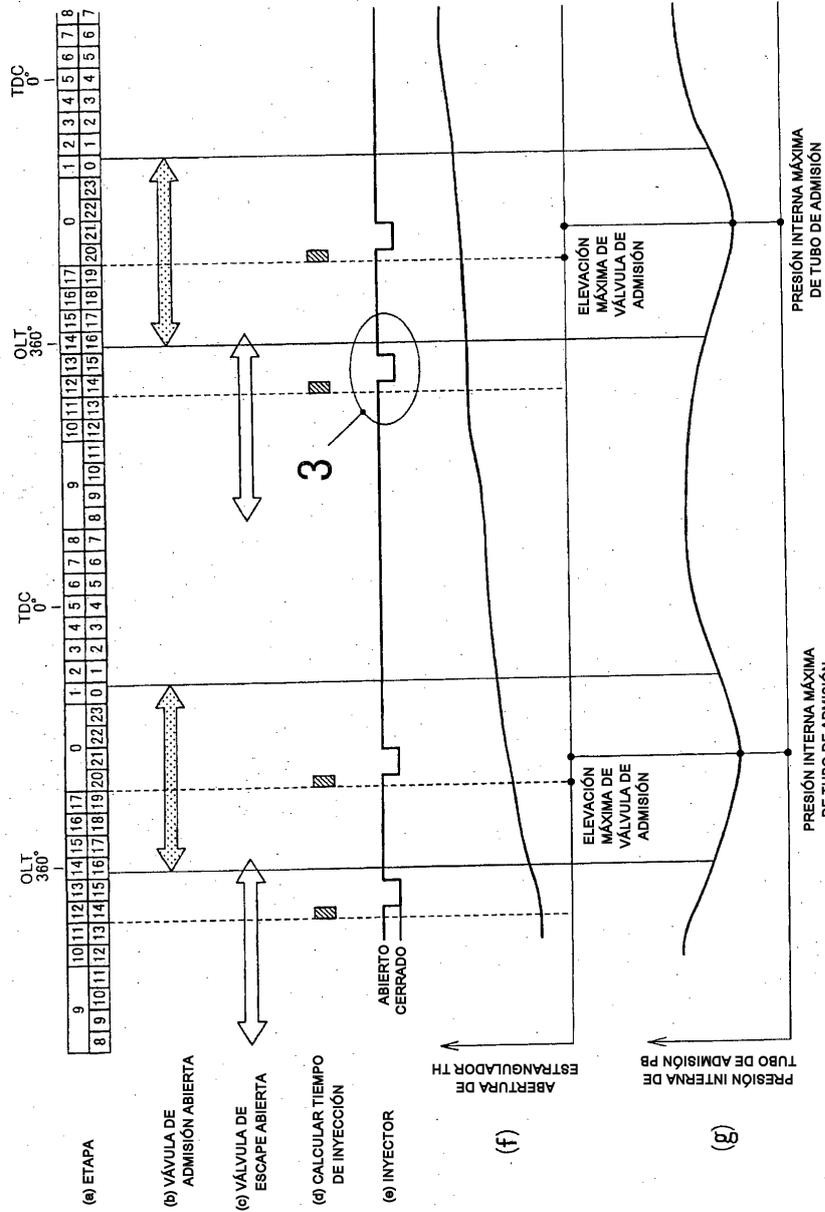


FIG.3

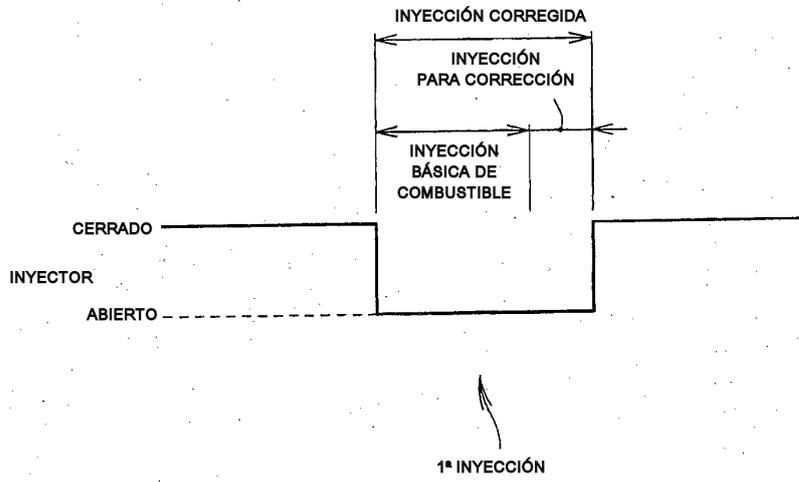


FIG4

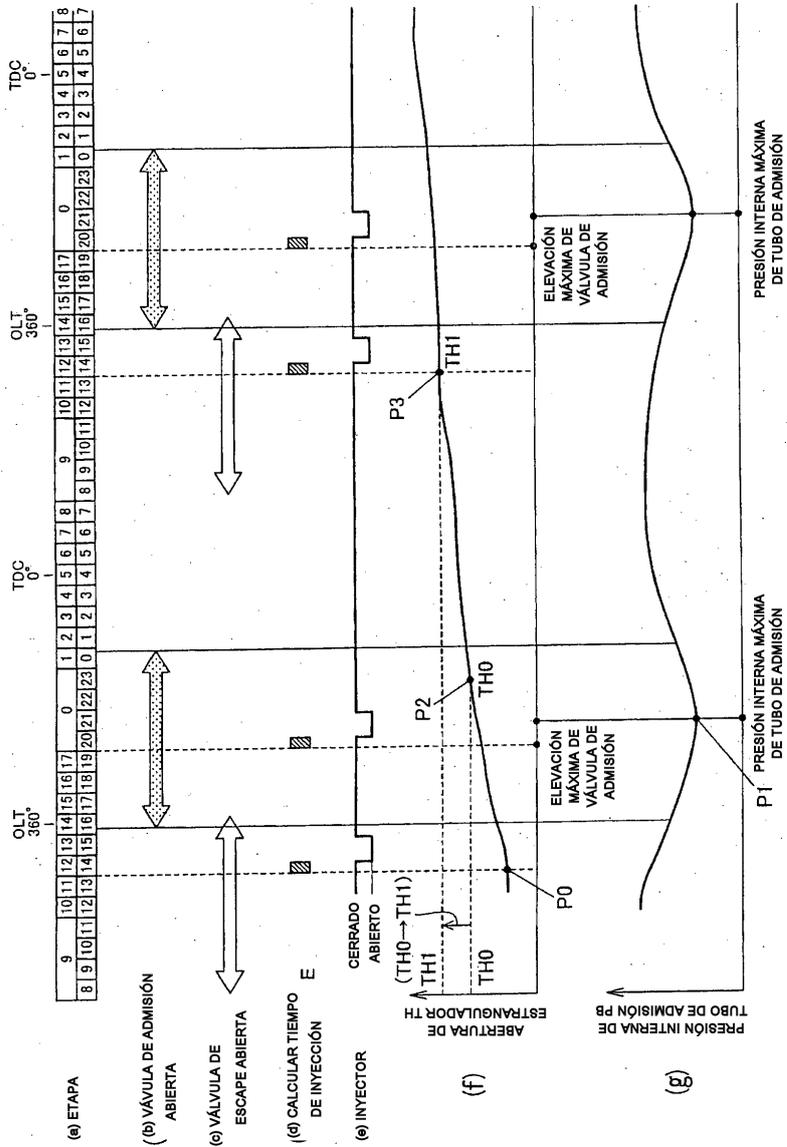


FIG.5

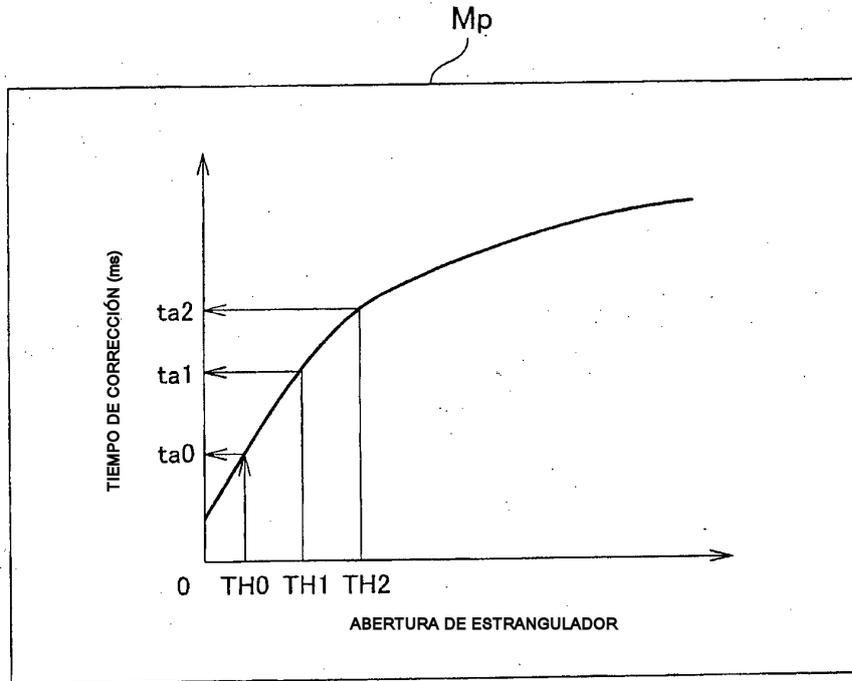


FIG.6

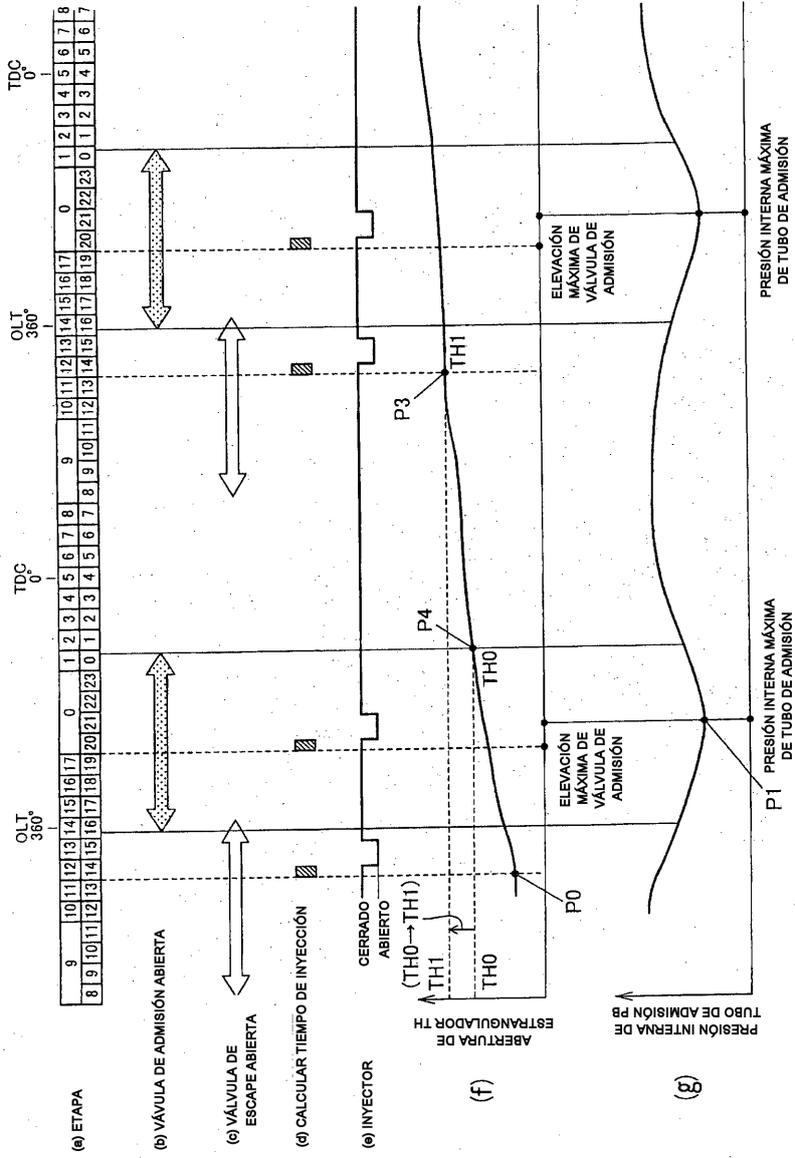


FIG.7

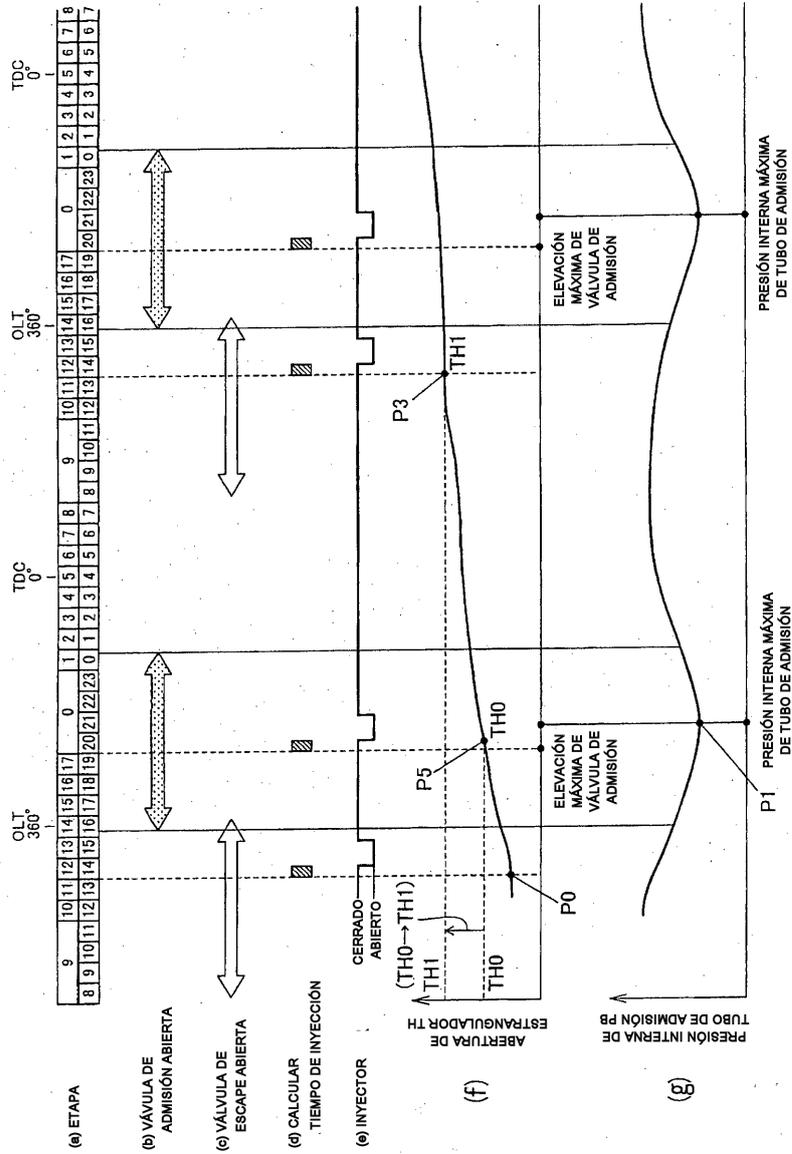


FIG 8

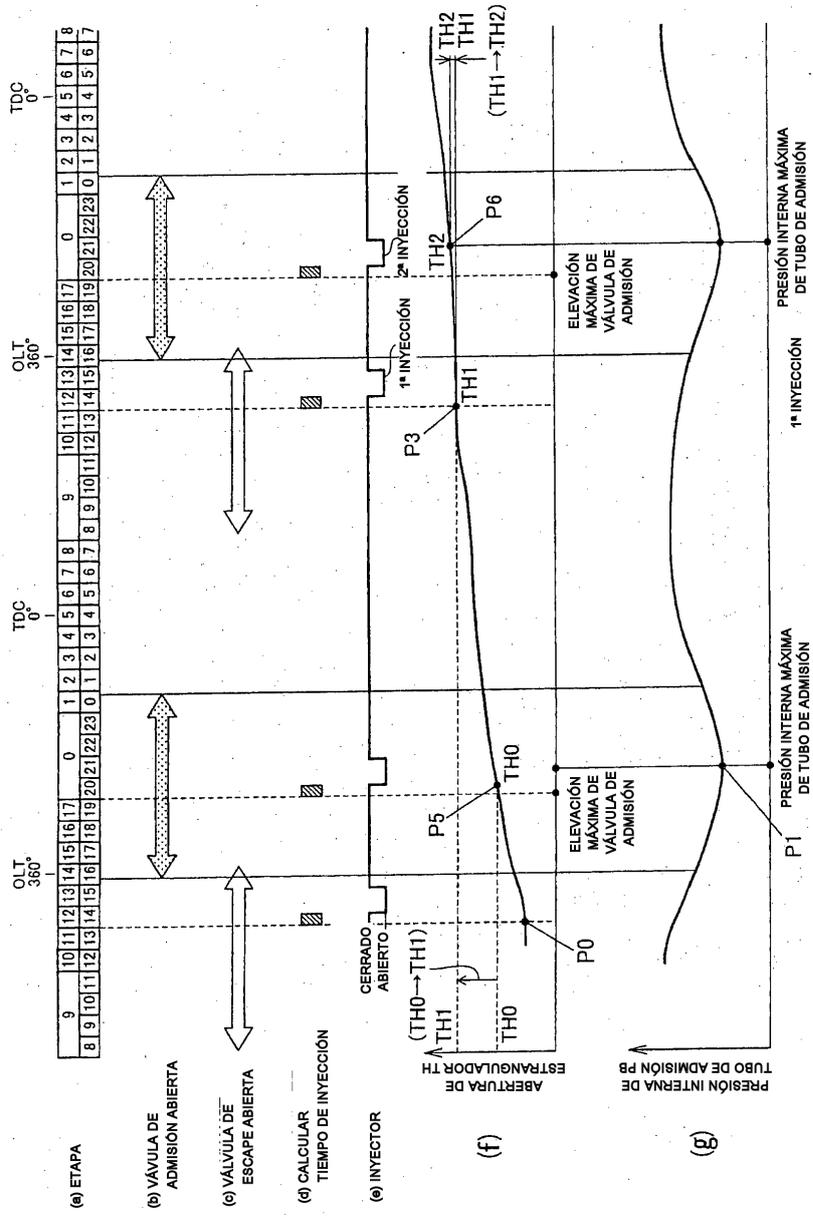


FIG.9

