

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 664 412**

51 Int. Cl.:

**F02P 5/152** (2006.01)

**F02B 77/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.05.2007** **E 07107718 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.03.2018** **EP 1865197**

54 Título: **Dispositivo de control de golpeteo para motor multicilindro**

30 Prioridad:

**02.06.2006 JP 2006155173**

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

**19.04.2018**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**MACHIDA, KENICHI y**  
**FURUYA, MASASHI**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 664 412 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 golpeteo para motor multicilindro

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de control de golpeteo para un motor multicilindro, y más en concreto a un dispositivo de control de golpeteo para un motor multicilindro que puede controlar de manera fiable el golpeteo en todos los cilindros del motor proporcionando un único sensor de golpeteo para cualquiera de los cilindros.

10 Se sabe que cuando el tiempo de encendido de un motor de combustión interna es anterior a un tiempo de encendido fundamental, se incrementa una salida del motor, pero tiende a producirse golpeteo. Consiguientemente, la salida del motor puede mejorarse avanzando el tiempo de encendido desde el tiempo de encendido fundamental en un rango de corrección en el que el golpeteo no tiene lugar. Convencionalmente, se usa un sensor de golpeteo para detectar la aparición de golpeteo, y se avanza el tiempo de encendido en el rango en el que el golpeteo no tiene lugar, mejorando por ello la salida del motor.

15 Sin embargo, un sensor de golpeteo es caro, de modo que, si se proporcionan respectivamente una pluralidad de sensores de golpeteo para todos los cilindros de un motor multicilindro, provoca un aumento en el coste del vehículo que tiene el motor. En particular en un vehículo compacto, el espacio alrededor del motor es limitado, de modo que se da el caso de que es difícil asegurar un espacio de instalación para cada sensor de golpeteo o se da el caso de que el espacio de instalación para cada sensor de golpeteo puede producir una gran limitación para la disposición de otras piezas. Además, dicho problema se vuelve más considerable con un aumento en el número de los cilindros del motor multicilindro.

20 En relación a este problema, el documento de patente 1 describe una técnica para detectar la aparición de golpeteo en un motor multicilindro usando un único sensor de golpeteo.

Publicación de Patente japonesa número 2002-155795

30 Las vibraciones se producen en el motor por varios factores. Consiguientemente, en la realización de un control de golpeteo de modo que la aparición de golpeteo se detecte según las vibraciones producidas en el motor, es deseable proporcionar un sensor de golpeteo en la superficie lateral de un bloque de cilindro de forma que las vibraciones de golpeteo puedan ser detectadas selectivamente. Consiguientemente, en el caso de detectar la aparición de golpeteo en un motor multicilindro usando un único sensor de golpeteo, es importante considerar la posición del sensor de golpeteo cerca de cualquiera de los cilindros.

35 En el documento de patente 1, sin embargo, aunque la aparición de golpeteo en el motor multicilindro se detecta usando el único sensor de golpeteo, la consideración de la posición del sensor de golpeteo es insuficiente. Además, US6240900 describe un esquema de control adaptable para personalizar los umbrales de golpeteo a las condiciones de operación actuales.

40 Consiguientemente un objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo de control de golpeteo para un motor multicilindro que puede evitar de manera fiable el golpeteo en todos los cilindros del motor detectando una señal de salida de un único sensor de golpeteo proporcionado solamente para uno de los cilindros.

45 La presente invención tiene las siguientes características en un dispositivo de control de golpeteo para controlar el golpeteo en un motor multicilindro que tiene una pluralidad de cilindros.

50 (1) Según una primera característica de la presente invención, el dispositivo de control de golpeteo incluye un sensor de golpeteo situado de manera que corresponda a un cilindro específico de los cilindros; un medio de corrección de avance para avanzar el tiempo de encendido para el cilindro específico en comparación con el tiempo de encendido para los otros cilindros; un medio detector de golpeteo para detectar el golpeteo según una señal de salida del sensor de golpeteo; y un medio de corrección de retardo para retardar el tiempo de encendido para cada cilindro cuando se detecta el golpeteo.

55 (2) Según una segunda característica de la presente invención, el motor multicilindro es un motor en línea, y el cilindro específico es cualquiera de los cilindros del motor en línea distinto de los dos cilindros opuestos.

60 (3) Según una tercera característica de la presente invención, el dispositivo de control de golpeteo incluye además un medio de disminución de cantidad de corrección de retardo para hacer volver gradualmente el tiempo de encendido retardado para cada cilindro al tiempo de encendido avanzado obtenido antes de la corrección de retardo por el medio de corrección de retardo.

65 (4) Según una cuarta característica de la presente invención, el motor multicilindro tiene un cuerpo de cilindro formado con una camisa de agua, y el sensor de golpeteo está montado en el cuerpo de cilindro en una posición que evita la camisa de agua.

(5) Según una quinta característica de la presente invención, el sensor de golpeteo está situado debajo de la camisa de agua.

5 (6) Según una sexta característica de la presente invención, el medio detector de golpeteo incluye un medio de disminución de amplitud para disminuir la amplitud de una señal introducida desde el sensor de golpeteo.

(7) Según una séptima característica de la presente invención, el medio de disminución de amplitud disminuye la amplitud de la señal de entrada según una velocidad del motor.

10 (8) Según una octava característica de la presente invención, el medio de disminución de amplitud tiene una tasa de disminución que se incrementa con un aumento de la velocidad del motor.

Según la presente invención, pueden lograrse los siguientes efectos.

15 Según la primera característica, el tiempo de encendido para el cilindro específico se avanza desde el tiempo de encendido para los otros cilindros, de modo que el golpeteo tiene lugar en el cilindro específico más fácilmente que en los otros cilindros. En otros términos, en las circunstancias en las que el golpeteo tiene lugar en los otros cilindros, el golpeteo siempre tiene lugar en el cilindro específico. Consiguientemente, cuando se detecta el golpeteo en el cilindro específico, comienza la corrección de retardo para cada cilindro según la primera característica de la presente invención. De este modo, la aparición de golpeteo en todos los cilindros puede evitarse de manera fiable proporcionando el sensor de golpeteo para el cilindro específico.

20 Según la segunda característica, el sensor de golpeteo se proporciona para cualquier cilindro interior del motor multicilindro en línea distinto de los dos cilindros exteriores formados en los extremos opuestos del motor. Los dos cilindros exteriores pueden obtener un gran efecto refrigerante por el viento de marcha. En otros términos, cualquier cilindro interior distinto de los dos cilindros exteriores es más susceptible al golpeteo. Consiguientemente, cuando se detecta golpeteo en cualquier cilindro interior, comienza la corrección de retardo para cada cilindro según la segunda característica de la presente invención. De este modo, la aparición de golpeteo en todos los cilindros puede evitarse de manera fiable proporcionando el sensor de golpeteo para el cilindro específico.

25 Según la tercera característica, el tiempo de encendido retardado puede devolverse rápidamente al tiempo de encendido de referencia evitándose la recurrencia de golpeteo.

30 Según la cuarta característica, el sensor de golpeteo está situado con el fin de evitar la camisa de agua. Consiguientemente, es posible evitar el problema de que las vibraciones del golpeteo puedan ser absorbidas por el agua refrigerante produciendo una reducción en la sensibilidad del sensor de golpeteo.

35 Según la quinta característica, el sensor de golpeteo está situado debajo de la camisa de agua de manera que esté separado de las válvulas de admisión y escape del motor. Consiguientemente, puede reducirse la influencia del ruido de asiento de válvula.

40 Según la sexta característica, puede disminuirse la amplitud de una señal de salida del sensor de golpeteo. Consiguientemente, disminuyendo una gran amplitud de la señal de salida del sensor de golpeteo, puede obtenerse siempre la sensibilidad óptima.

45 Según la séptima característica, puede detectarse con exactitud el golpeteo en el motor cuyas vibraciones cambian en gran parte según la velocidad del motor.

50 Según la octava característica, cuando las vibraciones se hacen mayores con un aumento en la velocidad del motor, produciendo un aumento en la amplitud de la señal de salida del sensor de golpeteo, se incrementa la tasa de disminución. Consiguientemente, siempre puede obtenerse la sensibilidad óptima independientemente de la velocidad del motor.

55 La figura 1 es una vista lateral de una motocicleta a la que se aplica el dispositivo de control de golpeteo de la presente invención.

La figura 2 es una vista lateral de un motor montado en la motocicleta representada en la figura 1.

60 La figura 3 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 3-3 en la figura 2.

La figura 4 es una vista en perspectiva de un cañón de cilindro de un bloque de cilindro.

La figura 5 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 5-5 en la figura 5.

65

La figura 6 es un diagrama de bloques funcionales de una UCE de motor que contiene el dispositivo de control de golpeteo de la presente invención.

5 La figura 7 es un diagrama de flujo que representa la operación del dispositivo de control de golpeteo de la presente invención.

La figura 8 es un gráfico de tiempo que representa la operación del dispositivo de control de golpeteo de la presente invención.

10 La figura 9 es un diagrama de flujo del control de tiempo de encendido según la presente invención.

Ahora se describirá en detalle una realización preferida de la presente invención con referencia a los dibujos. La figura 1 es una vista lateral de una motocicleta a la que se ha aplicado el dispositivo de control de golpeteo de la presente invención, la figura 2 es una vista lateral de un motor montado en la motocicleta, y la figura 3 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 3-3 en la figura 2.

15 Con referencia a la figura 1, el símbolo de referencia F denota en general un bastidor de la motocicleta. El bastidor F tiene un tubo delantero 21 en su extremo delantero. Una horquilla delantera 22 se soporta de forma dirigitiva al tubo delantero 21, y una rueda delantera WF se soporta rotativamente en la horquilla delantera 22. Un par de bastidores principales derecho e izquierdo 23 se extienden hacia atrás desde el tubo delantero 21 de manera que se inclinan hacia abajo. El símbolo de referencia E denota en general un motor multicilindro, por ejemplo, un motor de cuatro cilindros, que tiene un cuerpo de motor 24. El cuerpo de motor 24 está montado en los bastidores principales 23 en su lado inferior.

20 Un filtro de aire 25 para limpiar el aire que se suministra al motor E está situado encima del cuerpo de motor 24 en el lado trasero del tubo delantero 21. Un depósito de combustible 26 está montado en los bastidores principales 23 con el fin de cubrir las porciones traseras y superiores del filtro de aire 25. Además, un radiador 27 está situado en el lado delantero del cuerpo de motor 24.

30 Un par de carriles de asiento derecho e izquierdo 28 se extienden hacia atrás desde las porciones traseras de los bastidores principales 23 de manera que se inclinan hacia arriba de tal manera que los carriles de asiento derecho e izquierdo 28 están conectados a los bastidores principales derecho e izquierdo 23, respectivamente. Un asiento principal 29 para un motorista se soporta en los carriles de asiento 28 en el lado trasero del depósito de combustible 26, y un asiento de acompañante 30 para un pasajero se soporta en los carriles de asiento 28 en el lado trasero del asiento principal 29 en una posición separada.

35 Un sistema de escape 31 conectado al cuerpo de motor 24 se extiende hacia abajo desde el extremo delantero del cuerpo de motor 24 y se extiende más hacia atrás debajo del cuerpo de motor 24 en el lado derecho del cuerpo de vehículo hacia una posición entre una rueda trasera WR y el cuerpo de motor 24. El sistema de escape 31 está curvado en esta posición extendiéndose hacia arriba detrás del cuerpo de motor 24 y extendiéndose más hacia atrás por encima de la rueda trasera WR.

40 Un par de chapas de pivote derecha e izquierda 32 se extienden hacia abajo desde las porciones traseras de los bastidores principales 23 de manera que están conectadas con ellas. Un brazo basculante 33 se soporta pivotantemente en su extremo delantero a través de un eje 34 a las porciones verticalmente intermedias de las chapas de pivote 32. La rueda trasera WR se soporta rotativamente en los extremos traseros del brazo basculante 33. Un mecanismo de articulación 35 está dispuesto entre las porciones inferiores de las chapas de pivote 32 y el brazo basculante 33. Una unidad trasera de amortiguamiento 36 está conectada en su extremo superior a una ménsula 33a dispuesta en la porción delantera del brazo basculante 33. El extremo inferior de la unidad trasera de amortiguamiento 36 está conectado a la porción delantera de una articulación 37 que constituye una parte del mecanismo de articulación 35.

45 Una transmisión 72 (véase la figura 3) se aloja en un cárter 61 del cuerpo de motor 24, y se transmite potencia desde un contraeje 74 en la transmisión 72 a través del medio de accionamiento por cadena 41 a la rueda trasera WR.

50 El medio de accionamiento por cadena 41 se compone de un piñón de accionamiento 42 fijado al contraeje 74, un piñón accionado 43 fijado a la rueda trasera WR, y una cadena sinfín 44 enrollada entre el piñón de accionamiento 42 y el piñón accionado 43. El medio de accionamiento por cadena 41 está dispuesto en el lado izquierdo del motor E con respecto a una dirección de marcha hacia delante de la motocicleta.

55 El lado delantero del tubo delantero 21 está cubierto con un carenado delantero 45 formado de resina sintética. Los lados derecho e izquierdo de la porción delantera del cuerpo de vehículo están cubiertos con un carenado central 46 formado de resina sintética. El carenado central 46 está conectado de forma continua al carenado delantero 45. Los lados derecho e izquierdo del cuerpo de motor 24 están cubiertos con un carenado inferior 47 formado de resina sintética. El carenado inferior 47 está conectado de forma continua al carenado central 46. La porción trasera de los

carriles de asiento 28 está cubierta con un carenado trasero 48. Un guardabarros delantero 49 para cubrir el lado superior de la rueda delantera WF se monta en la horquilla delantera 22, y un guardabarros trasero 50 para cubrir el lado superior de la rueda trasera WR se monta en los carriles de asiento 28.

5 Con referencia a las figuras 2 y 3, el cuerpo de motor 24 montado en el bastidor F tiene un eje de cilindro C inclinado hacia arriba al lado delantero del vehículo. El cuerpo de motor 24 incluye un bloque de cilindro 59, una caja inferior 60, una bandeja colectora de aceite 62, una culata de cilindro 63, y una cubierta de culata 64. El bloque de cilindro 59 tiene un cañón de cilindro 57 formado con cuatro agujeros de cilindro 56 dispuestos en una línea y una caja superior 58 continuando integralmente hasta el extremo inferior del cañón de cilindro 57. La caja inferior 60 está unida al extremo inferior del bloque de cilindro 59 y constituye un cárter 61 en cooperación con la caja superior 58. La bandeja colectora de aceite 62 está unida al extremo inferior de la caja inferior 60, es decir, el extremo inferior del cárter 61. La culata de cilindro 63 está unida al extremo superior del bloque de cilindro 59. La cubierta de culata 64 está unida al extremo superior de la culata de cilindro 63.

15 Un cigüeñal 67 se extiende en la dirección lateral del vehículo, y un pistón 65 está montado deslizantemente en cada agujero de cilindro 56. Cada pistón 65 está conectado a través de una varilla de conexión 66 al cigüeñal 67. El cigüeñal 67 se soporta rotativamente en una pluralidad de paredes de cigüeñal 68 dispuestas en el cárter 61. Una cámara de cigüeñal 168 está definida entre cualquiera de las paredes de cigüeñal 68 adyacentes.

20 Un embrague de rueda libre 69 está montado en una porción de extremo del cigüeñal 67 que sobresale desde la pared de cigüeñal 68 dispuesta en un lado axial del cigüeñal 67 (por ejemplo, el lado derecho con respecto a la dirección de marcha hacia delante de la motocicleta en esta realización preferida). Como es bien conocido en la técnica, el embrague de rueda libre 69 funciona para introducir una potencia rotacional desde un motor de arranque 70 (véase la figura 2) al cigüeñal 67. El motor de arranque 70 tiene un eje de rotación paralelo al eje del cigüeñal 67 y está montado en la caja superior 58 del cárter 61 en el cuerpo de motor 24. Un mecanismo de accionamiento de engranaje de arranque 71 está dispuesto entre el motor de arranque 70 y el embrague de rueda libre 69.

Una salida del cigüeñal 67 es desplazada en velocidad por la transmisión 72 y transmitida a la rueda trasera WR como una rueda motriz. La transmisión 72 incluye un eje principal 73 que tiene un eje paralelo al eje del cigüeñal 67 y soportado rotativamente en la caja superior 58 del cárter 61, un contraeje 74 que tiene un eje paralelo al eje del eje principal 73 y soportado rotativamente entre la caja superior 58 y la caja inferior 60, y una pluralidad de trenes de engranaje de desplazamiento dispuestos entre el eje principal 73 y el contraeje 74 y adaptados para establecer selectivamente una pluralidad de relaciones de distribución. El piñón de accionamiento 42 que constituye una parte del medio de accionamiento por cadena 41 está fijado a una porción de extremo del contraeje 74 que sobresale desde el cárter 61.

Un embrague de arranque 75 está montado en un extremo del eje principal 73 de manera que está interpuesto entre el cigüeñal 67 y el eje principal 73. Cuando el embrague de arranque 75 se conecta según una operación de cambio realizada por el motorista, la potencia del cigüeñal 67 se transmite al eje principal 73.

40 El embrague de rueda libre 69 y el embrague de arranque 75 están situados fuera de una pared lateral del bloque de cilindro 59 y la caja inferior 60 en un lado axial del cigüeñal 67 (por ejemplo, la pared lateral derecha con respecto a la dirección de marcha hacia delante de la motocicleta en esta realización preferida). Una cubierta 76 para cubrir el embrague de rueda libre 69 y el embrague de arranque 75 se fija en la pared lateral anterior del bloque de cilindro 59 y la caja inferior 60.

Como se representa en la figura 3, la otra porción de extremo del cigüeñal 67 sobresale de la otra pared lateral del bloque de cilindro 59 en el otro lado axial del cigüeñal 67, y una cubierta de generador 77 está fijada a la otra pared lateral del bloque de cilindro 59 con el fin de definir una cámara de generador 78 entre el bloque de cilindro 59 y la cubierta de generador 77. Consecuentemente, la otra porción de extremo del cigüeñal 67 sobresale a la cámara de generador 78. Un rotor 79 está fijado a la otra porción de extremo del cigüeñal 67 en la cámara de generador 78, y un estator 80 está fijado a la superficie interior de la cubierta de generador 77 de manera que está rodeado por el rotor 79. De este modo, el rotor 79 y el estator 80 constituyen un generador 81.

55 Una cámara de combustión 83 se define entre el cañón de cilindro 57 del bloque de cilindro 59 y la culata de cilindro 63 de tal manera que la parte superior de cada pistón 65 está expuesta a la cámara de combustión 83. La culata de cilindro 63 está provista operativamente de dos válvulas de entrada 84 y dos válvulas de escape (no representadas) para cada cámara de combustión 83. Cada válvula de entrada 84 es empujada por un muelle de válvula 86 en una dirección de cierre de válvula, y cada válvula de escape es empujada también por un muelle de válvula (no representado) en una dirección de cierre de válvula.

Un elevador 88 que apoya contra la parte superior de cada válvula de entrada 84 está montado deslizantemente en la culata de cilindro 63 de manera que deslice a lo largo del eje operativo de cada válvula de entrada 84. Igualmente, un elevador (no representado) que apoya contra la parte superior de cada válvula de escape está montado deslizantemente en la culata de cilindro 63 de manera que deslice a lo largo del eje operativo de cada válvula de escape. Un árbol de levas de entrada 92 que tiene una pluralidad de excéntricas 90 está dispuesto encima de las

válvulas de entrada 84 de tal manera que cada excéntrica 90 está en contacto deslizante con el correspondiente elevador 88.

5 La culata de cilindro 63 está formada integralmente con paredes de soporte de excéntrica 94 y 95, y los soportes de excéntricas 96 y 97 están fijados a las paredes de soporte de excéntrica 94 y 95, respectivamente. El árbol de levas de entrada 92 se soporta rotativamente entre las paredes de soporte de excéntrica 94 y 95 y los soportes de excéntricas 96 y 97.

10 La potencia rotacional procedente del cigüeñal 67 se transmite a través de un dispositivo de distribución 100 al árbol de levas de entrada 92 y a un árbol de levas de escape 93, reduciéndose la velocidad rotacional del cigüeñal 67 a 1/2. El dispositivo de distribución 100 incluye un piñón de accionamiento 101 fijado al cigüeñal 67 en una porción entre la pared de cigüeñal 68 en un lado axial del cigüeñal 67 y el embrague de rueda libre 69, un piñón accionado de entrada 102 fijado a un extremo del árbol de levas de entrada 92, un piñón accionado de escape (no representado) fijado a un extremo del árbol de levas de escape 93, y una cadena excéntrica sinfin 104 envuelta entre el piñón de accionamiento 101, el piñón accionado de entrada 102, y el piñón accionado de escape.

15 Una bomba de aceite 82 que tiene un eje de rotación paralelo al eje del cigüeñal 67 está montada en la caja inferior 60 del cárter 61. El aceite almacenado en la bandeja colectora de aceite 62 se eleva a través de una alcahofa de aceite 130 por la bomba de aceite 82, y el aceite se descarga desde la bomba de aceite 82 hasta un paso de descarga 131 dispuesto en la caja inferior 60.

20 La figura 4 es una vista en perspectiva del cañón de cilindro 57, y la figura 5 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 5-5 en la figura 4. En las figuras 4 y 5, los mismos números de referencia que los representados en las figuras 1 a 3 denotan las mismas partes o análogas.

25 Como se representa en las figuras 4 y 5, el cañón de cilindro 57 se forma con una base de sensor de golpeteo 11 en la superficie lateral de solamente el tercer cilindro (#3), y un sensor de golpeteo del tipo de vibración 2 está montado en la base de sensor de golpeteo 11. Una camisa de agua 12 se forma en una porción superior de la pared del cañón de cilindro 57. La base de sensor de golpeteo 11 está formada debajo de la camisa de agua 12 con el fin de evitar un problema tal como que las vibraciones de golpeteo puedan ser absorbidas por el agua refrigerante en la camisa de agua 12 produciendo una reducción en la sensibilidad del sensor de golpeteo 2.

30 Consiguientemente, el sensor de golpeteo 2 está situado con el fin de evitar la camisa de agua 12, de modo que es posible evitar el problema de que las vibraciones de golpeteo puedan ser absorbidas por el agua refrigerante para provocar una reducción en la sensibilidad del sensor de golpeteo 2. Además, dado que el sensor de golpeteo 2 está situado debajo de la camisa de agua 12 de manera que esté separado de las válvulas de admisión y escape, puede reducirse la influencia de ruido de asiento de válvula.

35 La figura 6 es un diagrama de bloques funcionales que representa la configuración de una parte principal de una UCE de motor 1 que contiene el dispositivo de control de golpeteo según la presente invención.

40 Una línea de detección de freno L1 conectada a una línea de alimentación del sensor de golpeteo 2 se pasa a través de un circuito de entrada 140 y entra en un orificio de detección de freno P1 de un CI de golpeteo 148. Una línea de señal L2 conectada a una línea de salida del sensor de golpeteo 2 se pasa a través de una sección de disminución de amplitud 141 característica de la presente invención, un filtro 142 de paso de banda (PB), un circuito diferenciador 143, un circuito amplificador 144, y un circuito rectificador y detector 145 y se introduce en un orificio de entrada de señal P2 del CI de golpeteo 148. Un componente de baja frecuencia obtenido eliminando un componente de alta frecuencia en el filtro PB 142 se pasa a través de una línea de detección de fallo L3, un circuito de alisado 146, y un circuito divisor de voltaje 147 y se introduce en un orificio de detección de fallo P3 del CI de golpeteo 148.

45 La sección de disminución de amplitud 141 se configura conectando un componente de resistencia R0, un interruptor SW, y un componente de capacitancia C0 en series entre una potencia de suministro Vcc y tierra de modo que estos componentes R0, SW, y C0 están dispuestos en este orden desde la potencia de suministro Vcc. La línea de señal L2 está conectada a un punto de conexión entre el componente de resistencia R0 y el interruptor SW. El interruptor SW se enciende por una CPU 149 cuando la velocidad del motor está en un rango predeterminado de alta velocidad. Consiguientemente, cuando la velocidad del motor está en el rango predeterminado de alta velocidad, se limita la amplitud de una salida desde el sensor de golpeteo 2.

50 Una sección de control de encendido 150 realiza el encendido para cada cilindro en el tiempo de encendido informado desde la CPU 149. Una ROM 151 guarda preliminarmente datos no volátiles tales como el tiempo de encendido de referencia tref, la cantidad de corrección de tiempo de encendido Δta, la cantidad de corrección de retardo Δtb, y la cantidad de disminución de retardo Δtc.

La CPU 149 envía al CI de golpeteo 148 una señal de puerta de golpeteo para abrir y cerrar una puerta de golpeteo y una señal de puerta de ruido para abrir y cerrar una puerta de ruido, y recibe del CI de golpeteo 148 una señal de golpeteo y una señal de ruido muestreada durante los respectivos periodos de puerta.

5 La CPU 149 incluye una sección de detección de golpeteo 121 para detectar la aparición de golpeteo según la señal de golpeteo y la señal de ruido recibidas desde el CI de golpeteo 148, una sección de corrección de avance 122 para avanzar el tiempo de encendido para el cilindro específico al que el sensor de golpeteo 2 está montado en comparación con el tiempo de encendido para los otros cilindros en el momento en el que el golpeteo no tiene lugar, facilitando por ello la aparición de golpeteo en el cilindro específico anterior en comparación con los otros cilindros, 10 una sección de corrección de retardo 123 para retardar el tiempo de encendido para todos los cilindros en el momento en el que tiene lugar el golpeteo en comparación con el tiempo de encendido en la condición en la que no se detecta el golpeteo, eliminando por ello la aparición de golpeteo, y una sección de disminución de cantidad de corrección de retardo 124 para devolver gradualmente el tiempo de encendido retardado de cada cilindro al tiempo de encendido de referencia obtenido antes de la corrección de retardo anterior después de eliminar la aparición de golpeteo. 15

En el caso de que un componente vibracional calculado restando un valor máximo de la señal de ruido como un nivel de fondo (un componente vibracional en el momento en el que el golpeteo no tiene lugar) de un valor máximo de la señal de golpeteo es mayor que un nivel predeterminado de determinación de golpeteo, la sección de 20 detección de golpeteo 121 determina que se ha producido golpeteo. A la inversa, en el caso de que el componente vibracional calculado anteriormente es menor o igual al nivel predeterminado de determinación de golpeteo, la sección de detección de golpeteo 121 determina que el golpeteo no se ha producido.

La figura 7 es un diagrama de flujo que representa la operación del dispositivo de control de golpeteo según la presente invención, y la figura 8 es un gráfico de tiempo que representa la operación del dispositivo de control de golpeteo según la presente invención. La siguiente descripción se centra en la operación de la sección de detección de golpeteo 121 en la CPU 149. En esta realización preferida, como se representa en la figura 8, un ciclo del motor de cuatro tiempos (dos revoluciones del cigüeñal) se divide en 24 etapas dispuestas desde el número de etapa "0" al número de etapa "23", y se realizan varios tipos de control según el número de etapa. 25

En el paso S1, se determina si se ha alcanzado o no el tiempo de apertura de la puerta de ruido para cualquier cilindro según el número de etapa. En esta realización preferida, cuando el número de etapa es "12", se determina el tiempo de apertura de la puerta de ruido para el primer cilindro (#1). Igualmente, cuando el número de etapa es "18", se determina el tiempo de apertura de la puerta de ruido para el segundo cilindro (#2). Cuando el número de etapa es "6", se determina el tiempo de apertura de la puerta de ruido para el tercer cilindro (#3). Cuando el número de etapa es "0", se determina el tiempo de apertura de la puerta de ruido para el cuarto cilindro (#4). Consiguientemente, cuando el número de etapa "6" se detecta en el tiempo t1 representado en la figura 8, se determina el tiempo de apertura de la puerta de ruido para el tercer cilindro, y el programa pasa al paso S2, en el que una señal de apertura de puerta de ruido es enviada desde la CPU 149 al CI de golpeteo 148. 30

En el CI de golpeteo 148, una señal de salida del sensor de golpeteo 2 comienza a enviarse en respuesta a la señal de apertura de puerta de ruido desde la CPU 149. En esta realización preferida, el sensor de golpeteo 2 se dispone solamente para el tercer cilindro. Consiguientemente, incluso cuando no tiene lugar el golpeteo en el tercer cilindro a causa de un fallo de encendido o similar, la determinación de golpeteo también se realiza para los cilindros primero, segundo y cuarto para permitir el control de golpeteo según cualquier cilindro que no sea el tercer cilindro. 35

En el paso S3, se determina si se ha alcanzado o no el tiempo de cierre de la puerta de ruido según el número de etapa. Hasta que se determina el tiempo de cierre, se continúa generando la señal de apertura de puerta de ruido, de modo que continúa el envío de la señal de salida desde el sensor de golpeteo 2 hasta el CI de golpeteo 148. 40

Cuando se detecta la siguiente etapa número "7" en el tiempo t2, se determina el tiempo de cierre de la puerta de ruido para el tercer cilindro en el paso S3, y el programa pasa al paso S4, en el que una señal de cierre de puerta de ruido es enviada desde la CPU 149 hasta el CI de golpeteo 148. En el CI de golpeteo 148, se detiene el envío de la señal de salida desde el sensor de golpeteo 2 en respuesta a la señal de cierre de puerta de ruido desde la CPU 149. En el paso S5, la CPU 149 espera la recepción de una señal de ruido desde el CI de golpeteo 148, y al recibir la señal de ruido, el programa pasa al paso S6. 45

En el paso S6, se determina si se ha alcanzado o no el tiempo de apertura de la puerta de golpeteo para el tercer cilindro que se está supervisando según el número de etapa y el tiempo TDC. Cuando se ha alcanzado el tiempo TDC para el tercer cilindro en el tiempo t3, se determina el tiempo de apertura de la puerta de golpeteo y el programa pasa al paso S7, en el que una señal de apertura de puerta de golpeteo se envía desde la CPU 149 al CI de golpeteo 148. En el CI de golpeteo 148, comienza el envío de la señal de salida desde el sensor de golpeteo 2 en respuesta a la señal de apertura de puerta de golpeteo procedente de la CPU 149. En el paso S8, se determina si se ha alcanzado o no el tiempo de cierre de la puerta de golpeteo según el número de etapa. Hasta que se determina el tiempo de cierre de la puerta de golpeteo, se continúa generando la señal de apertura de puerta de golpeteo, de modo que continúa el envío de la señal de salida desde el sensor de golpeteo 2 hasta el CI de golpeteo 148. 50

## ES 2 664 412 T3

5 Cuando se detecta la siguiente etapa número "10" en el tiempo  $t_4$ , se determina el tiempo de cierre de la puerta de golpeteo para el tercer cilindro en el paso S8, y el programa pasa al paso S9, en el que se envía una señal de cierre de puerta de ruido desde la CPU 149 hasta el CI de golpeteo 148. En el CI de golpeteo 148, se detiene el envío de la señal de salida desde el sensor de golpeteo 2 en respuesta a la señal de cierre de puerta de ruido desde la CPU 149. En el paso S10, la CPU 149 espera la recepción de una señal de golpeteo desde el CI de golpeteo 148, y al recibir la señal de golpeteo, el programa pasa al paso S11.

10 En el paso S11, la aparición o no aparición de golpeteo se determina mediante un método conocido según la señal de ruido y la señal de golpeteo recibidas desde el CI de golpeteo 148. En el paso S12, el resultado de esta determinación se envía a la sección de control de encendido 150 y se refleja en "el período de establecimiento (#4IGC) para el tiempo de encendido para el cuarto cilindro" empezado en el tiempo  $t_5$  correspondiente al número de etapa "14". El tiempo de encendido establecido en este período de establecimiento se refleja en "el período de encendido (encendido #4) para el cuarto cilindro" empezado en el tiempo  $t_6$  correspondiente al número de etapa "0".  
15 Consiguientemente, se lleva a cabo la corrección de retardo para el tiempo de encendido a partir de este tiempo.

Ahora se describirá el control de tiempo de encendido por la CPU 149 con referencia al diagrama de flujo representado en la figura 9.

20 En el paso S31, el tiempo de encendido de referencia tref se recupera de la ROM 151 por la sección de corrección de avance 122. El tiempo de encendido de referencia tref se establece como el tiempo de encendido para el tercer cilindro avanzado desde el tiempo de encendido para cada uno de los cilindros primero, segundo y cuarto, con el fin de facilitar el golpeteo en el tercer cilindro en comparación con los cilindros primero, segundo y cuarto. En el paso S32, la cantidad de corrección de tiempo de encendido  $\Delta t_a$  según una temperatura del agua refrigerante y una  
25 velocidad del motor se recupera de la ROM 151. En el paso S33, se determina si se ha producido o no el golpeteo.

Si la respuesta en el paso S33 es negativa, el programa prosigue a través del paso S37 al paso S42. En el paso S42, el tiempo de encendido se establece según el tiempo de encendido de referencia tref recuperado en el paso S31 y la cantidad de corrección de tiempo de encendido  $\Delta t_a$  recuperada en el paso S32.

30 Si se ha producido golpeteo en cualquiera de los cilindros primero a cuarto y se ha detectado la aparición de golpeteo en el paso S33, el programa pasa al paso S34, en el que la cantidad de corrección de retardo  $\Delta t_b$  se recupera de la ROM 151 por la sección de corrección de retardo 122. En el paso S35, el tiempo de encendido se retarda según el tiempo de encendido de referencia tref, la cantidad de corrección de tiempo de encendido  $\Delta t_a$ , y la  
35 cantidad de corrección de retardo  $\Delta t_b$ . En el paso S36, se establece un señalizador de corrección de retardo Frtd indicando que se ha retardado el tiempo de encendido.

Si el golpeteo ha sido eliminado por el efecto de la corrección de retardo para el tiempo de encendido y se detecta la no aparición de golpeteo en el paso S33, el programa pasa al paso S37, en el que se determina si el tiempo de encendido está en la condición retardada o no según el señalizador de corrección de retardo Frtd. Si la respuesta en el paso S37 es afirmativa, el programa pasa al paso S38, en el que la cantidad de disminución de retardo  $\Delta t_c$  se recupera de la ROM 151 por la sección de disminución de cantidad de corrección de retardo 124. En el paso S39, la  
40 cantidad de retardo se resta de la cantidad de disminución de retardo  $\Delta t_c$  del tiempo de encendido previo para establecer el tiempo de encendido presente. En otros términos, el tiempo de encendido previo se avanza la cantidad de disminución de retardo  $\Delta t_c$  para establecer el tiempo de encendido presente.  
45

En el paso S40, se determina si se ha cancelado o no la cantidad de corrección de retardo incluida en el tiempo de encendido establecido en los pasos S34 y S35 durante la aparición de golpeteo por la cantidad de disminución de retardo  $\Delta t_c$ . Si la respuesta en el paso S40 es negativa, el procesado anterior se repite para disminuir la cantidad de corrección de retardo por la cantidad de disminución de retardo  $\Delta t_c$  en cada ciclo de la rutina. Si la respuesta en el paso S40 es afirmativa, el programa pasa al paso S41, en el que se restablece el señalizador de corrección de retardo Frtd. A continuación, el programa prosigue a través de los pasos S31 a S32 y S37 al paso S42, de modo que el tiempo de encendido para el tercer cilindro se devuelve al tiempo de encendido de referencia con el que el golpeteo tiene lugar más fácilmente que los cilindros primero, segundo y cuarto.

55 1: UCE de motor; 2: sensor de golpeteo; 11: base de sensor de golpeteo; 12: camisa de agua; 57: cañón de cilindro; 59: bloque de cilindro.



**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo de control de golpeteo para controlar el golpeteo en un motor multicilindro que tiene una pluralidad de cilindros, incluyendo:
- 5 un sensor de golpeteo (2) situado de manera que corresponda a un cilindro específico de dichos cilindros;
- un medio de corrección de avance para avanzar el tiempo de encendido para dicho cilindro específico en comparación con el tiempo de encendido para los otros cilindros;
- 10 un medio detector de golpeteo para detectar el golpeteo según una señal de salida de dicho sensor de golpeteo (2); y
- 15 un medio de corrección de retardo para retardar el tiempo de encendido para cada cilindro cuando se detecta golpeteo, donde dicho medio detector de golpeteo incluye un medio de disminución de amplitud para disminuir la amplitud de una señal introducida desde dicho sensor de golpeteo (2), donde el medio de disminución de amplitud se configura conectando un componente de resistencia, un interruptor, y un componente de capacitancia en serie entre un suministro de potencia y tierra de modo que dicho componente de resistencia, interruptor y componente de capacitancia estén dispuestos en este orden a partir de la potencia de suministro, donde el interruptor es encendido por una CPU cuando la velocidad del motor está en un rango predeterminado de alta velocidad de modo que, cuando la velocidad del motor está en el rango predeterminado de alta velocidad, se limita la amplitud de una salida del sensor de golpeteo (2).
2. El dispositivo de control de golpeteo según la reivindicación 1, donde dicho motor multicilindro es un motor en línea, y dicho cilindro específico es alguno de dichos cilindros de dicho motor en línea distinto de los dos cilindros opuestos.
3. El dispositivo de control de golpeteo según la reivindicación 1 o 2, incluyendo además un medio de disminución de cantidad de corrección de retardo para hacer volver gradualmente el tiempo de encendido retardado para cada cilindro al tiempo de encendido avanzado obtenido antes de la corrección de retardo efectuada por dicho medio de corrección de retardo.
4. El dispositivo de control de golpeteo según alguna de las reivindicaciones 1 a 3, donde dicho motor multicilindro tiene un cuerpo de cilindro formado con una camisa de agua (12), y dicho sensor de golpeteo (2) está montado en dicho cuerpo de cilindro en una posición que evita dicha camisa de agua (12).
5. El dispositivo de control de golpeteo según alguna de las reivindicaciones precedentes, donde dicho sensor de golpeteo (2) está situado debajo de dicha camisa de agua (12).
6. El dispositivo de control de golpeteo según alguna de las reivindicaciones precedentes, donde dicho medio de disminución de amplitud disminuye la amplitud de dicha señal de entrada según la velocidad del motor.
7. El dispositivo de control de golpeteo según alguna de las reivindicaciones precedentes, donde dicho medio de disminución de amplitud tiene una tasa de disminución que aumenta con el aumento de la velocidad del motor.
- 45

FIG. 1

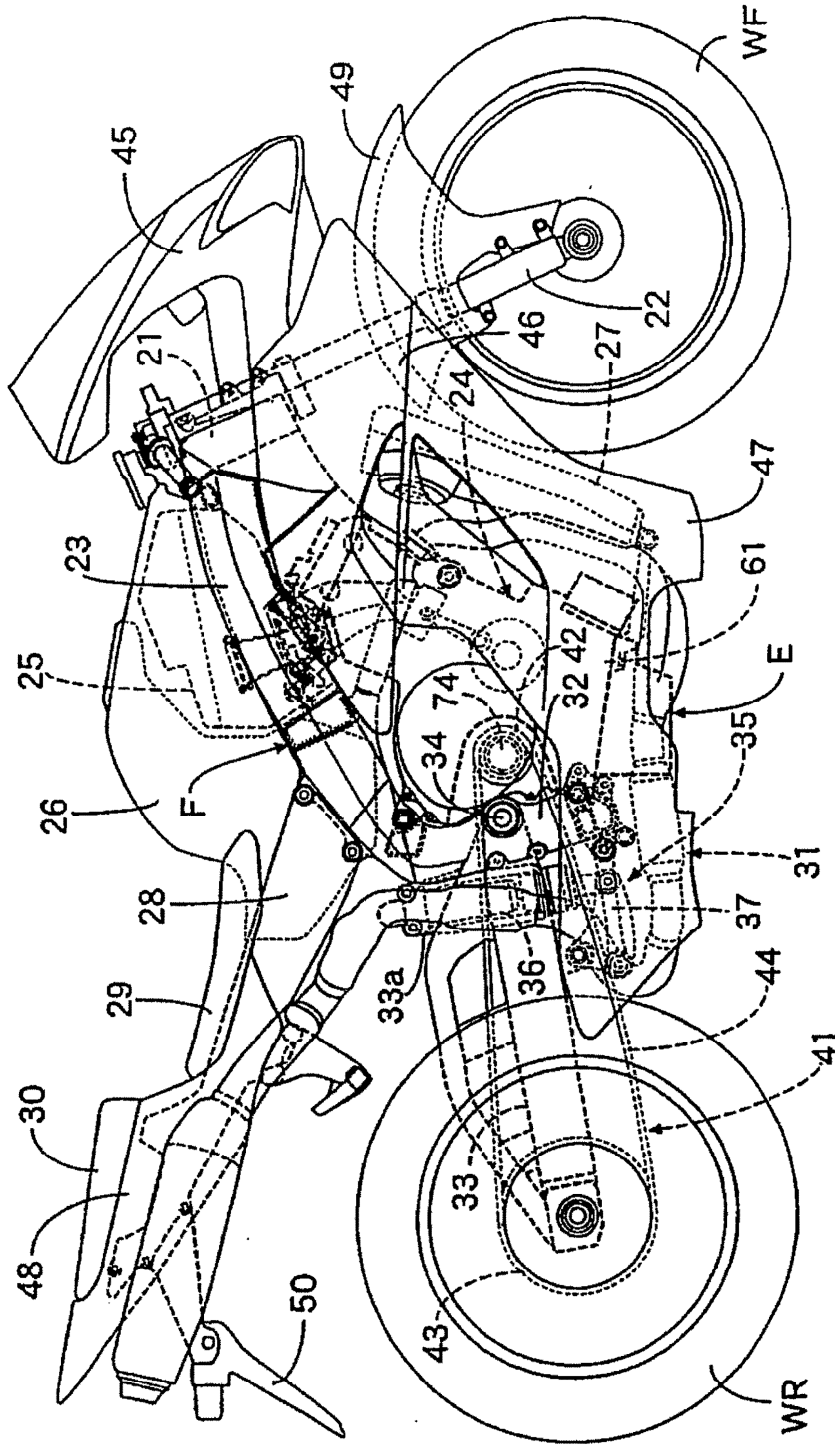


FIG. 2

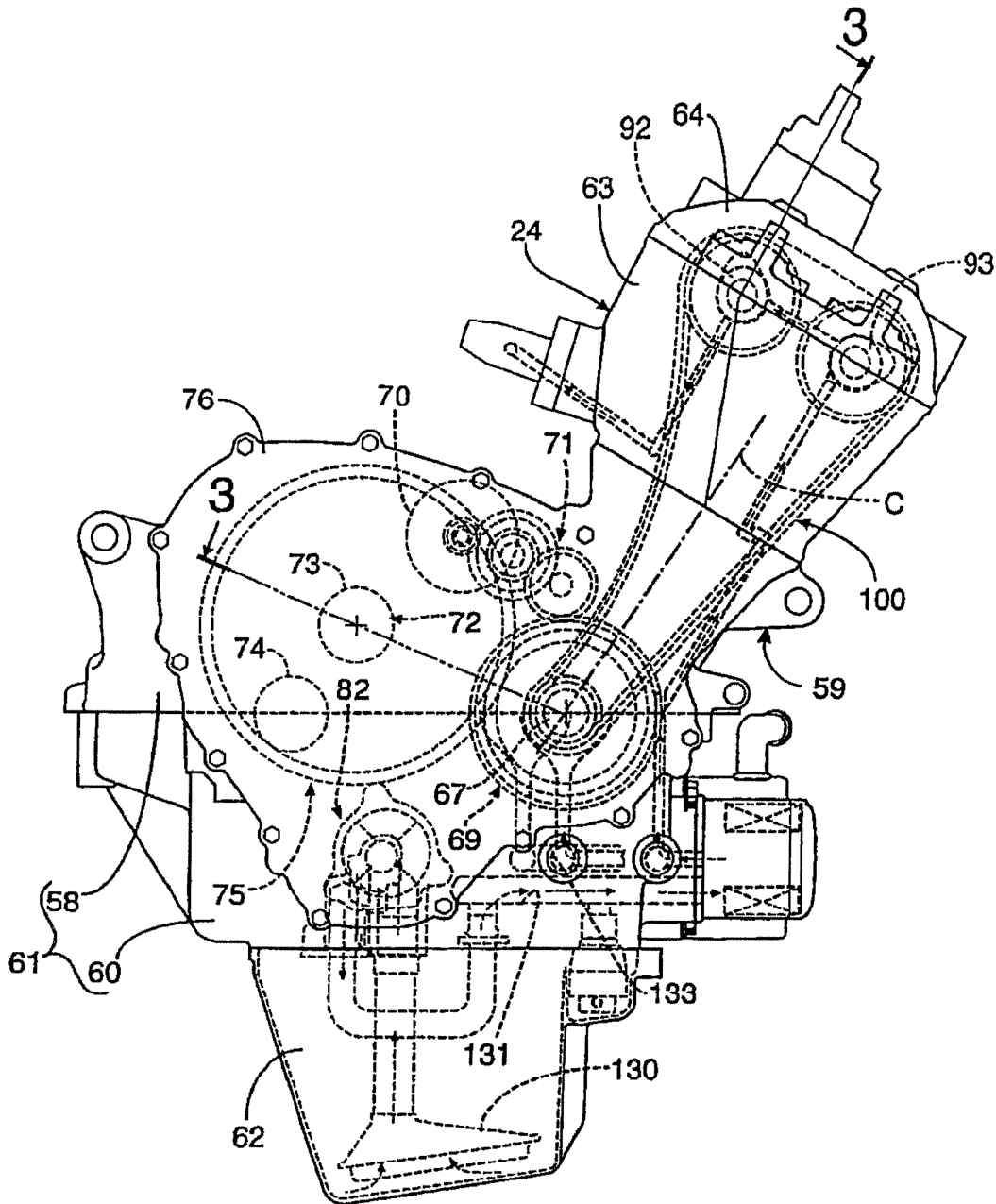


FIG. 3

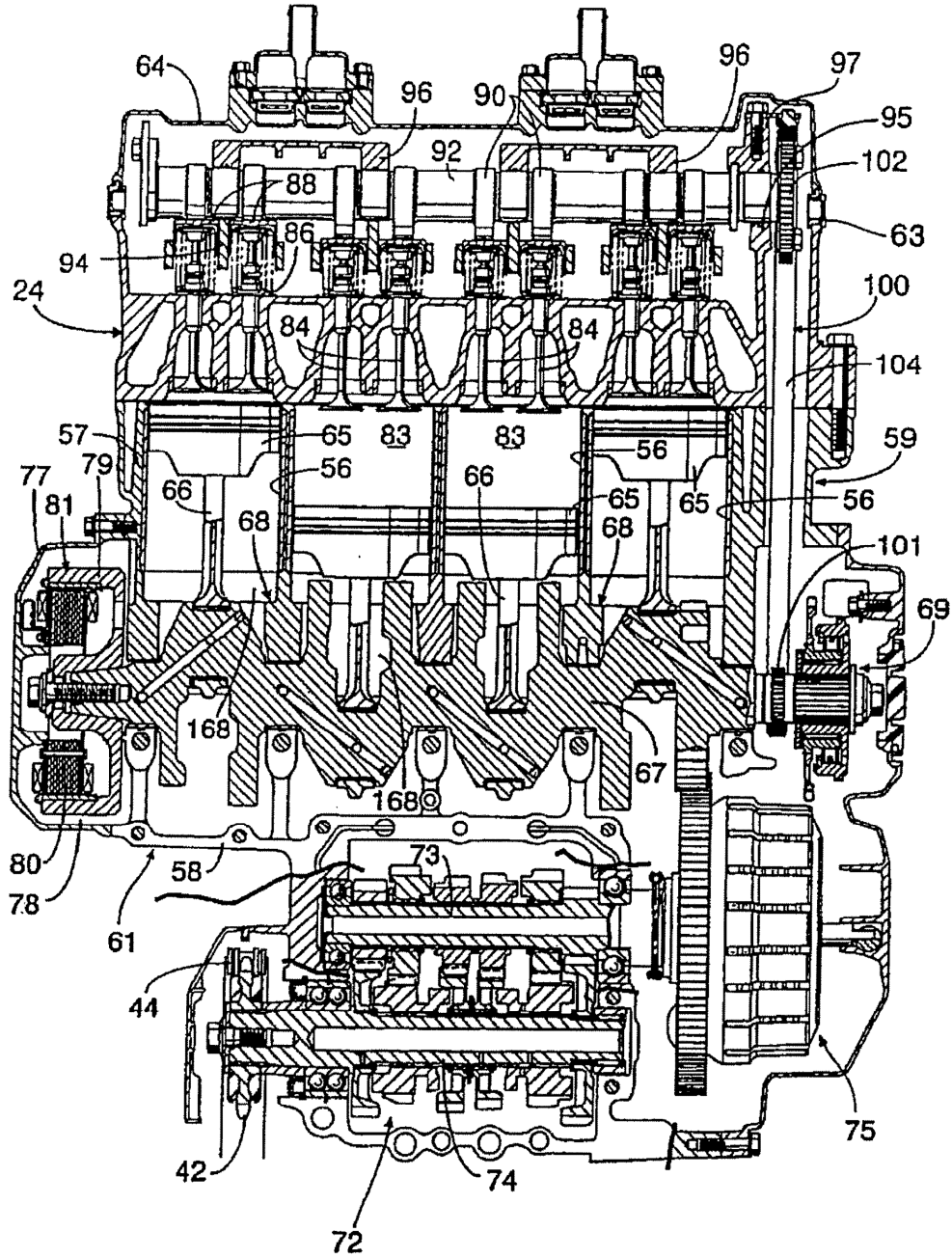


FIG. 4

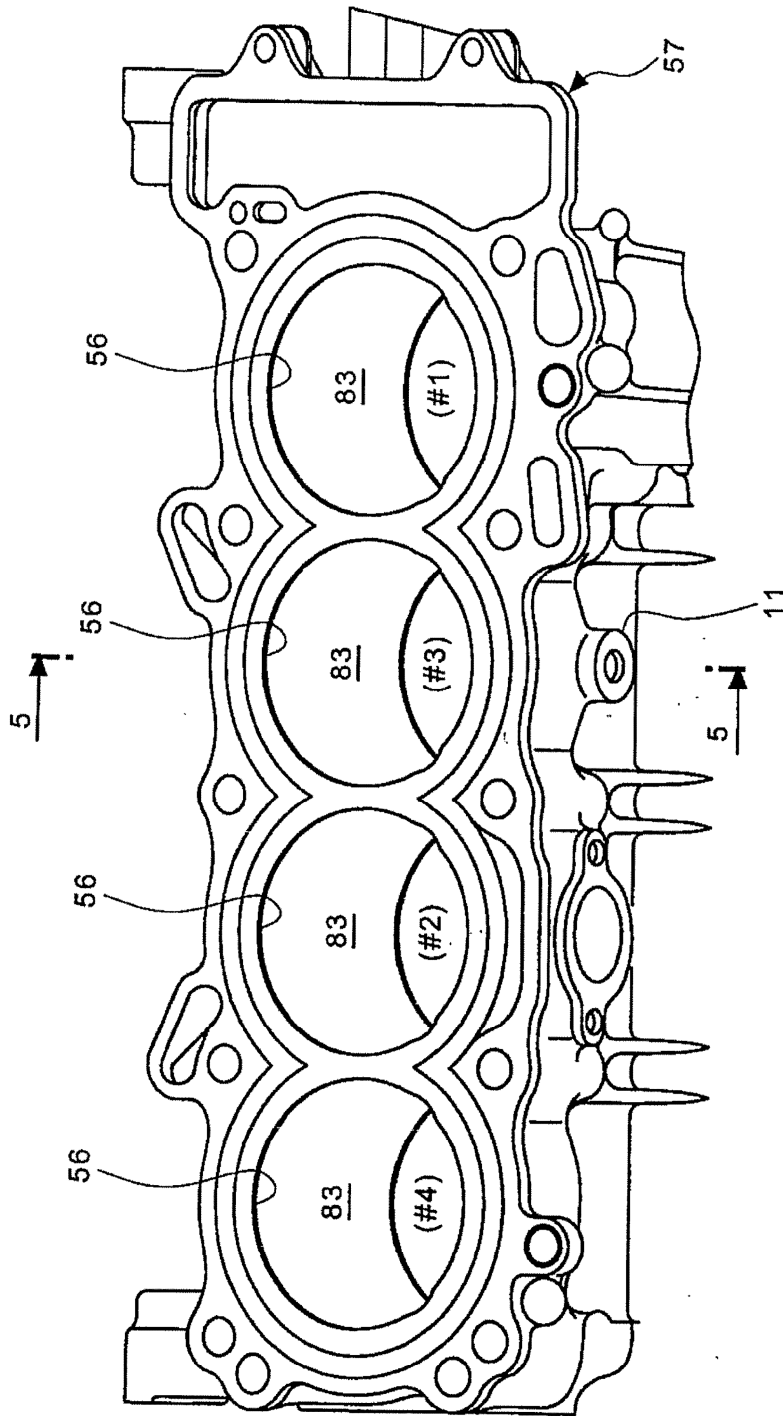


FIG. 5

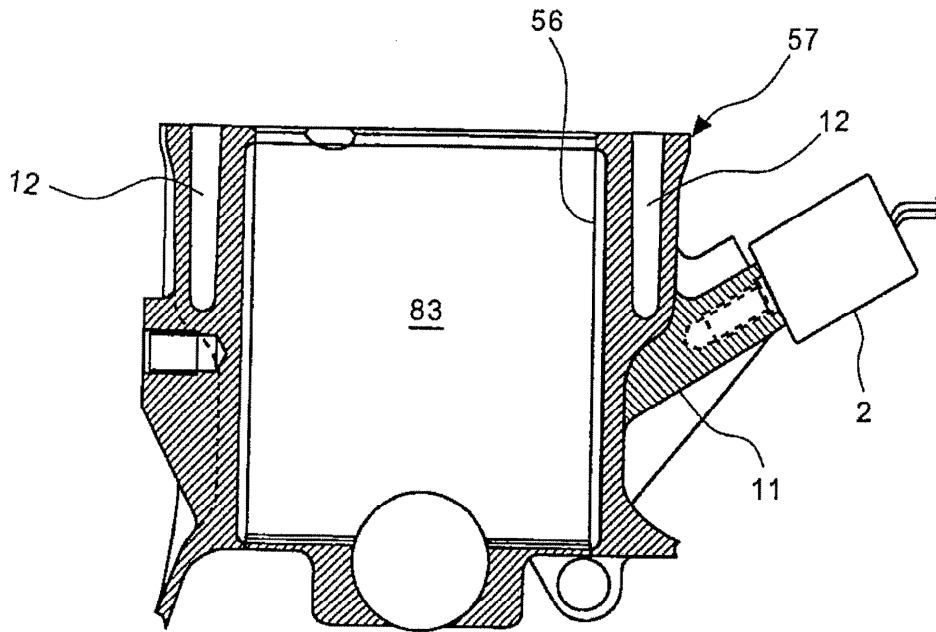


FIG. 6

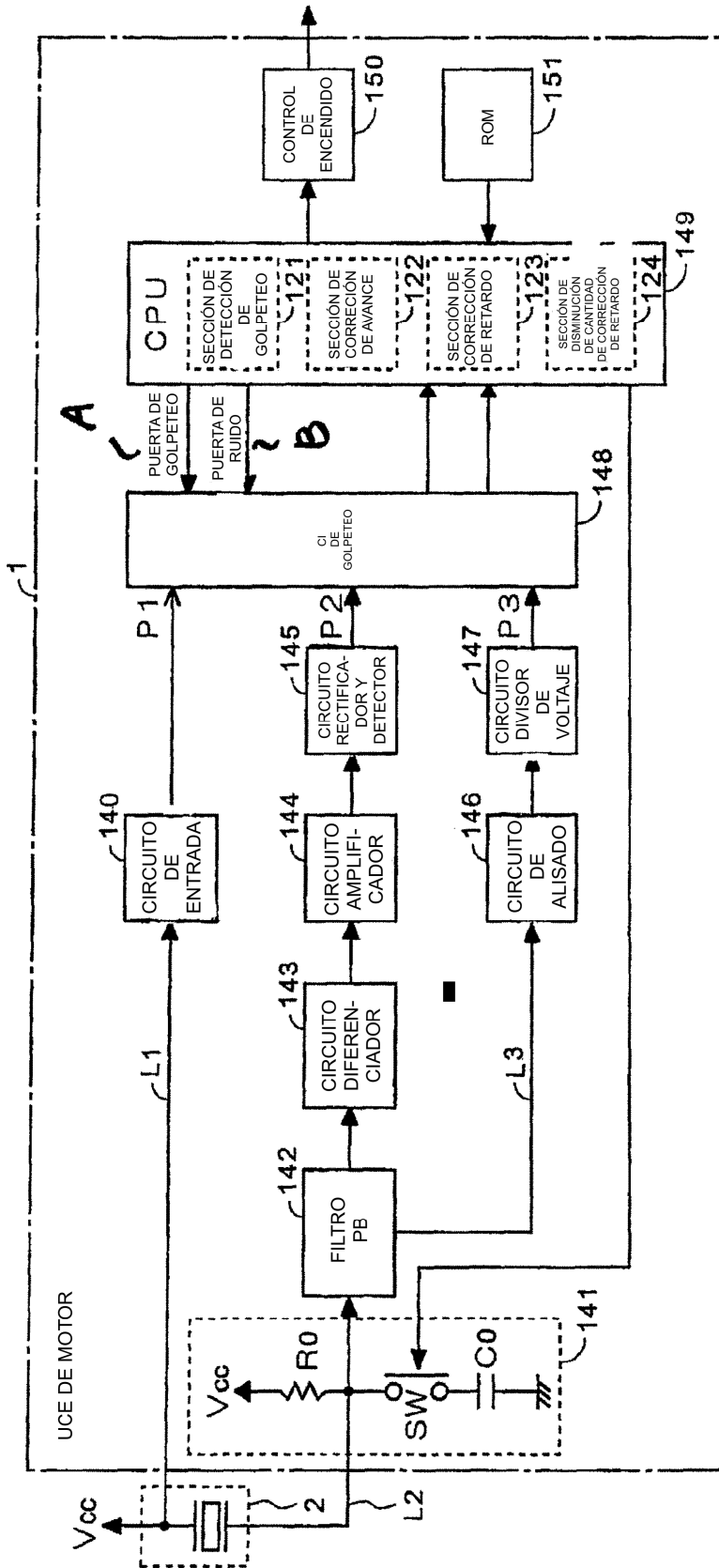
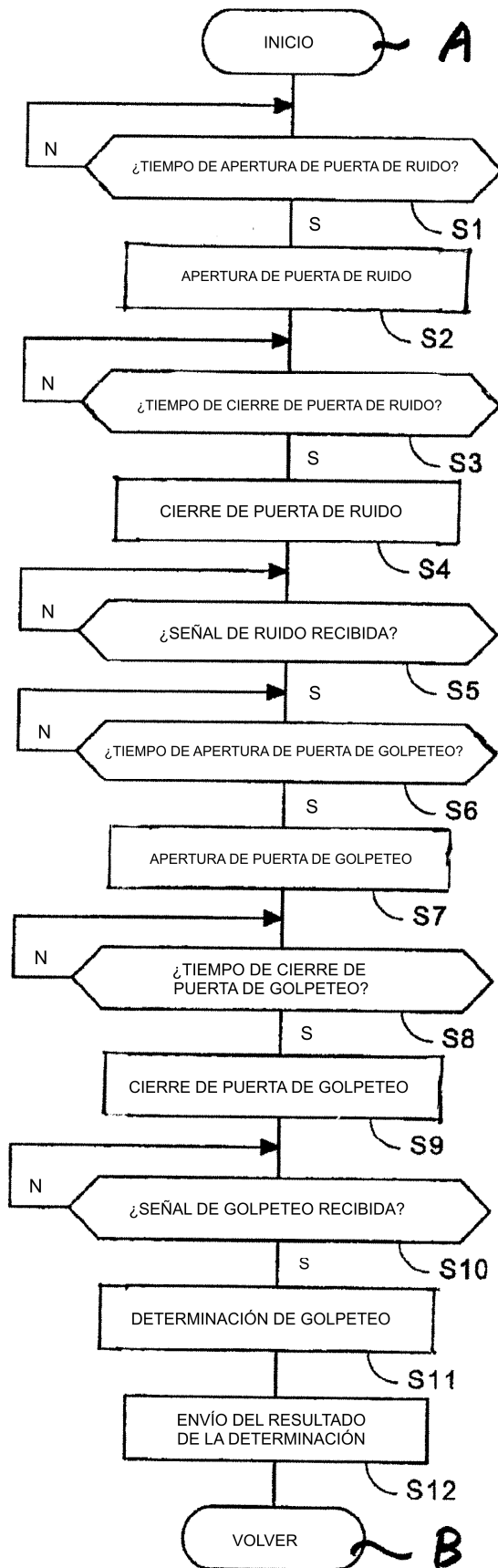


FIG. 7





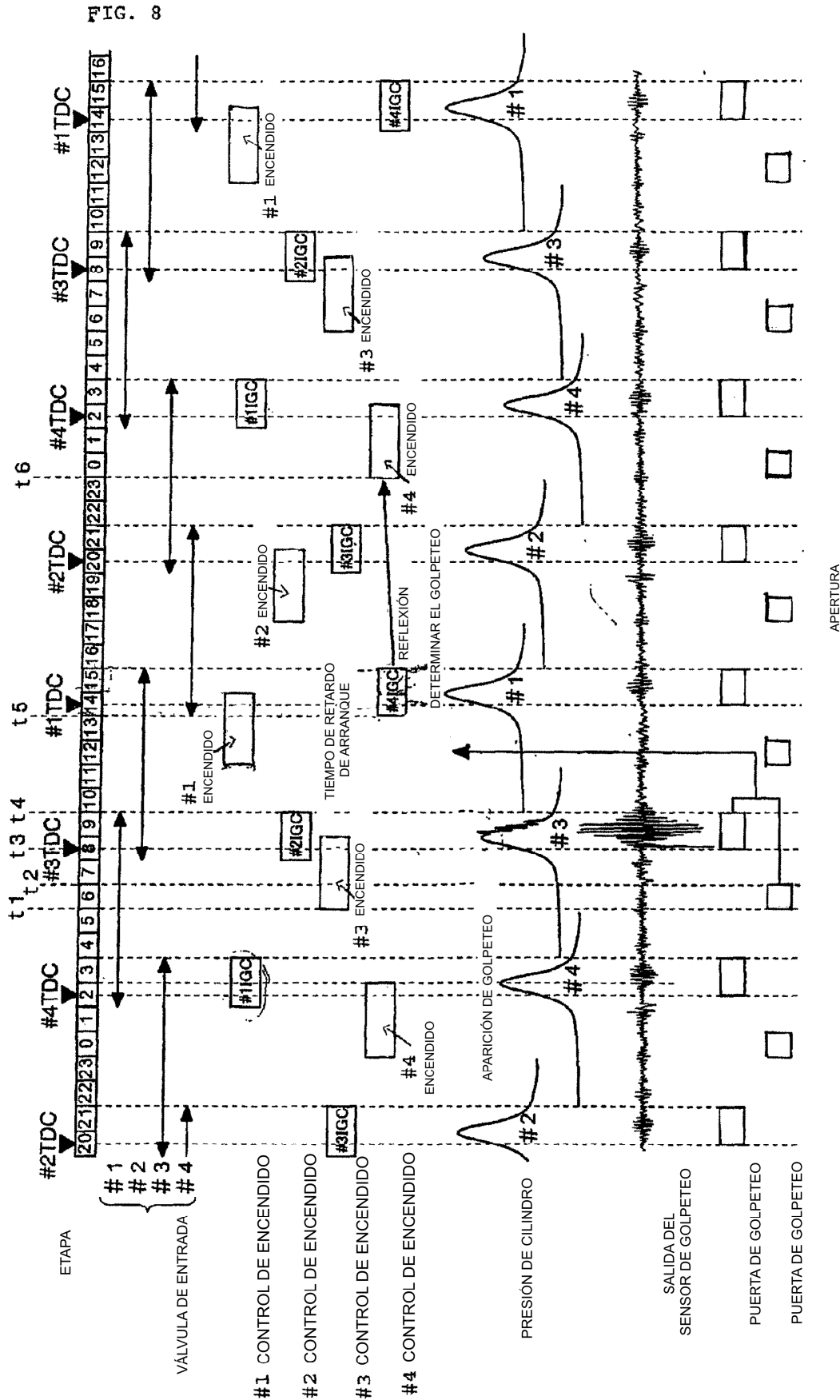


FIG. 9

