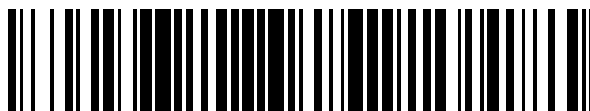


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 390 088**

51 Int. Cl.:
G01L 23/30 (2006.01)
F02D 41/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **06003836 .1**
96 Fecha de presentación: **24.02.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1707937**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **04.10.2006**

54 Título: **Unidad de determinación de carrera para motor de cuatro tiempos**

30 Prioridad:
29.03.2005 JP 2005095600

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
06.11.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
06.11.2012

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

72 Inventor/es:
MACHIDA, KENICHI y
SAITO, MASASHI

74 Agente/Representante:
UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 390 088 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

Unidad de determinación de carrera para motor de cuatro tiempos

5 La presente invención se refiere a una unidad de determinación de carrera para un motor de cuatro tiempos, y en particular a una unidad de determinación de carrera para un motor de cuatro tiempos adecuada para la determinación de carrera de un motor de cilindros múltiples.

10 Con un motor de cuatro tiempos convencional que adopta una unidad electrónica de inyección de carburante, la determinación de carrera se lleva a cabo en base tanto a la fase de un árbol de levas de motor como a la fase de un cigüeñal. A este respecto, en la publicación de patente 1, se propone una unidad de determinación de carrera que no detecta la fase de un árbol de levas, sino que, para una fase particular del cigüeñal, compara la presión de admisión detectada entonces y la presión de admisión detectada en un período anterior, y lleva a cabo la determinación de carrera según una relación de magnitud de las dos. De esta forma, dado que no hay que proporcionar un sensor para detectar la fase del árbol de levas dentro de una culata de cilindro del motor, es posible hacer el motor pequeño y ligero.

Documento de Patente 1: Publicación de Patente japonesa número Hei 10-227252

20 Sin embargo, con la tecnología del documento de Patente 1 descrita anteriormente, dado que la determinación de carrera se lleva a cabo en base a una relación de magnitud de las presiones de admisión medidas usando simplemente un sensor de presión de admisión, en el caso de tomar en consideración una relación de magnitud para todas las presiones de admisión desde la región de baja velocidad rotacional de un motor de combustión interna a una región de alta velocidad rotacional, el establecimiento dura mucho tiempo. Además, dado que se comparan valores de magnitud para un punto concreto, existe el problema de que es difícil mejorar la tenacidad de ruido con respecto a la influencia de interferencia, tal como ruido en un sistema eléctrico.

25 El documento de Patente US 2001/010218 A1 muestra una unidad de determinación de carrera para un motor de cuatro tiempos según la porción descriptiva de la reivindicación 1.

30 El objeto de la presente invención es resolver los problemas antes descritos de la técnica relacionada, y para ello proporcionar, en un dispositivo para llevar a cabo detección de carrera con la presión de admisión como un parámetro, una unidad de determinación de carrera para un motor de cuatro tiempos en la que se simplifica el establecimiento de la determinación de carrera, y que es capaz de mejorar la tenacidad de ruido.

35 Con el fin de lograr el objeto antes descrito, un primer aspecto de la presente invención proporciona una unidad de determinación de carrera para un motor de cuatro tiempos, incluyendo un motor de cuatro tiempos de cilindros múltiples, medios de detección de ángulo de calado para detectar la fase de un eje de cigüeñal, y medios de detección de presión de admisión para detectar la presión de admisión de cilindros provistos de medios de combinación de forma de onda de presión de admisión para combinar formas de onda de presión de admisión detectadas, es decir, valores de presión de admisión medidos en el tiempo, de todos los cilindros a excepción de un cilindro específico o de todos los cilindros incluyendo un cilindro específico para el que la sensibilidad de los medios de presión de detección es diferente de los otros, y medios de reconocimiento de configuración para reconocer una configuración de la forma de onda de presión de admisión combinada detectada, la unidad de determinación de carrera se caracteriza porque los medios de reconocimiento de configuración solamente reconocen una configuración en un período especificado de fase del cigüeñal, los medios de reconocimiento de configuración reconocen la variación en la presión de admisión combinada para cada pulso de cigüeñal dentro del período especificado de fase del cigüeñal como una configuración de variación, y unos medios de determinación de carrera determinan una carrera de cada cilindro usando la fase del cigüeñal y una comparación entre la configuración de variación y un mapa de configuración predefinido.

40 En un segundo aspecto de la presente invención, el período especificado de fase del cigüeñal se establece de modo que un punto de inflexión de la forma de onda de presión de admisión combinada esté cerca de un tiempo de inicio del período especificado de fase del cigüeñal.

55 En un tercer aspecto de la presente invención, el motor de cilindros múltiples es un motor de detonación de intervalo regular que tiene carreras de expansión a igual separación, y los medios de generación de variación de presión de admisión no añaden una forma de onda de presión de admisión para un cilindro concreto a una forma de onda de presión de admisión combinada.

60 Según un cuarto aspecto de la presente invención, la detección de la presión de admisión para el cilindro concreto no se lleva a cabo, y el control de la inyección de carburante o del tiempo de encendido se lleva a cabo en base a la presión de admisión detectada para cilindros distintos del cilindro concreto.

65 Con un quinto aspecto de la presente invención, los medios de generación de variación de presión de admisión cambian la sensibilidad de detección de presión de admisión para un cilindro concreto en los medios de detección de

presión de admisión dispuestos para cada cilindro.

5 Según un sexto aspecto de la invención, los medios de reconocimiento de configuración identifican la fluctuación en la forma de onda de presión de admisión combinada durante cada período de generación de pulso de cigüeñal como aumento, disminución o cambio, y reconocen una configuración de la forma de onda de presión de admisión combinada usando el resultado de la fluctuación.

10 Según un séptimo aspecto de la presente invención, los medios de reconocimiento de configuración guardan una pluralidad de valores de presión de admisión incluyendo el tiempo de inicio y el tiempo de fin del período especificado de fase del cigüeñal, y reconocen una configuración de la forma de onda de presión de admisión combinada a partir de una relación entre los valores de presión de admisión en el tiempo de inicio y el tiempo de fin, y otros valores de presión de admisión dentro de dicho rango.

15 Según la invención de la reivindicación 1, el establecimiento de la misma configuración de una región de baja velocidad rotacional a una región de alta velocidad rotacional es fácil porque, en comparación con un método donde se comparan los valores de la presión de admisión combinada para una fase concreta del cigüeñal, la variación de una forma de onda de presión de admisión combinada se reconoce usando una configuración de forma de onda que tiene continuidad, y también es posible lograr un procesado de determinación de carrera exacta con mejor tenacidad de ruido.

20 Además, dado que solamente una configuración de un particular período que tiene una característica es reconocida en una forma de onda de presión de admisión combinada, es posible reducir la carga de un ordenador debida a reconocimiento de configuración en comparación con un método que lleva a cabo procesado de reconocimiento en todos los períodos del cigüeñal.

25 Según la invención de la reivindicación 2, dado que no aparece dispersión de puntos curvados de la forma de onda de presión de admisión combinada fuera del período especificado de fase del cigüeñal, aunque por alguna posibilidad surja un retardo en el tiempo de detección de presión negativa de admisión, en casos tales como cuando el cigüeñal está girando a alta velocidad, no hay reconocimiento de configuración erróneo, y es posible llevar a la práctica una determinación de carrera exacta.

30 Según la invención de la reivindicación 3, incluso con un motor que tiene detonación a intervalos regulares, es posible hacer la variación necesaria para la determinación de carrera en una forma de onda de presión de admisión sin usar una unidad separada, etc.

35 Según la invención de la reivindicación 4, dado que no es necesario proporcionar medios de detección de presión de admisión en un cilindro concreto, es posible reducir el número de componentes y los pasos de fabricación.

40 Según la invención de la reivindicación 5, es posible llevar a cabo una variación en la forma de onda de presión de admisión sin la adición de cambio significativo a los medios de detección de presión de admisión proporcionados para cada cilindro.

45 Según la invención de la reivindicación 6, dado que el reconocimiento de configuración se lleva a cabo usando los resultados de reconocimiento para tres configuraciones fluctuantes simples, en todos los estados operativos del motor es posible llevar a cabo una determinación de carrera exacta con mayor precisión del reconocimiento de configuración.

50 Según la invención de la reivindicación 7, dado que se ignora la fluctuación en los valores de medición de presión de admisión que se han de estimar debido a la aparición de ruido, etc, es posible mejorar la tenacidad de ruido y llevar a cabo una determinación de carrera exacta.

La figura 1 es un diagrama esquemático de un motor y un sensor de presión de admisión adecuado para aplicación a la presente invención.

55 La figura 2 es un diagrama de bloques de una realización de una unidad de determinación de carrera para un motor de la presente invención.

La figura 3 es un diagrama de flujo que representa un procedimiento para procesado de determinación de carrera.

60 La figura 4 es un gráfico de tiempo que representa un procedimiento para procesado de determinación de carrera.

La figura 5 es un diagrama de flujo que representa un procedimiento para determinación de la propiedad de determinación de carrera.

65 La figura 6 es un diagrama de flujo que representa un procedimiento para procesado de reconocimiento de configuración Pb con relación a una primera realización de la presente invención.

La figura 7 es un mapa de datos para procesado de reconocimiento de configuración Pb con relación a la primera realización de la presente invención.

5 La figura 8 es un diagrama esquemático para procesado de reconocimiento de configuración Pb con relación a una segunda realización de la presente invención.

La figura 9 es un diagrama esquemático de otro motor y un sensor de presión de admisión adecuado para uso en la presente invención.

10 La figura 10 es un diagrama de bloques de otra realización de una unidad de determinación de carrera para un motor de la presente invención.

15 A continuación se describirá una realización preferida de la presente invención con referencia a los dibujos. La figura 1 es un diagrama esquemático de un motor de cuatro tiempos y cuatro cilindros y un sensor de presión de admisión adecuado para uso en la presente invención. Los cilindros primero a cuarto 10a-10d de un motor están construidos de modo que un extremo de capilares respectivamente separados 12a-12d comunique con respectivos tubos de admisión 11a-11d que conducen a orificios de admisión. Un sensor Pb (sensor de presión de admisión) 4, como medio de generación de variación de presión de admisión, está construido de modo que detecte la presión de admisión combinada Pb, que es una combinación de las presiones de admisión P1, P2 y P3 generadas en los tubos de admisión primero a tercero 11a-11c, uniendo los otros extremos de los capilares primero a tercero 12a-12c. Un segundo sensor Pb 13 para medir la presión de admisión P4 generada en el tubo de admisión 11d está conectado a una sección de extremo del capilar 12d del cuarto cilindro, pero es posible omitir esta estructura a condición de que sea posible efectuar la determinación de carrera en base a valores de medición de la presión de admisión combinada Pb para llevar a cabo el control de la inyección de carburante y del tiempo de encendido.

20 La razón de tener la estructura descrita anteriormente es que, si se mide un valor combinado de la presión de admisión para todos los cilindros generada en los tubos de admisión de un motor de detonación de intervalo regular, entonces en un ciclo (es decir, dos rotaciones del cigüeñal) del motor la forma de onda de presión de admisión será la misma para la primera rotación del cigüeñal y la segunda rotación del cigüeñal, y así no hay nada que se pueda usar para la determinación de carrera.

30 Con los medios de generación de variación de presión de admisión de esta realización, dado que se excluye un valor de presión de admisión para el cuarto cilindro, como será claro por la descripción siguiente, se imparte variación a la forma de onda de la presión de admisión combinada Pb para las rotaciones primera y segunda del cigüeñal y es posible la determinación de carrera. En el caso de un motor de cilindros múltiples donde los intervalos de combustión son diferentes, dado que la forma de onda de presión negativa de admisión para cada ciclo no es periódica, se puede usar tal cual, o es posible impartir variación a algunos cilindros o impartir características nuevas a la forma de onda de presión negativa.

35 La figura 2 es un diagrama de bloques de una realización de una unidad de determinación de carrera adecuada para uso en el sensor Pb que tiene la estructura de la figura 1. Un par de un rotor de pulso de cigüeñal 2 y un generador de pulsos 3, para enviar 13 pulsos de cigüeñal por rotación y conteniendo una sección no dentada, están dispuestos en el cigüeñal 1a del motor 1. Se ha dispuesto 13 salientes a intervalos de 22,5 grados, y un ángulo ocupado por la sección no dentada es de 90 grados. Pulsos de cigüeñal y una señal de salida del sensor Pb 4 son introducidos en la UEC 5, conjuntamente con otras señales de sensor y señales de proceso.

40 La UEC 5 está formada por una sección de detección de fase 501, como medio de detección de ángulo de calado para detectar la fase del cigüeñal en base a los pulsos de cigüeñal, una sección de asignación de contador de etapas 502 para dividir una rotación del cigüeñal 1 por 13 al tiempo de salida de los pulsos de cigüeñal y asignar números de etapa de "#1" a "#13" a fases (etapas) respectivas del cigüeñal, una sección de almacenamiento de configuración Pb 504 para almacenar configuraciones de variación de la presión de admisión combinada Pb detectada por el sensor Pb 4, una sección de reconocimiento de configuración Pb 505 como medio de reconocimiento de configuración para reconocer una configuración Pb referenciando datos mantenidos en un mapa de configuración Pb 506, y una sección de determinación de carrera 503, como medio de determinación de carrera para determinar la carrera del motor 1 en base a los resultados de la asignación del recuento de etapas y los resultados del reconocimiento de configuración Pb. La UEC 5 controla una inyección 6 y una unidad de encendido 7 en base al tiempo de salida de los pulsos de cigüeñal y los resultados de la determinación de carrera.

45 A continuación se describirá el procesado de determinación de carrera ejecutado por la UEC 5 con referencia al diagrama de flujo de la figura 3 y el gráfico de tiempo de la figura 4. Si la UEC 5 inicia el recuento descendente de un número de pulsos del rotor de pulso de cigüeñal 2, se lanza el "procesado de determinación de carrera" (flujo principal) representado en el diagrama de flujo de la figura 3.

50 En el paso S1, si se detecta un pulso de cigüeñal, en el paso S2 se determina si se está definiendo o no una posición de referencia de cigüeñal. Con respecto a la posición de referencia de cigüeñal, como se representa en el

gráfico de tiempo de la figura 4, si se detectan quince pulsos de cigüeñal, dado que la sección no dentada del rotor de pulso de cigüeñal 2 debe haber pasado durante este tiempo, la posición de la sección no dentada puede ser definida como la base (referencia). Continuando, en el paso S3, se determina si la carrera ha sido determinada o no. Aquí, dado que la carrera todavía no se ha determinado, el procesado pasa al paso S4 y se determina si la determinación de carrera está en curso o no. Si se determina en el paso S4 que la determinación de carrera no ha comenzado, el procesado pasa al paso S5 y se determina si el recuento de etapas es N1 o no. El valor de N1 es un valor de establecimiento de la etapa a partir de la que comienza el reconocimiento de configuración Pb, y en esta realización se pone a "6". Si se determina en el paso S5 que el recuento de etapas es N1, el procesado pasa al paso S6 y se determina si hay o no un estado posible de determinación de carrera. En el caso de que se determine en el paso S4 que la determinación de carrera está en curso, dado que ya se ha realizado la determinación de paso S5, que constituye un activador para comenzar la determinación de carrera, se salta el paso S5 y el procesado pasa al paso S6.

La figura 5 representa el paso S6 dentro del diagrama de flujo de la figura 3, y es un diagrama de flujo (flujo secundario 1) del procesado para determinar si hay o no un estado posible de determinación de carrera. Si se llega al paso S6 en el diagrama de flujo de la figura 3, se lanza "determinación de propiedad de determinación de carrera" de la figura 5. En el paso S61, se determina si hay o no un estado de fallo de detección Pb donde la detección de Pb no es posible debido a daño del sensor Pb o análogos, y si se determina que no hay estado de fallo de detección Pb, el procesado pasa al paso S62. En el paso S62, se determina si la velocidad de rotación del motor Ne es menor o igual a una velocidad de rotación de referencia del motor Ne0, que es un valor límite superior para la velocidad de rotación del motor a la que es posible la determinación de carrera, y si se determina que es menor o igual a Ne0, el procesado pasa al paso S63. En el paso S63, se determina si la cantidad de abertura del estrangulador θ_{Th} es menor o igual a una cantidad de abertura de referencia del estrangulador θ_{Th0} , que es un valor límite superior para la cantidad de abertura del estrangulador a la que es posible la determinación de carrera. Si se determina que es menor o igual a θ_{Th0} en el paso S63, el procesado pasa al paso S64, se determina que es posible la determinación de carrera, se completa "determinación de propiedad de determinación de carrera", y el procesado pasa al paso S7 del flujo principal. En el caso de que el procesado pase al paso S65, se determina que la determinación de carrera no es posible, y la determinación de carrera se termina con un retorno al flujo principal.

Volviendo a la figura 3, en el paso S7 el procesado de reconocimiento de configuración Pb es ejecutado por la sección de reconocimiento de configuración Pb 505 dentro de la UEC. A continuación se describirán los detalles del procesado de reconocimiento de configuración Pb para reconocer una configuración Pb de presión de admisión combinada Pb en un período de recuento de etapas especificado como "ascendente", "pico superior" o "indeterminado"

La figura 6 es un diagrama de flujo (flujo secundario 2) del procesado de reconocimiento de configuración Pb representado en el paso S7 de la figura 3. En el diagrama de flujo se describirá el procesado de reconocimiento de configuración Pb con relación a una primera realización de la presente invención. Si se llega al paso S7 de la figura 3, se lanza "procesado de reconocimiento de configuración Pb" de la figura 6. Con el procesado de reconocimiento de configuración Pb, al objeto de reconocer la configuración Pb, se lleva a cabo procesado para reconocer la variación de la presión de admisión combinada Pb cada período de generación de pulso de cigüeñal como una configuración de variación. En el paso S71, se determina si el recuento de etapas es seis o más y once o menos en un período de recuento de etapas especificado de esta realización, y si se determina que el recuento de etapas es seis o más y once o menos, el procesado pasa al paso S72. En el paso S72, se determina si un valor Pb0, que es un valor previo de detección para la presión de admisión combinada Pb, restado de Pb1, que es el valor corriente de detección para la presión de admisión combinada, es un valor especificado o mayor. Si se determina que Pb1-Pb0 es el valor especificado o mayor, entonces se determina en el paso S76 que la configuración de variación se incrementa hacia arriba (+1). Además, si se determina en el paso S72 que Pb1-Pb0 no es el valor especificado o más grande, el procesado pasa al paso S73 donde se determina si Pb0-Pb1 es o no un valor negativo especificado o más grande, y si se determina que Pb0-Pb1 es el valor negativo especificado o más grande, se determina que la configuración de variación se reduce hacia abajo (-1) en el paso S75. En caso de que la determinación en los pasos S72 y S73 sea negativa, en el paso S74 se determina que la configuración de variación no cambia (0). El valor especificado es un valor umbral para determinar si hay cambio en la configuración de variación, y se pone tomando en consideración la sensibilidad del sensor Pb.

A continuación, en el paso S77, si los resultados de reconocimiento se acumulan usando hacia arriba (+1), hacia abajo (-1) y sin cambio (0), el procesado pasa entonces al paso S78, y se determina si un valor de recuento de etapas es once, que es un recuento de etapas para terminar el reconocimiento de configuración Pb. Si se determina que el recuento de etapas es once en el paso S78, el procesado pasa al paso S79. En el caso de que el recuento de etapas no sea once, el procesado vuelve al paso S71, y el procesado de reconocimiento de los pasos S71 a S78 se repite hasta que el recuento de etapas llegue a once. A continuación se describirá con referencia a la figura 7 procesado de coincidencia de configuración Pb de los pasos S79 y posteriores.

La figura 7 es un ejemplo de un mapa de datos para reconocimiento de configuración Pb realizado en los pasos S79 y posteriores, y se almacena en un mapa de configuración Pb 506 (consúltese la figura 2). En la figura 7(a), una configuración de señal, que almacena configuraciones para las etapas 6-11 todas las cuales son hacia arriba (+1),

5 corresponde a número 0, y como se representa en la figura 7(b), se determina que la configuración Pb es “ascendente”. Además, si las configuraciones almacenadas corresponden a las configuraciones de señal número 1-9, se determina que la configuración Pb es “pico superior”, mientras que si las configuraciones no corresponden a ninguno de los números 0-9, se determina que la configuración Pb es “indeterminada”. Dependiendo del reconocimiento de configuración Pb, en comparación con un método que compara un valor de presión de admisión combinada en una fase concreta de un cigüeñal, dado que el reconocimiento se lleva a cabo con una configuración que tiene continuidad, se mejora la tenacidad de ruido, y es posible llevar a cabo el procesado de determinación de carrera exacta.

10 Volviendo a la figura 6, si se determina en el paso S79 que, como resultado de la coincidencia con el mapa, la configuración almacenada es “ascendente”, el procesado pasa al paso S81 donde la configuración Pb se define como “ascendente”. Además, si se determina en el paso S79 que no es “ascendente”, el procesado pasa al paso S80, donde se determina si la configuración almacenada es o no “pico superior”. Si se determina que es “pico superior” en el paso S80, el procesado pasa al paso S82 donde la configuración Pb se define como “pico superior”.
 15 Si se determina que no es “pico superior” en el paso S80, el procesado pasa al paso S83, donde la configuración Pb se define como “indeterminada”.

20 Si la configuración Pb se define como una “ascendente”, de “pico superior” o “indeterminada” como resultado del procesado de reconocimiento de configuración Pb antes descrito, el procesado de reconocimiento de configuración se termina en el paso S84, y el procesado pasa al paso S8 del flujo principal.

25 Como se representa en el gráfico de tiempo de la figura 4, en esta realización una configuración Pb entre la sección de recuento de etapas entre A-B se define como “ascendente”, mientras que una configuración Pb entre C-D después de una rotación del cigüeñal se define como “pico superior”. Después de ello, la configuración Pb se define repetidas veces y alternativamente como “ascendente” y “pico superior” a condición de que no haya cambio en el estado operativo del motor 1, tal como la determinación de que está en un estado de determinación de carrera no posible en la “determinación de propiedad de determinación de carrera” de la figura 5.

30 Volviendo a la figura 3, en el paso S8 se determina si el recuento de etapas es N2. El valor de N2 es un valor de establecimiento del recuento de etapas en el que termina el reconocimiento de configuración Pb, y en esta realización se pone a “11”. Si se determina en el paso 8 que el recuento de etapas es N2, el procesado pasa al paso S9 donde se determina si el número de veces que el reconocimiento se ha realizado de forma continua para la configuración Pb, ha llegado a un número especificado de veces o más. Con esta realización, el número especificado de veces se pone a cuatro veces, y si el reconocimiento de configuración se lleva a cabo un total de
 35 cuatro veces para una configuración Pb de “ascendente”, “pico superior”, “ascendente”, “pico superior”, el procesado pasa al paso S10 donde se define una carrera. Si se define una carrera en el paso S10, se termina el procesado de determinación de carrera.

40 En la figura 4, el punto muerto superior para los cilindros primero a cuarto se representa por el símbolo # en la línea que representa señal de pulso, pero antes de que se defina una carrera por el procesado de determinación de carrera no es claro qué números de cilindro dentro del paréntesis (#) que han tenido una fase del cigüeñal reconocida en un ángulo de 360 grados en ambos lados o el símbolo # que representa el punto muerto superior son correctos. Sin embargo, con la presente invención, observando que una forma de onda combinada Pb generada durante los mismos valores de recuento de etapa 6-11 es claramente diferente entre la primera rotación y la segunda
 45 rotación del cigüeñal, identificando esto como una configuración Pb de “ascendente” o “pico superior”. Es posible llevar a cabo una determinación de carrera exacta. Además, la selección de inicio de período de recuento de etapas y una terminación de período de recuento de etapas para reconocimiento de configuración Pb evita una sección no dentada del rotor de pulso de cigüeñal 2 para determinar una posición de referencia del cigüeñal, y toma en consideración valores de recuento de etapa que no son reconocidos erróneamente como otras configuraciones Pb,
 50 aunque aparezca un ligero retardo en el tiempo de detección Pb en tiempos tales como operación a alta velocidad del motor. En la figura 4, el hecho de que un punto de inflexión E en la forma de onda de configuración Pb de “pico superior” aparece inmediatamente después del recuento de etapa de inicio de reconocimiento de configuración Pb (6) es útil para la selección de período.

55 Con referencia a la figura 8 se describirá un procedimiento para procesado de reconocimiento de configuración Pb con relación a una segunda realización de la presente invención. Al igual que en la primera realización descrita anteriormente, el procesado de reconocimiento de configuración Pb es ejecutado una vez que se ha alcanzado el paso S7 en el diagrama de flujo de la figura 3. En esta realización, ante todo, se almacena la presión de admisión combinada Pb medida en siete puntos a partir de los recuentos de etapa 6 a 11. A continuación, de entre los valores
 60 de medición para los siete puntos medidos, el valor medido inicial se designa punto E, el valor medido final se designa punto F, y entre los 5 puntos restantes después de quitar el punto E y el punto F, el valor máximo se define como punto G mientras que el valor mínimo se define como punto H. Entonces, en el caso de que el “valor medido final” sea mayor que el “valor medido inicial”, y todos los “valores de medición de los cinco puntos restantes” estén entre el “valor medido final” y el “valor medido inicial”, la configuración Pb es reconocida como “ascendente”. Si esta
 65 condición de reconocimiento se representa con una ecuación, sería la siguiente:

Si $(F > E + 10\text{mV})$ Y $(G \text{ y } H \geq E - 10\text{mV})$ Y $(G \text{ y } H \leq F + 10\text{mV})$

La ecuación de condición se almacena en el mapa de configuración Pb 506 dentro de la UEC 5. Usando el método antes descrito, con el ejemplo representado en la figura 8, la figura 8(a) es reconocida como una configuración Pb de "ascendente". Con la ecuación de condición, el hecho de que se añada o reste 10 mV tiene la finalidad de evitar el reconocimiento erróneo de una configuración Pb debido a error del sensor Pb 4.

A continuación, se lleva a cabo reconocimiento Pb para "pico superior" en el caso de que un "valor máximo de los cinco puntos restantes" sea mayor que cualquiera del "valor medido final y el "valor medido inicial", a saber, representado como una ecuación, $(G > E + 10\text{mV})$ Y $(G > F + 10\text{mV})$. Usando el método antes descrito, con el ejemplo representado en la figura 8, la figura 8(b) y la figura 8(c) se reconocen como configuraciones Pb de "pico superior".

Como resultado del reconocimiento de configuración antes descrito, es posible evitar el reconocimiento erróneo de configuración Pb aunque una contaminación, tal como una fuga debida a ruido en el sistema eléctrico, etc, tenga una ligera influencia en los valores de salida del sensor Pb. En esta realización, si se presta atención a la forma de onda usando la presión de admisión combinada representada en la figura 8(a) y la figura 8(b), se puede especular que el punto G de la figura 8(a) y el punto H de la figura, 8(b) son respectivamente valores de medición debidos a contaminación tal como ruido. Si se intercalan datos conteniendo este tipo de ruido con una tabla de datos representada en la figura 7 de la primera realización, no corresponderán a ninguna configuración, y hay posibilidad de determinar que todas las configuraciones Pb son "indeterminadas", pero como resultado del reconocimiento de configuración Pb de esta realización, dado que la fluctuación en los valores de medición de presión de admisión que se especula que son producidos por ruido, etc, es despreciable, es posible una determinación de carrera exacta que no está afectada por ruido ligero.

Las figuras 9 y 10 son respectivamente un dibujo esquemático explicativo de otro motor y sensor de presión de admisión adecuado para uso en la presente invención, y un diagrama de bloques de una unidad de determinación de carrera adecuado para uso con dicho motor. Con esta realización, como se representa en la figura 9(a), se ha dispuesto sensores Pb 4a-4d en cada uno de los cilindros primero a cuarto. Además, como se representa en la figura 9(b), entre las boquillas de chorro 14a-14d que conectan los tubos de admisión 11a-11d y los capilares 12a-12d, solamente la boquilla de chorro 14d del cuarto cilindro tiene un diámetro más pequeño que el resto, cambiando la sensibilidad del sensor Pb 4d.

La figura 10 es un diagrama de bloques de una unidad de determinación de carrera en el caso donde los sensores Pb del motor tienen la estructura antes descrita. Se ha añadido una sección de combinación de forma de onda Pb 507 a la UEC 5, como medio de generación de cambio de presión de admisión. La sección de combinación de forma de onda Pb 507 es un medio para formar una forma de onda de presión de admisión combinada Pb a partir de valores de salida de los sensores Pb 4a-4d, y con la estructura de la figura 9(a) se combinan los valores de salida de tres sensores Pb 4a-4c, mientras que con la estructura de la figura 9(b) se combinan los valores de salida de cuatro sensores Pb 4a-4d, para formar respectivas formas de onda de presión de admisión combinadas.

Como se ha descrito anteriormente, según la presente invención, dado que la variación de una forma de onda de presión de admisión combinada es reconocida usando una configuración de forma de onda, se mejora la tenacidad de ruido y es posible el procesado de determinación de carrera exacta. Además, dado que solamente una configuración de un período concreto que tiene una característica es reconocida en una forma de onda de presión de admisión combinada, es posible reducir la carga impuesta a un ordenador debido al reconocimiento de configuración en comparación con un método que lleva a cabo procesado de reconocimiento en todos los períodos del cigüeñal.

Con las realizaciones antes descritas, la descripción ha versado sobre la aplicación a un motor de cuatro tiempos de cilindros múltiples donde todos los cilindros tienen detonación a intervalos regulares, pero obviamente también es posible la aplicación a un motor de cuatro tiempos de cilindros múltiples que tenga detonación a intervalos irregulares.

Descripción de los números

1: motor

1a: cigüeñal

2: rotor de pulso de cigüeñal

3: generador de pulsos

4: sensor Pb

5: UEC

	6: inyección
	7: unidad de encendido
5	501: sección de detección de fase
	502: sección de asignación de recuento de etapas
10	503: sección de determinación de carrera
	504: sección de almacenamiento de configuración Pb
	505: sección de reconocimiento de configuración Pb
15	506: mapa de configuraciones Pb
	507: sección de combinación de forma de onda Pb
20	

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una unidad de determinación de carrera para un motor de cuatro tiempos, que tiene un motor de cuatro tiempos de cilindros múltiples, medios de detección de ángulo de calado (501) para detectar la fase de un eje de cigüeñal (1a), y medios de detección de presión de admisión para detectar la presión de admisión de los cilindros incluyendo:
- 10 medios de combinación de forma de onda de presión de admisión para combinar las formas de onda de presión de admisión detectadas que son valores de presión de admisión medidos en el tiempo, de todos los cilindros a excepción de un cilindro específico o de todos los cilindros incluyendo un cilindro específico para el que la sensibilidad de los medios de presión de detección es diferente de los otros; y
- 15 medios de reconocimiento de configuración (505) para reconocer una configuración de la forma de onda de presión de admisión combinada detectada; **caracterizada** porque
- 20 los medios de reconocimiento de configuración (505) solamente reconocen una configuración en un período especificado de fase del cigüeñal;
- los medios de reconocimiento de configuración (505) reconocen la variación de la presión de admisión combinada para cada pulso de cigüeñal dentro del período especificado de fase del cigüeñal como una configuración de variación; y
- 25 unos medios de determinación de carrera (503) determinan la carrera de cada cilindro usando la fase del cigüeñal y una comparación entre la configuración de variación y un mapa de configuración predefinido (506).
- 30 2. La unidad de determinación de carrera para un motor de cuatro tiempos según la reivindicación 1, donde el período especificado de fase del cigüeñal se establece de modo que un punto de inflexión (E) de la forma de onda de presión de admisión combinada esté cerca de un tiempo de inicio del período especificado de fase del cigüeñal.
- 35 3. La unidad de determinación de carrera para un motor de cuatro tiempos según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, donde el motor de cuatro tiempos y de cilindros múltiples es un motor de detonación de intervalo regular que tiene carreras de expansión a igual separación, y los medios de generación de variación de presión de admisión (4) no añaden una forma de onda de presión de admisión para un cilindro concreto a una forma de onda de presión de admisión combinada.
- 40 4. La unidad de determinación de carrera para un motor de cuatro tiempos según la reivindicación 3, donde la detección de presión de admisión para el cilindro concreto no se lleva a cabo, y el control de la inyección de carburante o del tiempo de encendido se lleva a cabo en base a la presión de admisión detectada para cilindros distintos del cilindro concreto.
- 45 5. La unidad de determinación de carrera para un motor de cuatro tiempos según alguna de las reivindicaciones precedentes, donde los medios de generación de variación de presión de admisión (4a a 4d) cambian la sensibilidad de la detección de presión de admisión para un cilindro concreto (10d) en los medios de detección de presión de admisión dispuestos para cada cilindro.
- 50 6. La unidad de determinación de carrera para un motor de cuatro tiempos según alguna de las reivindicaciones precedentes, donde los medios de reconocimiento de configuración (505) identifican la fluctuación en la forma de onda de presión de admisión combinada para cada período de generación de pulso de cigüeñal como aumento, disminución o cambio, y reconocen una configuración de la forma de onda de presión de admisión combinada usando el resultado de la fluctuación.
- 55 7. La unidad de determinación de carrera para un motor de cuatro tiempos según alguna de las reivindicaciones precedentes, donde los medios de reconocimiento de configuración (505) guardan una pluralidad de valores de presión de admisión incluyendo tiempo de inicio y tiempo de fin del período especificado de fase del cigüeñal, y reconocen una configuración de la forma de onda de presión de admisión combinada a partir de una relación entre los valores de presión de admisión en el tiempo de inicio y el tiempo de fin, y otros valores de presión de admisión dentro de dicho rango.

Fig. 1

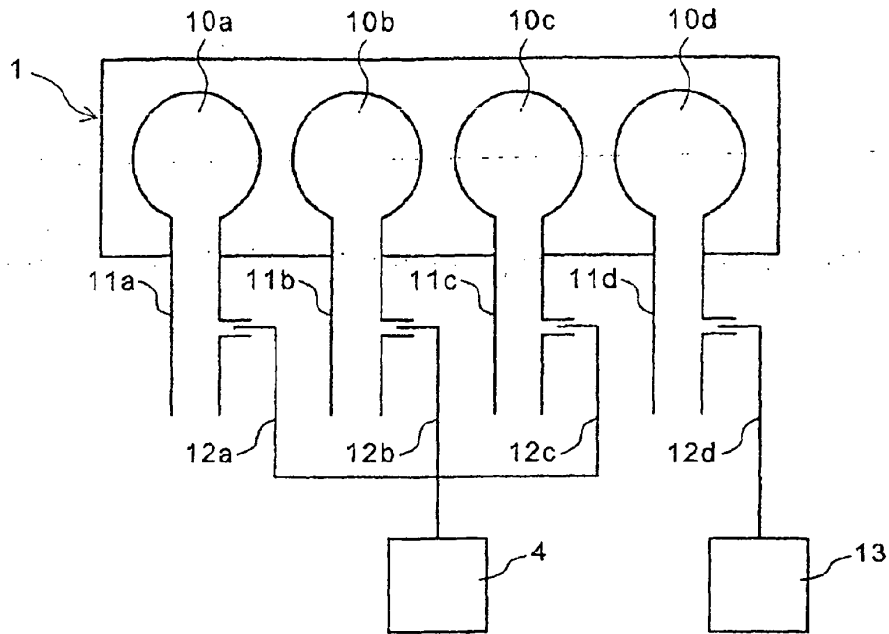


Fig. 2

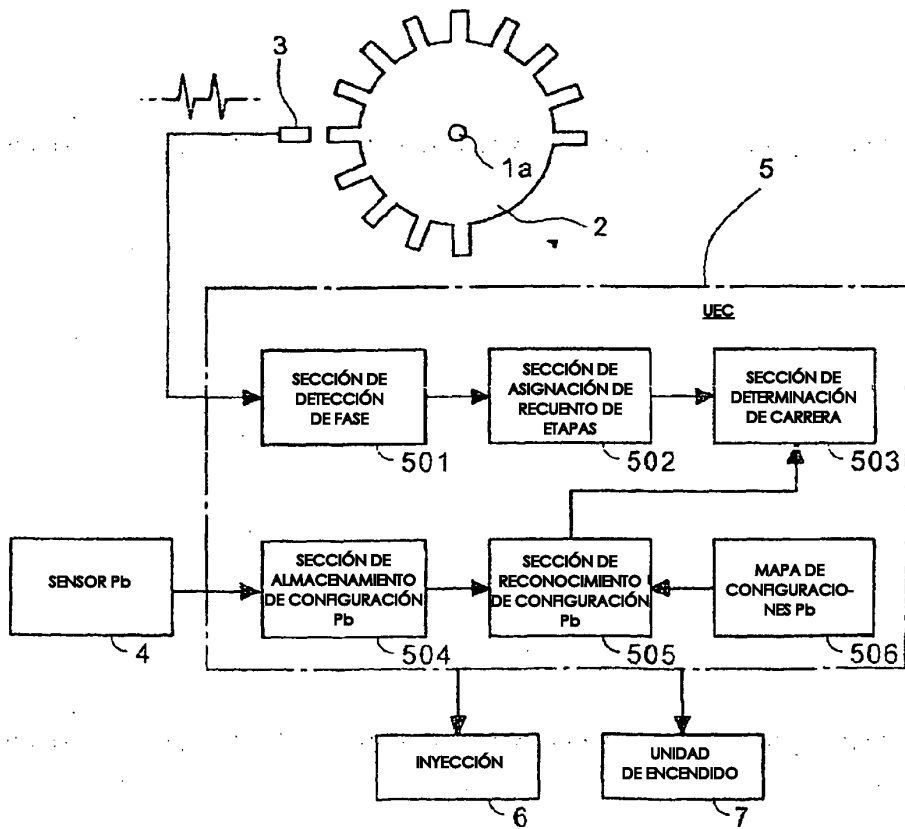


Fig. 3

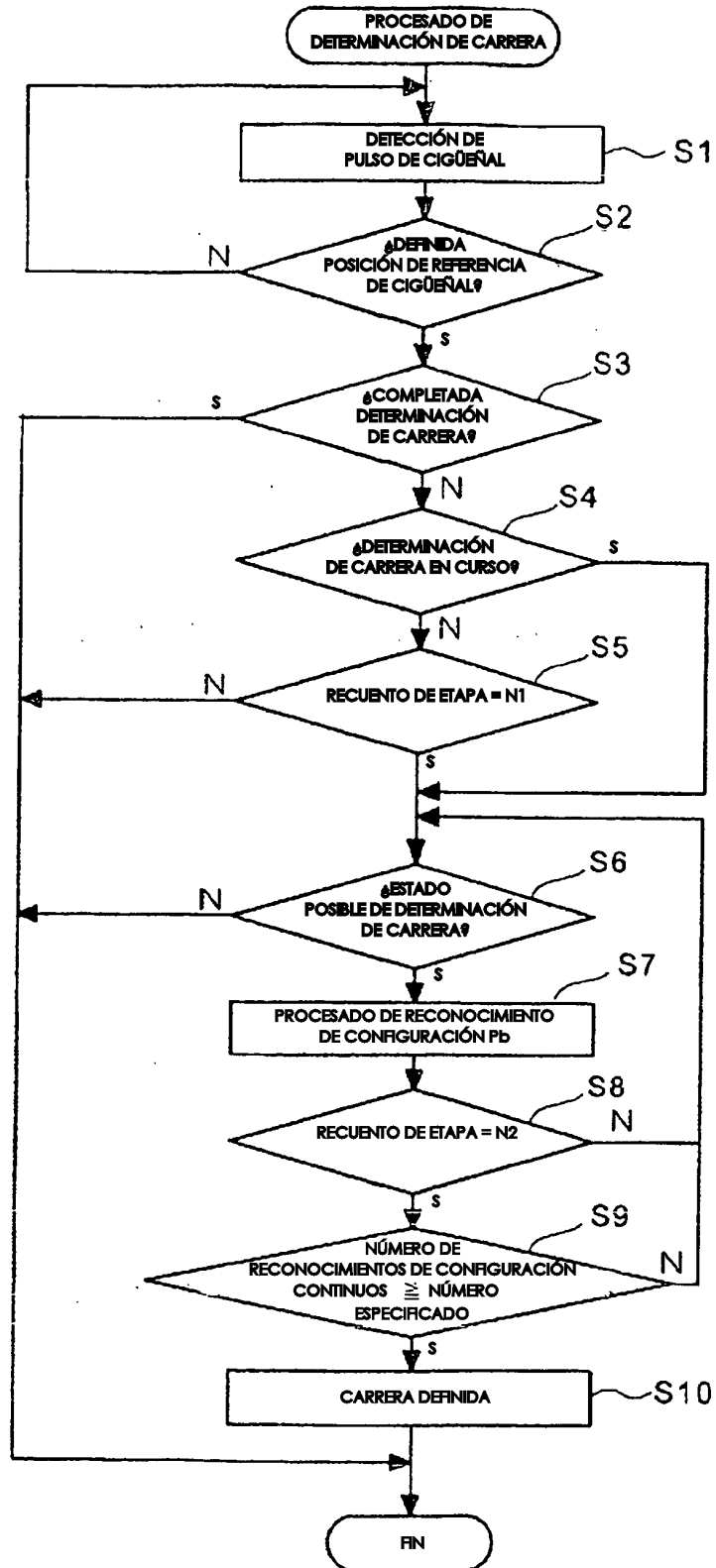


Fig. 4

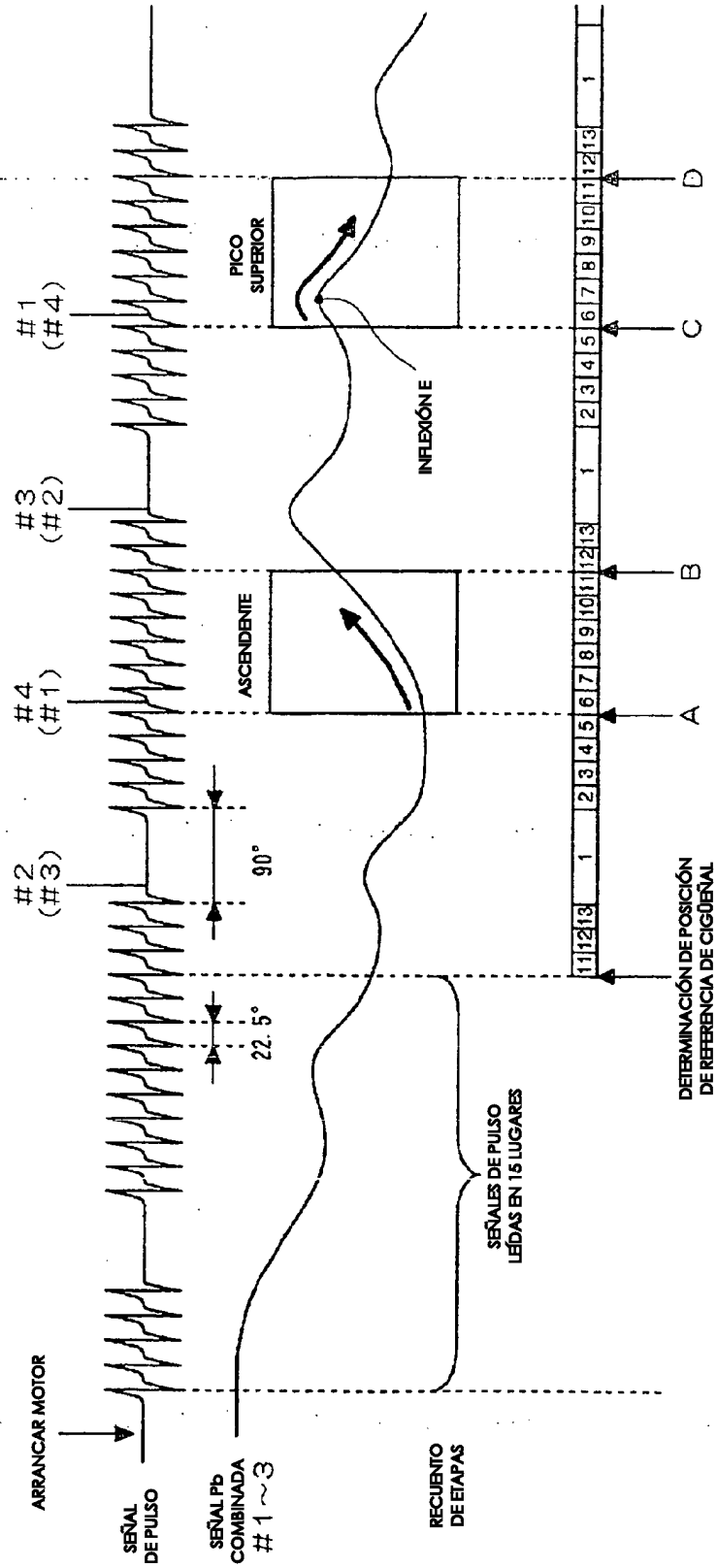


Fig. 5

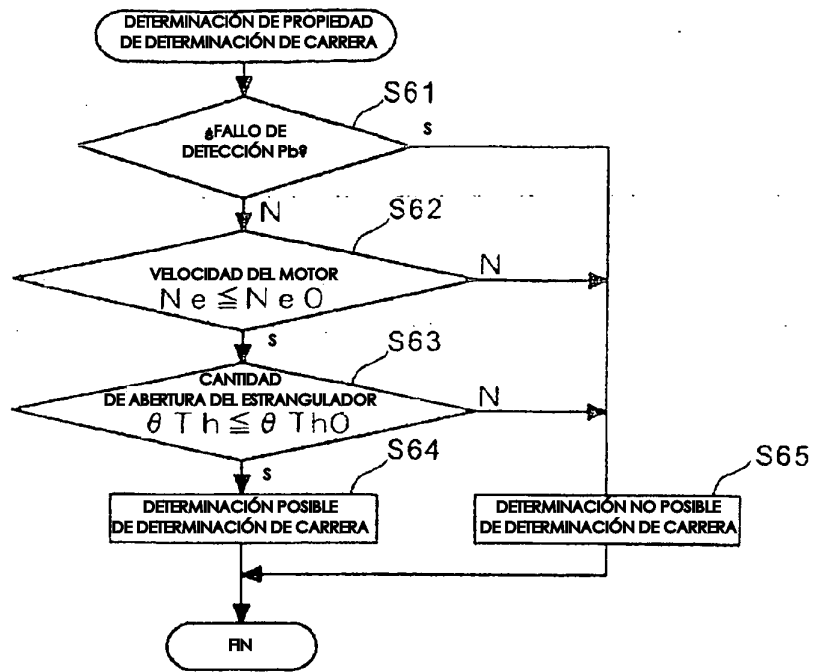


Fig. 6

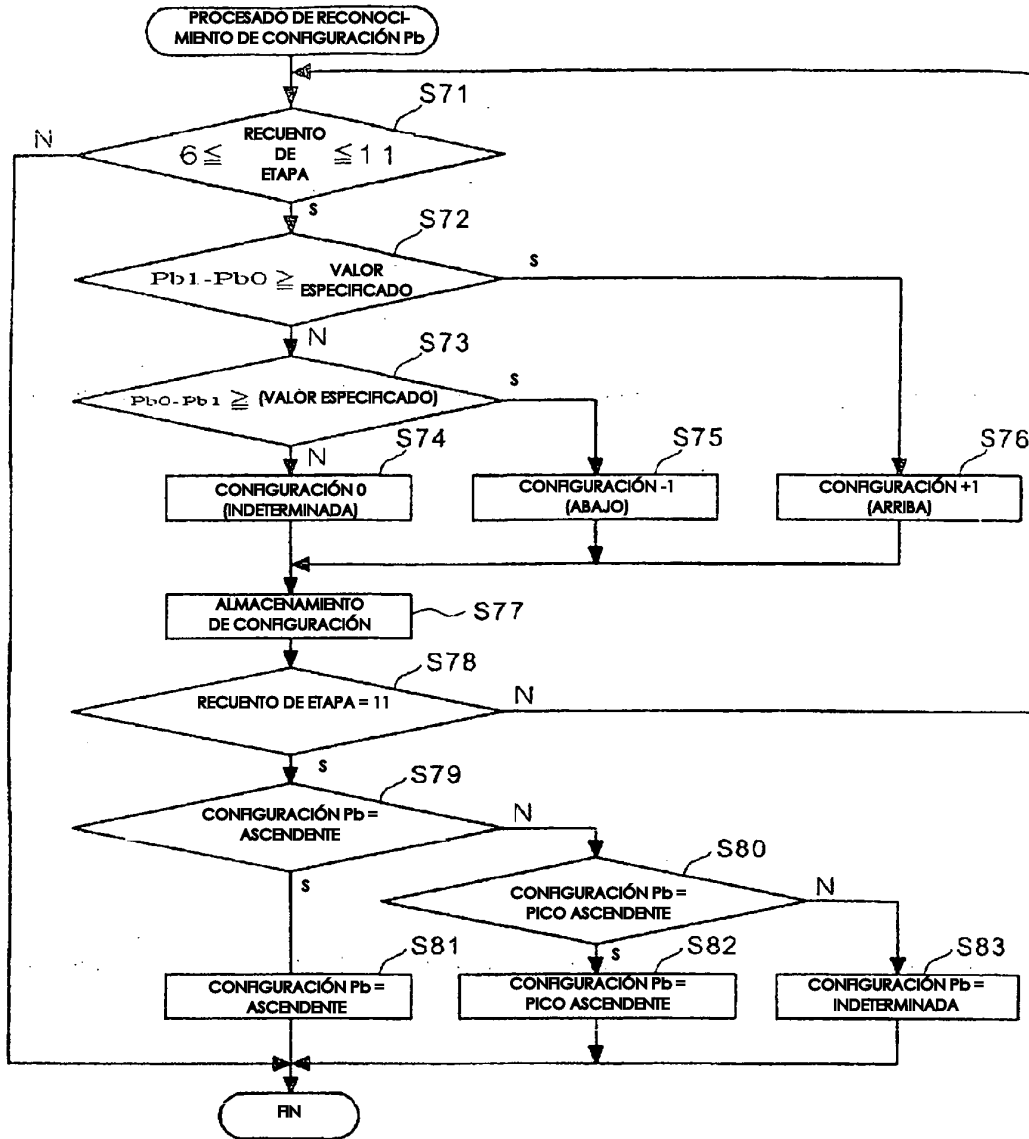


Fig. 7

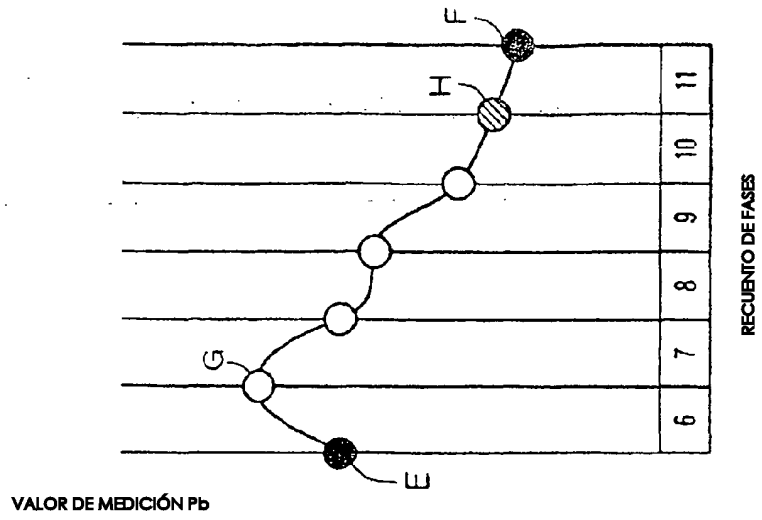
(a)

		RECuento DE ETAPAS DE GENERACIÓN DE VARIACIÓN Pb					
		6	7	8	9	10	11
CONFIGURACIÓN DE SEÑAL NÚMERO	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1
	1	+1	+1	+1	+1	+1	-1
	2	+1	+1	+1	+1	-1	-1
	3	+1	+1	+1	-1	-1	-1
	4	+1	+1	-1	-1	-1	-1
	5	+1	-1	-1	-1	-1	-1
	6	+1	+1	+1	+1	0	-1
	7	+1	+1	+1	0	-1	-1
	8	+1	+1	0	-1	-1	-1
	9	+1	0	-1	-1	-1	-1

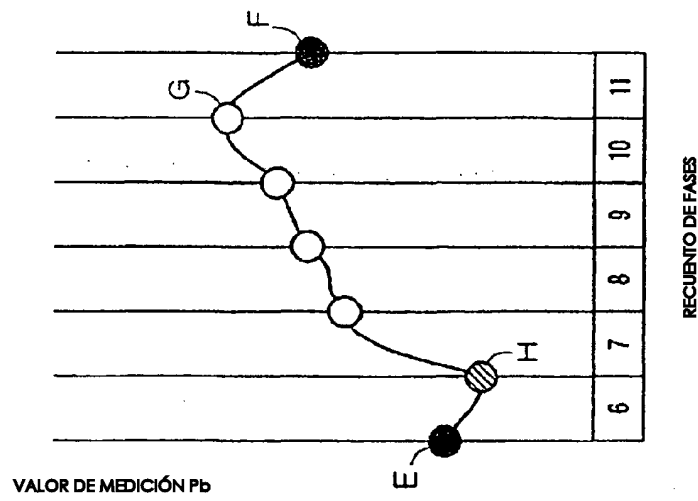
(b)

CONFIGURACIÓN DE SEÑAL NÚMERO	DETERMINACIÓN DE CONFIGURACIÓN Pb
0	ASCENDENTE
1 ~ 9	PICO SUPERIOR
DISTINTO DE 0-9	INDETERMINADA

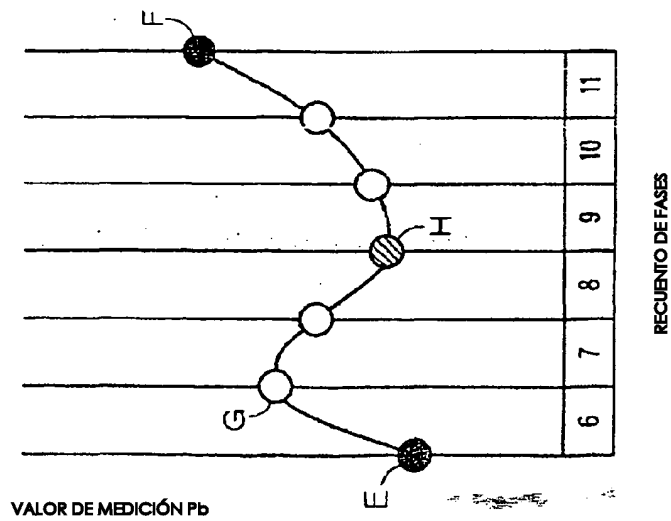
Fig. 8



(c)



(b)



(a)

Fig. 9

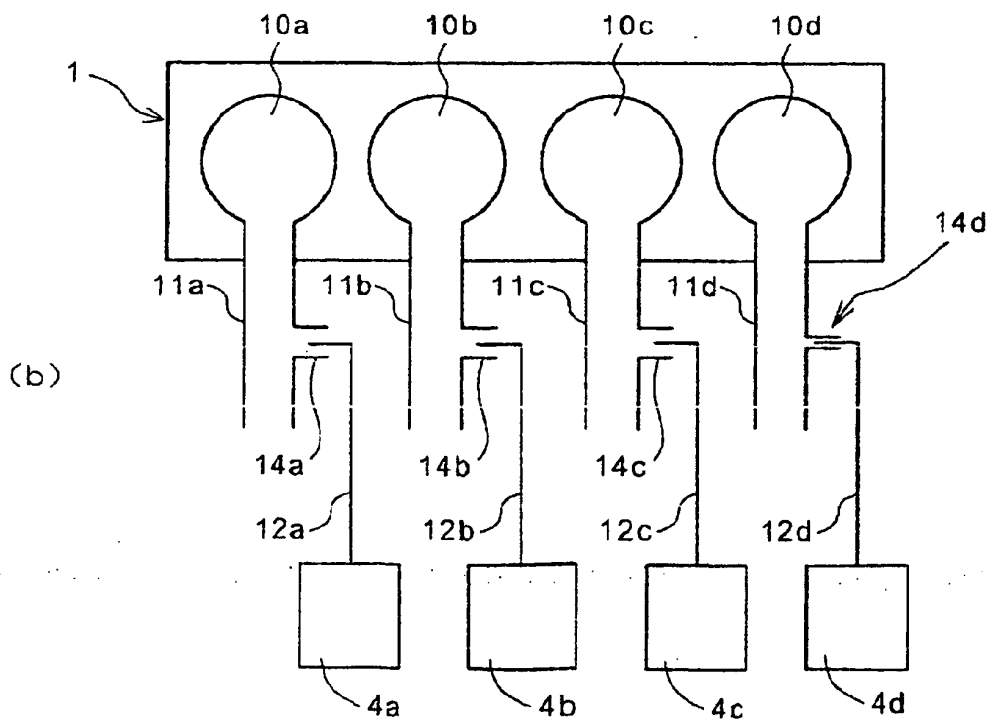
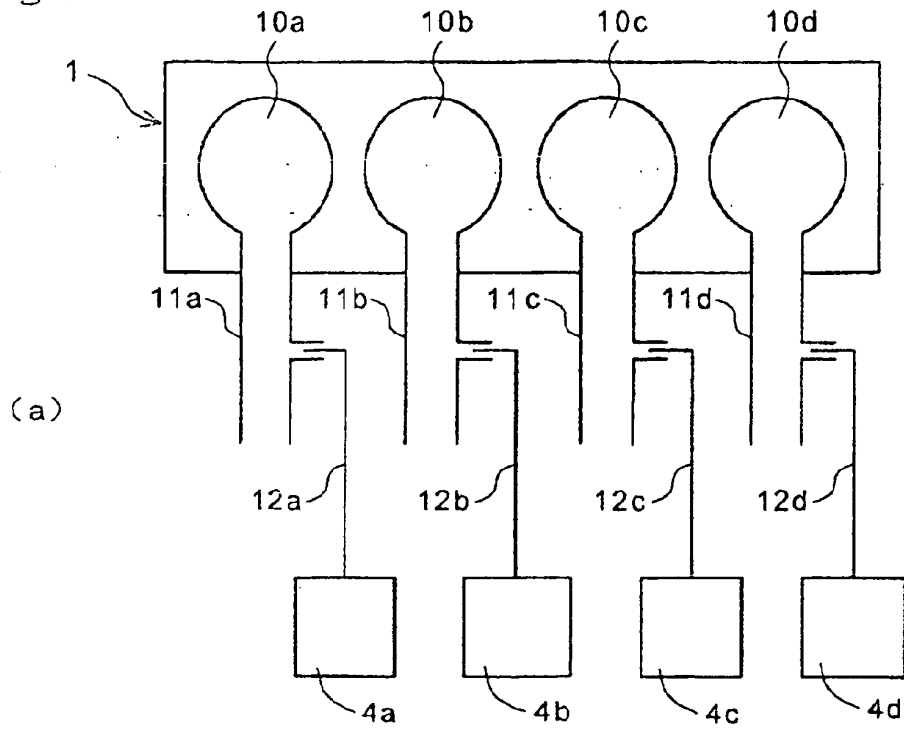


Fig. 10

