

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 587 577**

51 Int. Cl.:

F02D 41/00 (2006.01)

G01R 31/36 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.05.2013 PCT/JP2013/003447**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.01.2014 WO14010163**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.05.2013 E 13730370 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.07.2016 EP 2877729**

54 Título: **Dispositivo de control de motor y vehículo que incluye el mismo**

30 Prioridad:

09.07.2012 JP 2012153927

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

25.10.2016

73 Titular/es:

**YAMAHA HATSUDOKI KABUSHIKI KAISHA
(100.0%)
2500 Shingai
Iwata-shi, Shizuoka 438-8501, JP**

72 Inventor/es:

MAEBASHI, KOSEI

74 Agente/Representante:

ARIZTI ACHA, Monica

ES 2 587 577 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).

Dispositivo de control de motor y vehículo que incluye el mismo

DESCRIPCIÓN

- 5 **Campo de la invención**
- La presente invención se refiere a un dispositivo de control que controla un motor a iniciar mediante un motor de arranque que se acciona mediante potencia eléctrica suministrada desde una batería, y un vehículo que incluye tal dispositivo de control.
- 10 **Antecedentes de la técnica**
- El Documento 1 de la Patente divulga un dispositivo de evaluación de estado de batería que evalúa el deterioro de una batería que suministra potencia eléctrica a un motor de arranque para iniciar un motor. En detalle, una ECU (unidad de control electrónico) para controlar el funcionamiento del motor monitoriza una tensión de la batería cuando el motor de arranque se acciona, y determina que la batería se ha deteriorado cuando la tensión de la batería disminuye a un umbral predeterminado o menos.
- 15 **Lista de citas**
- Bibliografía de la Patente**
- PTL 1: solicitud de patente japonesa sin examinar con n.º de publicación 2009- 255742
- 20 **Sumario de la invención**
- Solución al problema**
- 30 La técnica anterior descrita en la Bibliografía 1 de la Patente evalúa el deterioro de una batería comparando una tensión de la batería con un umbral predeterminado. Sin embargo, incluso si una tensión de la batería no cae hasta el umbral, cuando una carga de arranque es alta, no puede usarse suficiente rotación del cigüeñal, y puede volverse difícil iniciar el motor. Las causas de un incremento en la carga de arranque son un incremento en la resistencia de rotación debido al cambio de envejecimiento de los engranajes, un incremento en la viscosidad del lubricante a una temperatura fría, etc. Por tanto, si la tensión de la batería se compara únicamente con un umbral predeterminado, un estado donde la batería se ha deteriorado, por lo que esta no puede iniciar el motor, no puede evaluarse con precisión. Este problema puede solucionarse estableciendo el umbral en un valor alto. Sin embargo, si el umbral se establece en un valor alto, puede determinarse que la batería se ha deteriorado aunque la batería todavía tenga suficiente potencia. Por tanto, el estado de deterioro de la batería no puede evaluarse con precisión.
- 35 40 Una realización preferente de la presente invención proporciona un dispositivo de control de motor que controla un motor que incluye un motor de arranque que debe accionarse mediante potencia eléctrica suministrada desde una batería y un cigüeñal. El dispositivo de control de motor incluye un medio de adquisición de información equivalente de velocidad angular que adquiere información equivalente a una velocidad angular del cigüeñal antes de que se complete el arranque del motor cuando se arranca el motor mediante el accionamiento del motor de arranque, y un medio de evaluación de deterioro de batería que determina que la batería se ha deteriorado cuando la información adquirida mediante el medio de adquisición de información equivalente de velocidad angular es equivalente a una velocidad angular de un valor predeterminado o menos.
- 45 50 Con esta configuración, cuando el motor de arranque se acciona, la información equivalente a una velocidad angular del cigüeñal se adquiere antes de que se complete el arranque del motor. Cuanto más se deteriore la batería y mayor sea la carga de arranque, menor será la velocidad angular del cigüeñal. Específicamente, si la velocidad angular del cigüeñal cuando el motor se arranca es pequeña, existe la posibilidad de que no se asegure la salida de la batería necesaria para el arranque del motor haciendo rotar suficientemente el cigüeñal contra la carga de arranque. Si la velocidad angular del cigüeñal cuando se arranca el motor es suficientemente grande, se considera que una salida de batería suficiente para arrancar el motor se ha asegurado incluso si la tensión de la batería disminuye ligeramente. Por tanto, en la presente realización preferente, cuando se adquiere la información que muestra que la velocidad angular del cigüeñal en el momento del arranque es un valor predeterminado o menor, se determina que la batería se ha deteriorado. Por consiguiente, a diferencia del caso donde la tensión de la batería se compara con un umbral predeterminado, el deterioro de la batería puede evaluarse apropiadamente desde el punto de vista de si el arranque del motor es posible en consideración de la magnitud de la carga de arranque.
- 55 60 En una realización preferente de la presente invención, el medio de adquisición de información equivalente de velocidad angular adquiere información equivalente a una velocidad angular del cigüeñal cuando la posición de

rotación del cigüeñal está justo antes de una posición de punto muerto superior de compresión. Con esta configuración, la información equivalente a una velocidad angular del cigüeñal se adquiere justo antes de una posición de punto muerto superior de compresión, por lo que el deterioro de la batería puede evaluarse más apropiadamente. Específicamente, cuando la posición de rotación del cigüeñal está justo antes de la posición del punto muerto superior de compresión, la carga (carga de arranque) necesaria para rotar el cigüeñal se vuelve máxima. Por tanto, al usar la información equivalente a una velocidad angular del cigüeñal justo antes de la posición de punto muerto superior de compresión, puede determinarse apropiadamente si la batería arranca el motor mientras tiene suficiente potencia de sobra.

La carga de arranque se vuelve máxima justo antes de la posición de punto muerto superior de compresión, por lo que cuando el motor se detiene, en un alto grado de probabilidad, el cigüeñal se detiene en una posición de rotación justo antes del punto muerto superior de compresión. Por tanto, la primera posición de punto muerto superior después de que el motor se inicie es la posición de punto muerto superior de compresión en la mayoría de los casos. Por tanto, al adquirir información equivalente a una velocidad angular del cigüeñal justo antes de la primera posición de punto muerto superior después de que el motor se inicie, en un alto grado de probabilidad, puede adquirirse la información equivalente a una velocidad angular del cigüeñal justo antes de la posición de punto muerto superior de compresión.

La "posición de rotación justo antes de la posición de punto muerto superior de compresión" puede ser una posición dentro de un intervalo de posición de rotación de 180 grados o menos justo antes de la posición de punto muerto superior de compresión. Específicamente, en un motor de cuatro tiempos en el que un ciclo consiste en cuatro tiempos de admisión, compresión, expansión y escape, la posición de rotación es una posición de rotación del cigüeñal correspondiente a un tiempo de compresión. Más preferentemente, la "posición de rotación justo antes de la posición de punto muerto superior de compresión" puede ser una posición de rotación de 90 grados o menos justo antes de la posición de punto muerto superior de compresión, es decir, una posición de rotación del cigüeñal en una última mitad del tiempo de compresión.

En una realización preferente de la presente invención, el motor incluye un tapón de encendido que provoca una descarga de chispas dentro de una cámara de combustión y una bobina de encendido que almacena energía a suministrar al tapón de encendido, el dispositivo de control de motor incluye una sección de control de encendido que activa la bobina de encendido cuando la posición de rotación del cigüeñal alcanza una posición de inicio de activación, y detiene la activación de la bobina de encendido y hace que el tapón de encendido provoque la descarga de chispas cuando la posición de rotación del cigüeñal alcanza una posición de encendido, y el medio de adquisición de información equivalente de velocidad angular mide un momento de activación de la bobina de encendido.

Con esta configuración, cuando el cigüeñal alcanza la posición de inicio de activación, la activación de la bobina de encendido se inicia, y cuando el cigüeñal alcanza la posición de encendido, la activación de la bobina de encendido se detiene. Por tanto, el momento de activación de la bobina de encendido es igual a un tiempo de rotación desde la posición de inicio de activación a la posición de encendido del cigüeñal, y está en una proporción inversa a la velocidad angular del cigüeñal. Por tanto, en la presente realización preferente, se mide el momento de activación de la bobina de encendido, y al usar el momento de activación medido (momento de activación de bobina de encendido) como un índice que indica una velocidad angular (información equivalente a la velocidad angular), se evalúa si la batería se ha deteriorado. En detalle, la velocidad angular no superior a un valor predeterminado del cigüeñal es equivalente al momento de activación de la bobina de encendido no inferior a un umbral correspondiente al valor predeterminado. Por tanto, al comparar el momento de activación de la bobina de encendido con el umbral, el deterioro de la batería puede evaluarse.

El intervalo de ángulo de rotación del cigüeñal desde la posición de inicio de activación a la posición de encendido puede colocarse justo antes de la posición de punto muerto superior. En este caso, al medir el momento de activación de la bobina de encendido, el momento de activación medido se corresponde con la velocidad angular del cigüeñal justo antes de la posición de punto muerto superior. Por consiguiente, la evaluación del deterioro de la batería puede realizarse más apropiadamente.

El dispositivo de control de motor de acuerdo con una realización preferente de la presente invención incluye además un miembro rotativo que rota junto con el cigüeñal, y tiene una pluralidad de cuerpos de detección dispuestos a intervalos uniformes a lo largo de una dirección de rotación del cigüeñal, un medio de detección que tiene una región de detección en una posición fija en una trayectoria por la que los cuerpos de detección pasan a través de acuerdo con la rotación del miembro rotativo, y detecta pasos de los cuerpos de detección a través de la región de detección, y un medio de identificación de cuerpo de detección que identifica un cuerpo de detección de inicio de activación que proporciona una temporización para iniciar la activación de la bobina de encendido y un cuerpo de detección de encendido que proporciona una temporización de encendido del tapón de encendido entre la pluralidad de cuerpos de detección basándose en una salida del medio de detección. En este caso, la sección de control de encendido inicia preferentemente la activación de la bobina de encendido en respuesta a la identificación

del cuerpo de detección de inicio de activación, y detiene la activación de la bobina de encendido en respuesta a la identificación del cuerpo de detección de encendido.

5 Con esta configuración, cuando el cigüeñal rota, de acuerdo con la rotación, el miembro rotativo rota, y la pluralidad de cuerpos de detección dispuestos a intervalos uniformes a lo largo de la dirección de rotación del miembro rotativo pasan a través de la región de detección del medio de detección en orden. El medio de detección envía señales correspondientes a pasos de los cuerpos de detección. Los cuerpos de detección están dispuestos a intervalos uniformes, por lo que la salida del cuerpo de detección cambia periódicamente de acuerdo con la velocidad angular del cigüeñal. Por otro lado, la pluralidad de cuerpos de detección incluye un cuerpo de detección de inicio de
10 activación y un cuerpo de detección de encendido, y se identifican mediante el medio de identificación de cuerpo de detección. Cuando el cuerpo de detección de inicio de activación se detecta, la activación de la bobina de encendido se inicia, y cuando el cuerpo de detección de encendido se detecta, la activación de la bobina de encendido se detiene y el tapón de encendido provoca la descarga de chispas. Por tanto, un momento de activación de la bobina de encendido se corresponde con la velocidad angular del cigüeñal.

15 El medio de adquisición de información equivalente de velocidad angular puede medir un momento de activación de la bobina de encendido midiendo un tiempo desde la identificación del cuerpo de detección de inicio de activación a la identificación del cuerpo de detección de encendido, un tiempo durante el que la sección de control de encendido expide una orden de activación, o un tiempo durante el que una corriente eléctrica se suministra a la bobina de
20 encendido.

En una realización preferente de la presente invención, el dispositivo de control de motor incluye además un medio de identificación del tiempo que identifica el tiempo del motor, y el medio de adquisición de información equivalente de velocidad angular mide un momento de activación de la bobina de encendido en un tiempo de compresión basándose en los resultados de la identificación del tiempo realizada mediante el medio de identificación de tiempo. Con esta configuración, el tiempo del motor puede identificarse mediante el medio de identificación de tiempo. Después, basándose en los resultados de la identificación, en un tiempo de compresión, se mide un momento de activación de la bobina de encendido. Por consiguiente, el momento de activación de la bobina de encendido se corresponde con la velocidad angular del cigüeñal en el tiempo de compresión con una alta carga de arranque. Por
25 tanto, basándose en el momento de activación de la bobina de encendido en el tiempo de compresión, el deterioro de la batería puede evaluarse apropiadamente.

En una realización preferente de la presente invención, el miembro rotativo incluye además una primera porción de detección de posición de referencia que proporciona una primera posición de rotación de referencia del cigüeñal, y una segunda porción de detección de posición de referencia que proporciona una segunda posición de rotación de referencia diferente de la primera posición de rotación de referencia, y la primera porción de detección de posición de referencia y la segunda porción de detección de posición de referencia se proporcionan en el miembro rotativo para pasar a través de la región de detección del medio de detección, y se configuran para distinguirse entre sí basándose en una salida del medio de detección, y el medio de identificación de cuerpo de detección identifica el
35 cuerpo de detección de inicio de activación y el cuerpo de detección de encendido usando, como referencia, una detectada anteriormente de la primera porción de detección de posición de referencia y la segunda porción de detección de posición de referencia después de iniciarse el accionamiento del motor de arranque.

Con esta configuración, se proporciona la primera porción de detección de posición de referencia y la segunda porción de detección de posición de referencia, por lo que usando una de estas como referencia, el cuerpo de detección de inicio de activación y el cuerpo de detección de encendido pueden identificarse. Por tanto, en comparación con el caso donde únicamente se proporciona una porción de detección de posición de referencia, se incrementa la posibilidad de una identificación más rápida del cuerpo de detección de inicio de activación, por lo que se incrementa la posibilidad de la reducción de tiempo desde el inicio del motor de arranque al inicio de la activación de la bobina de encendido. Por consiguiente, después de que se inicie el motor de arranque, puede medirse un momento de activación de la bobina de encendido cuando la velocidad angular del cigüeñal no es tan alta, por lo que la evaluación del deterioro de la batería puede realizarse apropiadamente.

La segunda porción de detección de posición de referencia está dispuesta preferentemente entre el cuerpo de detección de inicio de activación y el cuerpo de detección que se detecta justo antes del cuerpo de detección de inicio de activación mediante el medio de detección. Con esta configuración, la segunda porción de detección de posición de referencia se detecta mediante el medio de detección justo antes de que el cuerpo de detección de inicio de activación pase a través de la región de detección del medio de detección, y por consiguiente, se proporciona una posición de referencia de la posición de rotación del cigüeñal. Por consiguiente, se incrementa la posibilidad de iniciar la activación de la bobina de encendido cuando el cuerpo de detección de inicio de activación pasa a través de la región de detección del medio de detección por primera vez después de que el motor de arranque se inicie. Por tanto, después de que se inicie el motor de arranque, el momento de activación de la bobina de encendido puede medirse antes de que la velocidad angular del cigüeñal se vuelva alta, por lo que basándose en el momento de activación medido, la evaluación sobre el deterioro de la batería puede realizarse más apropiadamente.

- 5 El dispositivo de control de motor de acuerdo con una realización preferente de la presente invención incluye además una sección de control de marcha en vacío-parada que cambia el motor a un estado de marcha en vacío-parada cuando se satisface una condición de marcha en vacío-parada predeterminada durante un estado de marcha en vacío del motor, y una sección de control de reinicio del motor que reinicia el motor cuando se satisface una condición de reinicio predeterminada durante el estado de marcha en vacío-parada. En este caso, la condición de marcha en vacío-parada incluye preferentemente la condición de que el medio de evaluación de deterioro de la batería no determine que la batería se ha deteriorado.
- 10 Con esta configuración, se evalúa un estado de deterioro de la batería apropiadamente basándose en la información equivalente a una velocidad angular del cigüeñal en el arranque, y basándose en el estado de deterioro de la batería apropiadamente evaluado, se evalúa si el motor debe cambiar a un estado de marcha en vacío-parada. Por tanto, cuando la batería se deteriora, el motor no cambia al estado de marcha en vacío-parada. En otras palabras, cuando el motor cambia al estado de marcha en vacío-parada, la batería no se ha deteriorado. Por tanto, cuando la
- 15 condición de reinicio se satisface durante un estado de marcha en vacío-parada, el motor puede reiniciarse fiablemente. Si la salida de la batería es suficiente contra una carga de arranque, el motor puede cambiar a un estado de marcha en vacío-parada, por lo que la batería no se agota excesivamente. Por consiguiente, un rendimiento de ahorro de energía puede mejorar.
- 20 Una realización preferente de la presente invención proporciona un vehículo que incluye un dispositivo de control de motor que tiene las características antes descritas y un motor a controlar mediante el dispositivo de control de motor, y usa el motor como una fuente de potencia.
- 25 Otros elementos, rasgos, etapas, características y ventajas de la presente invención serán más aparentes a partir de la siguiente descripción detallada de las realizaciones preferentes en referencia a los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

- 30 [fig.1] La Fig. 1 es una vista lateral ilustrativa para describir una configuración de una motocicleta que es un ejemplo de un vehículo del tipo montar a horcajadas en el que se aplica un dispositivo de control de motor de acuerdo con una realización preferente de la presente invención.
- [fig.2] La Fig. 2 es una vista en perspectiva que muestra una configuración de ejemplo de un manillar de la motocicleta.
- [fig.3] La Fig. 3 es una vista en sección horizontal de una unidad de potencia de la motocicleta.
- 35 [fig.4] La Fig. 4 es una vista esquemática para describir una configuración referente a un motor instalado en la unidad de potencia.
- [fig.5] La Fig. 5 es una vista esquemática para describir una configuración para detectar una posición de rotación o un ángulo de cigüeñal del cigüeñal del motor.
- [fig.6] La Fig. 6 es un diagrama de bloques para describir una configuración eléctrica en relación con el control del motor.
- 40 [fig.7] La Fig. 7 es un diagrama de bloques para describir una configuración funcional de una ECU (Unidad de Control Electrónico) que controla el motor.
- [fig.8] La Fig. 8 es un diagrama de flujo para describir un flujo desde el inicio del motor hasta el cambio a un estado de marcha en vacío-parada.
- 45 [fig.9] La Fig. 9 es un diagrama de flujo para describir los detalles de control de inicio del motor.
- [fig.10] La Fig. 10 es un diagrama de flujo para describir un ejemplo detallado de la evaluación del deterioro de la batería.
- [fig.11] La Fig. 11 es una tabla de ondas que muestra ejemplos de onda de pulsos de cigüeñal y una señal de encendido cuando se inicia el motor.
- 50 [fig.12] La Fig. 12 es un diagrama de flujo para describir un ejemplo detallado de evaluación (Etapa S5 en la Fig. 8) de condiciones de marcha en vacío-parada.
- [fig.13] La Fig. 13 es un diagrama de flujo para describir un ejemplo de control para reiniciar el motor en un estado de marcha en vacío-parada.
- [fig.14] La Fig. 14 es un diagrama de bloques para describir una configuración de un dispositivo de control de motor de acuerdo con otra realización preferente de la presente invención.
- 55 [fig.15] La Fig. 15 es una tabla de ondas que muestra ejemplos de onda de una señal de identificación de tiempo, pulsos de cigüeñal y una señal de encendido cuando el motor se inicia en la realización preferente en la FIG. 14.

Descripción de realizaciones

- 60 La Fig. 1 es una vista lateral para describir una configuración de un vehículo del tipo montar a horcajadas en el que se aplica un dispositivo de control de motor de acuerdo con una realización preferente de la presente invención. La Fig. 1 muestra una motocicleta 1 de tipo escúter como un ejemplo de vehículo del tipo montar a horcajadas. En la siguiente descripción, por conveniencia, basándose en el punto de vista de un piloto (conductor) que se monta en la

motocicleta 1, se definen las direcciones delantera-trasera, izquierda-derecha y arriba-abajo de la motocicleta 1.

Una motocicleta 1 incluye un cuerpo principal del vehículo 2, una rueda delantera 3 y una rueda trasera 4. El cuerpo principal del vehículo 2 incluye un bastidor de la carrocería del vehículo 5, un manillar 6, un asiento 7 y una unidad de potencia 8. El bastidor de la carrocería del vehículo 5 incluye un tubo descendente 9 dispuesto en el lado delantero, y un par de bastidores laterales izquierdo y derecho 10 dispuestos en la parte trasera del tubo descendente 9. El tubo descendente 9 se extiende hacia delante al lado superior diagonalmente, y en una porción terminal superior del mismo, se fija una tubería de dirección 11. En esta tubería de dirección 11, se soporta de manera giratoria un árbol de dirección 20. En el extremo inferior del árbol de dirección 20, se fijan un par de horquillas delanteras izquierda y derecha 12. En una porción terminal superior del árbol de dirección 20, se une el manillar 6, y en las porciones terminales inferiores de las horquillas delanteras 12, se une de manera rotativa una rueda delantera 3. Los bastidores laterales 10 se curvan en formas sustancialmente de S, y se extienden hacia atrás hasta el lado superior diagonalmente desde el extremo inferior del tubo descendente 9. En los bastidores laterales 10, se soporta un asiento 7. En las proximidades de las porciones intermedias de los bastidores laterales 10, se fija un soporte 13. En el soporte 13, la unidad de potencia 8 se soporta para oscilar arriba y abajo por medio de un árbol de pivote 14. La unidad de potencia 8 es una unidad de motor de tipo oscilación. Sobre la unidad potencia 8 está dispuesto un filtro de aire 23 para limpiar el aire que se admite dentro del motor. Unas unidades de cojín 15 se colocan entre las proximidades de las porciones terminales traseras de los bastidores laterales 10 y la porción terminal trasera de la unidad de potencia 8. En la porción terminal trasera de la unidad de potencia 8, una rueda trasera 4 se soporta de manera rotativa.

El bastidor de la carrocería del vehículo 5 se cubre mediante una cubierta de carrocería del vehículo 16 fabricada de resina. La cubierta de carrocería del vehículo 16 incluye un estribo 17 que se proporciona por debajo del lado delantero del asiento 7 y proporciona una porción de colocación de pies, una cubierta delantera 18 que cubre la tubería de dirección 11, una cubierta lateral 19 que cubre la región por debajo del asiento 7 y una cubierta de manillar 21 que cubre el manillar 6. Una batería 25 se aloja en un espacio cubierto mediante la cubierta lateral 19 por debajo del asiento 7, y se soporta en el bastidor de la carrocería del vehículo 5. Un faro 22 se proporciona para exponerse hacia delante desde la cubierta de manillar 21, y se soporta en el manillar 6. Un conmutador principal 40 para suministrar potencia eléctrica cargada en la batería 25 a la motocicleta 1 está dispuesto en, por ejemplo, la superficie trasera (superficie enfrente del asiento 7) de la cubierta delantera 18. El conmutador principal 40 puede ser un conmutador de llave que se manipula usando una llave sostenida por el usuario.

La Fig. 2 es una vista en perspectiva que muestra un ejemplo de configuración del manillar 6, y muestra una configuración vista desde un conductor sentado en el asiento 7. El manillar 6 incluye un manubrio 30 que se extiende en la dirección izquierda-derecha, y agarres 31 y 32 proporcionados en el extremo izquierdo y derecho del manubrio 30. Delante del agarre izquierdo 31, está dispuesta una palanca de freno 38 de rueda trasera para accionar el freno de rueda trasera, y delante del agarre derecho 32, está dispuesta una palanca de freno 39 de rueda delantera para accionar el freno de rueda delantera. El agarre derecho 32 se une de manera giratoria en un intervalo de ángulo predeterminado alrededor del eje del manubrio 30, y es un agarre de acelerador para una operación de aceleración. El manubrio 30 se cubre mediante la cubierta de manillar 21. La cubierta de manillar 21 está provista de un velocímetro 33 y un velocímetro de rotación de motor 34. En el velocímetro 33, está dispuesto un indicador 41. El indicador 41 se activa cuando el motor cambia al estado de marcha en vacío-parada mediante el control de marcha en vacío-parada antes descrito. Cerca del agarre de acelerador 32, está dispuesto un botón de arranque 35 para arrancar el motor. Cerca del agarre izquierdo 31, están dispuestos un conmutador de señal de giro 36, un conmutador de faro 37, etc.

La Fig. 3 es una vista en sección horizontal de la unidad de potencia 8, y muestra una sección vista desde arriba, y el lado superior se corresponde con el lado delantero de la motocicleta 1, y el lado inferior se corresponde con el lado trasero de la motocicleta 1. La unidad de potencia 8 incluye un motor de arranque 43, un generador de potencia 44, un motor 45, una transmisión variable continua 46 de tipo correa en V y un embrague centrífugo 47. El motor 45 es un motor de gasolina de cuatro tiempos en esta realización.

El motor 45 incluye un cigüeñal 48 que se extiende en la dirección izquierda-derecha, un cárter 49 que aloja el cigüeñal 48, un bloque de cilindro 50 que se extiende hacia delante desde el cárter 49, una culata de cilindro 51 fijada a la porción terminal de punta del bloque de cilindro 50 y una cubierta de culata 52 fijada en la porción terminal de punta de la culata de cilindro 51. El bloque de cilindro 50 y la culata de cilindro 51 constituyen el cilindro 53. Dentro del bloque de cilindro 50, un pistón 54 se aloja de manera deslizante. El pistón 54 y el cigüeñal 48 se unen mediante una varilla de conexión 55. Una cámara de combustión 56 se define mediante el bloque de cilindro 50, la culata de cilindro 51 y el pistón 54.

A la derecha del cárter 49, está dispuesto el generador de potencia 44. El generador de potencia 44 incluye un rotor 58 acoplado a la porción terminal derecha del cigüeñal 48, y una bobina de estator 59 soportada en el cárter 49. Cuando el cigüeñal 48 rota, el rotor 58 rota alrededor de la bobina de estator 59, y una fuerza electromotriz se genera en la bobina de estator 59. Mediante esta fuerza electromotriz generada en la bobina de estator 59, se carga

la batería 25 (véase la Fig. 1).

La transmisión variable continua 46 del tipo correa en V incluye una funda de transmisión 60, una polea motriz 61, una polea accionada 62 y una correa en V 63 enrollada alrededor de estas poleas. La polea motriz 61 se une a la porción terminal izquierda del cigüeñal 48. La polea accionada 62 se une a un árbol principal 65 de manera rotativa alrededor del árbol principal 65. En detalle, la polea accionada 62 incluye una pieza de polea móvil 62a cuya posición en la dirección axial del árbol principal 65 cambia, y una pieza de polea fija 62b cuya posición en la dirección axial no cambia. Ambas piezas de polea 62a y 62b pueden rotar con respecto al árbol principal 65. El árbol principal 65 se mantiene de manera rotativa en la funda de transmisión 60. La rotación del árbol principal 65 se transmite a un árbol de rueda trasera 67 mediante un mecanismo de engranaje 66. El árbol de rueda trasera 67 se soporta de manera rotativa en la funda de transmisión 60. En el árbol de rueda trasera 67, se fija la rueda trasera 4. La rotación de la polea accionada 62 se transmite al árbol principal 65 por medio del embrague centrífugo 47. El embrague centrífugo 47 incluye un rotor lateral primario 71 soportado de manera rotativa en el árbol principal 65 y un rotor lateral secundario 72 como una placa de embrague que se acopla al árbol principal 65 y rota junto con el árbol principal 65. El rotor lateral secundario 72 tiene una porción tubular alrededor del rotor lateral primario 71. La polea accionada 62 se acopla al rotor lateral primario 71, y el rotor lateral primario 71 rota junto con la polea accionada 62. Sin embargo, la pieza de polea móvil 62a puede desplazarse libremente a lo largo de la dirección axial del árbol principal 65, y un resorte helicoidal de compresión 70 se interpone entre la pieza de polea móvil 62a y el rotor lateral primario 71. El rotor lateral primario 71 está provisto de una zapata 73. La zapata 73 se configura para entrar en contacto con la superficie interior de la porción tubular del rotor lateral secundario 72 cuando la velocidad de rotación del rotor lateral primario 71 se incrementa hasta una velocidad predeterminada. Por tanto, cuando la velocidad de rotación de la polea accionada 62 se incrementa, la zapata 73 entra en contacto con el rotor lateral secundario 72, y por consiguiente, la rotación de la polea accionada 62 se transmite al árbol principal 65 por medio del embrague centrífugo 47, y una fuerza de accionamiento se aplica a la rueda trasera 4.

La polea motriz 61 incluye una pieza de polea móvil 61a dispuesta en el cárter 49, y una pieza de polea fija 61b dispuesta en el lado lejos del cárter 49. La pieza de polea móvil 61a se acopla al cigüeñal 48 para que la pieza de polea móvil 61a pueda desplazarse en la dirección axial del cigüeñal 48 con respecto al cigüeñal 48, y rote junto con el cigüeñal 48. La pieza de polea fija 61b se fija al cigüeñal 48, y rota junto con el cigüeñal 48 en un estado donde no se desplaza en la dirección axial del cigüeñal 48. En el lado del cárter 49 con respecto a la pieza de polea móvil 61a, una placa de sujeción 64 se fija al cigüeñal 48. Un rodillo 68 está dispuesto entre la placa de sujeción 64 y la pieza de polea móvil 61a. El rodillo 68 se coloca cerca del centro de rotación cuando la velocidad de rotación del cigüeñal 48 es baja, y la pieza de polea móvil 61a se coloca cerca del cárter 49 por consiguiente. Por otro lado, a medida que la velocidad de rotación del cigüeñal 48 se vuelve más alta, el rodillo 68 se aleja del centro de rotación debido a una fuerza centrífuga, y presiona la pieza de polea móvil 61a y la lleva más cerca de la pieza de polea fija 61b.

Cuando la velocidad de rotación del cigüeñal 48, es decir, la velocidad de rotación del motor, es baja, y la distancia entre la pieza de polea móvil 61a y la pieza de polea fija 61b es larga, la correa en V 63 se coloca en una posición de diámetro pequeño cerca del cigüeñal 48. Por consiguiente, en la polea accionada 62, la correa en V 63 se coloca en una posición de diámetro grande lejos del árbol principal 65. Este estado se muestra en la Fig. 3. En este estado, la velocidad de rotación de la polea accionada 62 es baja, por lo que el embrague centrífugo 47 se mantiene en un estado desconectado. Cuando la velocidad de rotación del motor se incrementa, el rodillo 68 se desplaza mediante una fuerza centrífuga para moverse lejos del cigüeñal 48, y por consiguiente, la pieza de polea móvil 61a se mueve más cerca de la pieza de polea fija 61b, por lo que la correa en V 63 se mueve a una posición de diámetro grande de la polea motriz 61. Por consiguiente, en la polea accionada 62, la correa en V 63 ensancha la distancia entre la pieza de polea móvil 62a y la pieza de polea fija 62b empujando estas contra una fuerza del resorte helicoidal de compresión 70 y se mueve a la posición de diámetro pequeño. Como resultado, la velocidad de rotación de la polea accionada 62 se incrementa, por lo que el embrague centrífugo 47 cambia a un estado conectado, y una fuerza de accionamiento del motor 45 se transmite a la rueda trasera 4. El embrague centrífugo 47 es un embrague sensible a la velocidad de rotación que cambia a un estado conectado en respuesta a una velocidad de rotación del motor. Una velocidad de rotación mínima del motor cuando el embrague centrífugo 47 cambia a un estado conectado se denomina "velocidad de rotación de transmisión".

El motor de arranque 43 se fija al cárter 49, y se acciona mediante la potencia eléctrica suministrada desde la batería 25. La fuerza rotativa del motor de arranque 43 se transmite al cigüeñal 48 mediante el mecanismo de engranaje 69 alojado en el cárter 49. Por tanto, cuando se arranca el motor 45, el motor de arranque 43 se acciona, y por consiguiente, el cigüeñal 48 rota.

La Fig. 4 es una vista esquemática para describir una configuración referente al motor 45. En la culata de cilindro 51, se definen una abertura de entrada 81 y una abertura de salida 82 orientadas hacia la cámara de combustión 56. Además, en la culata de cilindro 51, un tapón de encendido 80 está dispuesto para orientarse hacia la cámara de combustión 56. Una válvula de entrada 83 está dispuesta en la abertura de entrada 81, y una válvula de salida 84 está dispuesta en la abertura de salida 82. La válvula de entrada 83 abre y cierra la abertura de entrada 81, y la válvula de salida 84 abre y cierra la abertura de salida 82. La válvula de entrada 83 y la válvula de salida 84 se

accionan mediante un engranaje de válvula (no se ilustra) que se conecta con el cigüeñal 48. La abertura de entrada 81 se conecta con el puerto de entrada 85, y la abertura de salida 82 se conecta con el puerto de salida 86.

El motor 45 es un motor de tipo de inyección de combustible en la presente realización preferente. Específicamente, en el puerto de entrada 85, un inyector 87 está dispuesto en el lado corriente arriba de la válvula de entrada 83. El inyector 87 está dispuesto para inyectar combustible hacia la abertura de entrada 81. El inyector 87 recibe combustible desde un depósito de combustible 88 por medio de una manguera de combustible 89. Dentro del depósito de combustible 88, está dispuesta una bomba de combustible 90. La bomba de combustible 90 suministra combustible a presión dentro del depósito de combustible 88 a la manguera de combustible 89.

En el puerto de entrada 85, un cuerpo regulador 91 está dispuesto en el lado corriente arriba del inyector 87. El cuerpo regulador 91 contiene una válvula reguladora 92, un sensor de presión de entrada 93, un sensor de temperatura de entrada 94 y un sensor de grado de abertura de regulador 95. La válvula reguladora 92 puede ser por ejemplo, una válvula de mariposa que incluye un elemento de válvula con forma de placa dispuesto de manera giratoria dentro del puerto de entrada 85. La válvula reguladora 92 se acopla mecánicamente al agarre de acelerador 32 mediante un alambre 99 en la presente realización preferente. Específicamente, cuando el agarre de acelerador 32 se manipula, de acuerdo con la dirección de manipulación y la cantidad de manipulación, la válvula reguladora 92 se desplaza (en la presente realización preferente, desplazamiento angular) para cambiar el grado de abertura de regulador. La posición de la válvula reguladora 92 se detecta mediante el sensor de grado de abertura de regulador 95. La válvula reguladora 92 y el agarre de acelerador 32 se unen mecánicamente entre sí, por lo que en la presente realización preferente, el sensor de grado de abertura de regulador 95 funciona como una sección de detección de operación de acelerador que detecta un grado de abertura de acelerador como un valor de orden de acelerador así como el grado de abertura de regulador. El grado de abertura de acelerador es una cantidad de manipulación del agarre de acelerador 32. El sensor de presión de entrada 93 detecta la presión del aire de entrada. El sensor de temperatura de entrada 94 detecta la temperatura del aire de entrada.

Un sensor de ángulo de cigüeñal 96 para detectar un ángulo de rotación del cigüeñal 48 se une al cárter 49. Un sensor de temperatura de motor 97 para detectar la temperatura del motor 45 se une al bloque de cilindro 50.

La Fig. 5 es una vista esquemática para describir una configuración para detectar una posición de rotación de un ángulo de cigüeñal del cigüeñal 48. Un rotor 75 que es un miembro rotativo para la detección de ángulo de cigüeñal se fija al cigüeñal 48. Como el rotor 75, un rotor 58 para el generador de potencia 44 puede usarse en común tal como se muestra en la Fig. 3. Un sensor de ángulo de cigüeñal 96 está dispuesto enfrente del rotor 75, y el rotor 75 y el sensor de ángulo de cigüeñal 96 constituyen una unidad de detección de ángulo de cigüeñal. El sensor de ángulo del cigüeñal 96 consiste, por ejemplo, en un fonocaptor electromagnético o un fonocaptor óptico, y es un medio de detección que envía una señal eléctrica sensible a un objeto que pasa a través del interior de una región de detección 96a.

El rotor 75 tiene una superficie periférica exterior 75a circular en una vista lateral a lo largo de la dirección axial del cigüeñal 48. Específicamente, la superficie periférica exterior 75a tiene una superficie cilíndrica a lo largo de la dirección de rotación R1 del cigüeñal 48. En la superficie periférica exterior 75a, a lo largo de su dirección circunferencial, es decir, a lo largo de la dirección de rotación R1 del cigüeñal 48, están dispuestos unos primeros cuerpos de detección P1, P2, ..., P11 a intervalos uniformes. En la presente realización preferente, los primeros cuerpos de detección P1, P2, ..., P11 son proyecciones planas (dientes de detección) que se proyectan a una altura predeterminada desde la superficie periférica exterior 75a hacia el lado exterior del radio de rotación.

El sensor de ángulo de cigüeñal 96 está dispuesto para que una trayectoria a través de la que pasan la superficie periférica exterior 75a del rotor 75 y los primeros cuerpos de detección P1, P2, ..., P11 cruce la región de detección 96a del sensor de ángulo de cigüeñal 96. El sensor de ángulo de cigüeñal 96 envía una señal de detección que cambia para cada paso de los primeros cuerpos de detección P1, P2, ..., P11 de acuerdo con la rotación del rotor 75. Cada uno de los primeros cuerpos de detección P1, P2, ..., P11 tiene un extremo delantero ubicado en el lado corriente abajo en la dirección de rotación R1 y un extremo trasero ubicado en el lado corriente arriba en la dirección de rotación R1. Cuando el cigüeñal 48 rota en la dirección de rotación R1, el extremo delantero de cada cuerpo de detección entra en la región de detección 96a, y después el extremo trasero de este cuerpo de detección entra en la región de detección 96a. Una señal de salida del sensor del ángulo de cigüeñal 96 cambia de acuerdo con el paso del extremo delantero y el paso del extremo trasero de cada cuerpo de detección. En la presente realización preferente, los extremos traseros de los primeros cuerpos de detección P1, P2, ..., P11 se usan como bordes de detección. Específicamente, desde una señal de salida del sensor de ángulo de cigüeñal 96, las señales correspondientes a los extremos traseros de los primeros cuerpos de detección P1, P2, ..., P11 se extraen como señales significativas para generar pulsos de cigüeñal. Por tanto, la pluralidad de primeros cuerpos de detección P1, P2 ..., P11 están dispuestos en la superficie periférica exterior 75a del rotor 75 para que los extremos traseros en el mismo estén a intervalos uniformes. En detalle, once primeros cuerpos de detección P1, P2 ..., P11 están dispuestos coincidiendo los extremos traseros de los mismos con 11 posiciones de 12 posiciones dispuestas dividiendo todo el intervalo de ángulo de 360 grados alrededor del cigüeñal 48 por 30 grados en doce. Una posición en la que no se

encuentran los primeros cuerpos de detección P1, P2 ..., P11 es una posición de falta de dientes N. La distancia entre los primeros cuerpos de detección P1 y P11 antes y después de la posición de falta de dientes N es larga, por lo que el intervalo de pulso de cigüeñal se vuelve largo. Por tanto, al detectar la posición de falta de dientes N, puede obtenerse la posición de referencia del cigüeñal 48, y contando los pulsos de cigüeñal generados de acuerdo con
 5 pasos de los primeros cuerpos de detección P1, P2 ..., P11 desde la posición de referencia, puede obtenerse la posición de rotación (ángulo de cigüeñal) del cigüeñal 48. La posición de falta de dientes N es una primera porción de detección de posición de referencia que proporciona una primera posición de referencia del ángulo de cigüeñal.

La posición de falta de dientes N está, por ejemplo, dispuesta en una posición de manera que la posición de falta de
 10 dientes N entra en la región de detección 96a cerca de la posición de punto muerto inferior (una región predeterminada que incluye la posición de punto muerto inferior). La posición muerta inferior se define mediante un ángulo de cigüeñal en el que el pistón 54 está más cerca del cigüeñal 48. Por ejemplo, el primer cuerpo de detección P6 que es el sexto desde la posición de falta de dientes N es un cuerpo de detección de inicio de activación que proporciona una temporización para iniciar la activación de la bobina de encendido 79, y el posterior séptimo primer
 15 cuerpo de detección P7 es un cuerpo de detección de encendido que proporciona una temporización de encendido para provocar la descarga de chispas mediante el tapón de encendido 80. El cuerpo de detección de encendido P7 está, por ejemplo, dispuesto para orientarse hacia el sensor de ángulo de cigüeñal 96 justo antes de la posición de punto muerto superior que se define mediante un ángulo de cigüeñal en el que el pistón 54 está más lejos del cigüeñal 48. Específicamente, el cuerpo de detección de encendido P7 es un primer cuerpo de detección más cerca
 20 de la posición de punto muerto superior en el lado corriente abajo en la dirección de rotación R1 de la posición de punto muerto superior entre la pluralidad de los primeros cuerpos de detección P1 a P11.

Entre el cuerpo de detección de inicio de activación P6 y el primer cuerpo de detección P5 justo antes del cuerpo de
 25 detección de inicio de activación P6 (es decir, el primer cuerpo de detección P5 que pasa a través de la región de detección 96a del sensor de ángulo de cigüeñal 96 justo antes del cuerpo de detección de inicio de activación P6), un segundo cuerpo de detección S está dispuesto. Específicamente, el segundo cuerpo de detección S está dispuesto para pasar a través de la región de detección 96a del sensor de ángulo de cigüeñal 96 cuando la posición de rotación del cigüeñal 48 está justo antes de la posición de punto muerto superior. En detalle, el segundo cuerpo de
 30 detección S está dispuesto en una posición de rotación justo antes de la posición de punto muerto superior en un intervalo de posición de rotación de 180 grados o menos (en la presente realización preferente, 90 grados o menos) justo antes de la posición de punto muerto superior. Específicamente, el segundo cuerpo de detección S está dispuesto para pasar a través de la región de detección 96a del sensor de ángulo de cigüeñal 96 en el tiempo de compresión o tiempo de escape (en la presente realización preferente, en una última mitad del tiempo de compresión o última mitad del tiempo de escape). Además, el segundo cuerpo de detección S está dispuesto para
 35 que el cuerpo de detección de inicio de activación P6 entre en la región de detección 96a antes de que el cuerpo de detección de encendido P7 entre en la región de detección 96a después de que el segundo cuerpo de detección S entre en la región de detección 96a. La posición del segundo cuerpo de detección S no se limita al ejemplo de disposición mostrado en la Fig. 5, y por ejemplo, el segundo cuerpo de detección S puede estar dispuesto entre los
 40 primeros cuerpos de detección P4 y P5.

El segundo cuerpo de detección S es una proyección plana (diente de detección) que se proyecta a una altura
 45 predeterminada desde la superficie periférica exterior 75a del rotor 75 hacia fuera en la dirección radial de rotación como los primeros cuerpos de detección P1, P2, ..., P11. El segundo cuerpo de detección S está dispuesto para que el extremo trasero (borde en el lado corriente arriba en la dirección de rotación R1), que es un borde de detección, se separe suficientemente de los extremos traseros de los primeros cuerpos de detección P5 y P6 antes y después del segundo cuerpo de detección. Además, en la presente realización preferente, el extremo trasero del segundo
 50 cuerpo de detección S se desvía hacia el lado cerca del sexto cuerpo de detección P6 (cuerpo de detección de inicio de activación) con respecto a la posición intermedia entre los extremos traseros de los primeros cuerpos de detección P5 y P6 antes y después del segundo cuerpo de detección S. En detalle, una relación de la distancia desde el extremo trasero del primer cuerpo de detección P5 hasta el extremo trasero del segundo cuerpo de detección S (ángulo visto desde el cigüeñal 48) con respecto a la distancia desde el extremo trasero del segundo
 55 cuerpo de detección S hasta el extremo trasero del cuerpo de detección de inicio de activación P6 (ángulo visto desde el cigüeñal 48) es 2 a 1. En la presente realización preferente, por tanto, tal como se ve desde el cigüeñal 48, el ángulo entre el extremo trasero del primer cuerpo de detección P5 y el extremo trasero del segundo cuerpo de detección S es 20 grados, y el ángulo entre el extremo trasero del segundo cuerpo de detección S y el extremo trasero del cuerpo de detección de inicio de activación P6 es 10 grados. Unas distancias suficientes (por ejemplo, 5 grados o más como ángulo vistos desde el cigüeñal 48) se aseguran entre el extremo trasero del primer cuerpo de detección P5 y el extremo delantero del segundo cuerpo de detección S y entre el extremo trasero del segundo
 60 cuerpo de detección S y el extremo delantero del cuerpo de detección de inicio de activación P6. Para asegurar esta distancia, en la presente realización preferente, la longitud desde el extremo trasero hasta el extremo delantero del cuerpo de detección de inicio de activación P6 es más corta que la de los otros primeros cuerpos de detección P1 a P5 y P7 a P11. Por tanto, los extremos delanteros de los primeros cuerpos de detección P1, P2, ..., P11 no están dispuestos a intervalos uniformes en la presente realización preferente. Por ejemplo, los primeros cuerpos de detección P1 a P5 y P7 a P11 tienen una longitud de aproximadamente 10 grados como un ángulo visto desde el

cigüeñal 48, y por otro lado, el cuerpo de detección de inicio de activación P6 tiene una longitud de aproximadamente 5 grados como un ángulo visto desde el cigüeñal 48. La longitud a lo largo de la dirección de rotación R1 del segundo cuerpo de detección S es, por ejemplo, aproximadamente 5 grados como un ángulo visto desde el cigüeñal 48.

5 Por tanto, el intervalo de ángulo desde el extremo trasero del cuarto cuerpo de detección P4 al extremo trasero del quinto cuerpo de detección P5 es 30 grados, el intervalo de ángulo desde el extremo trasero del quinto cuerpo de detección P5 al extremo trasero del segundo cuerpo de detección S es 20 grados, y el intervalo de ángulo desde el extremo trasero del segundo cuerpo de detección S al extremo trasero del cuerpo de detección de inicio de activación P6 es 10 grados. Los intervalos de tiempo de los pulsos de cigüeñal dependen de los intervalos de ángulo, por lo que el segundo cuerpo de detección S puede identificarse basándose en los pulsos de cigüeñal. Cuando puede identificarse el segundo cuerpo de detección S, puede identificarse el cuerpo de detección de inicio de activación P6 justo después del segundo cuerpo de detección S, por lo que inmediatamente después de que se identifique el segundo cuerpo de detección S, puede iniciarse la activación de la bobina de encendido 79.

10

15 Específicamente, el segundo cuerpo de detección S es una segunda porción de detección de posición de referencia que proporciona una segunda posición de referencia del ángulo de cigüeñal justo antes del cuerpo de detección de inicio de activación P6.

La carga de rotación del motor 45 se vuelve más alta justo antes del punto muerto superior de compresión. Por tanto, la posición de ángulo del cigüeñal 48 cuando el motor 45 se detiene está delante del punto muerto superior de compresión en muchos casos. En detalle, una carga es máxima cuando el primer cuerpo de detección P7 (cuerpo de detección de encendido) justo antes del punto muerto superior de compresión se orienta hacia el sensor de ángulo de cigüeñal 96, y el motor 45 se detiene en una posición en ángulo aproximadamente 90 grados antes de la posición en ángulo correspondiente a la carga máxima en muchos casos. Específicamente, tal como se muestra en la Fig. 5, es muy probable que cuando el motor 45 se detiene, el intervalo desde el cuarto primer cuerpo de detección P4 al quinto primer cuerpo de detección P5 desde la posición de falta de dientes N se coloque en la región de detección 96a del sensor de ángulo de cigüeñal 96.

20

25

Por tanto, en la presente realización preferente, el segundo cuerpo de detección S está dispuesto entre el quinto primer cuerpo de detección P5 y el siguiente cuerpo de detección de inicio de activación P6. Cuando se inicia el arranque desde el estado mostrado en la Fig. 5, el ángulo desde el extremo trasero del quinto primer cuerpo de detección P5 al extremo trasero del segundo cuerpo de detección S, y el ángulo desde el segundo cuerpo de detección S al sexto primer cuerpo de detección P6 son muy diferentes entre sí, por lo que el segundo cuerpo de detección S puede identificarse basándose en la señal de salida del sensor de ángulo de cigüeñal 96 y, por consiguiente, puede proporcionarse una posición de referencia para la detección de ángulo de cigüeñal. Basándose en esta posición de referencia, el cuerpo de detección de inicio de activación P6 y el cuerpo de detección de encendido P7 pueden identificarse inmediatamente y el control de encendido para el inicio del motor puede iniciarse inmediatamente.

30

35

La Fig. 6 es un diagrama de bloques para describir una configuración eléctrica referente al control del motor 45. Las salidas de los sensores 93 a 97 se introducen en la ECU (unidad de control electrónico) 100. A la ECU 100 pueden conectarse otros sensores tales como un sensor de velocidad de vehículo 98, un sensor de aceleración 131, etc., como sea apropiado. El sensor de velocidad de vehículo 98 es un sensor que detecta la velocidad del vehículo de la motocicleta 1, y puede ser un sensor de velocidad de rueda que detecta las velocidades de rotación de las ruedas 3 y 4. El sensor de aceleración 131 es un sensor que detecta la aceleración de la motocicleta 1. A la ECU 100 se conecta una unidad de detección de subida 28 para detectar si un conductor se ha sentado en el asiento 7 (véase la Fig. 1), es decir, si un conductor se ha subido a la motocicleta. La unidad de detección de subida 28 puede ser una unidad de detección de carga que detecta una carga (peso aplicado sobre el asiento 7 tal como se ilustra en la Fig. 1). Un ejemplo de la unidad de detección de carga es un conmutador de asiento que se vuelve conductor cuando una carga de un valor predeterminado o más se aplica sobre el asiento 7.

40

45

50

La ECU 100 incluye un circuito de interfaz para recibir señales enviadas desde los sensores 28, 93 a 98 y 131. El circuito de interfaz incluye un circuito de detección de borde 106 de un lado que moldea la onda de la señal enviada del sensor de ángulo de cigüeñal 96 y genera pulsos de cigüeñal. El circuito de detección de borde 106 de un lado detecta señales correspondientes a los extremos traseros de los primeros cuerpos de detección P1 a P11 y el segundo cuerpo de detección S desde la señal de salida del sensor de ángulo de cigüeñal 96 y genera pulsos de cigüeñal.

55

La ECU 100 incluye una CPU 110. Basándose en las señales de salida de los sensores 93 a 97, etc., la CPU 110 acciona la bomba de combustible 90 y el inyector 87 para controlar la cantidad de inyección de combustible y la temporización de inyección de combustible. A la ECU 100 se conecta además una bobina de encendido 79. La bobina de encendido 79 almacena potencia eléctrica para provocar descarga de chispas del tapón de encendido 80 (véase la Fig. 4). La CPU 110 controla la activación de la bobina de encendido 79 basándose en señales de salida de los sensores 93 a 97, etc., para controlar el momento de encendido (temporización de descarga del tapón de encendido 80).

60

Además, la CPU 110 controla la activación del motor de arranque 43 para controlar el arranque del motor 45.

5 La batería 25 se conecta una línea de suministro de potencia 26 por medio de un fusible 27. La potencia eléctrica almacenada en la batería 25 se suministra al motor de arranque 43, la ECU 100, la bobina de encendido 79, el inyector 87, la bomba de combustible 90, el indicador 41, etc., por medio de la línea de suministro de potencia 26. La batería 25 recibe potencia eléctrica que se genera mediante el generador de potencia 44 y se rectifica y se regula mediante el regulador 78, y por consiguiente, durante el accionamiento del motor 45, la batería 25 se carga.

10 El conmutador principal 40 está interpuesto en la línea de suministro de potencia 26. A la línea de suministro de potencia 26, en el lado opuesto a la batería 25 con respecto al conmutador principal 40, se conecta un circuito paralelo de conmutadores de freno 135 y 136. El conmutador de freno 135 se vuelve conductor cuando se manipula la palanca de freno 38 de rueda trasera, y se desactiva cuando la palanca de freno 38 de rueda trasera no se manipula. De manera similar, el conmutador de freno 136 se vuelve conductor cuando se manipula la palanca de freno 39 de rueda delantera, y se desactiva cuando la palanca de freno 39 de rueda delantera no se manipula. El botón de arranque 35 se conecta en serie al circuito paralelo de estos conmutadores de freno 135 y 136, un diodo 137 se conecta en serie al botón de arranque 35, y además, una bobina de un relé 77 se conecta al diodo 137. A la línea de suministro de potencia 26 se conecta el motor de arranque 43 por medio del relé 77. Por tanto, cuando el botón de arranque 35 se activa en un estado donde se manipula la palanca de freno 38 de rueda trasera o la palanca de freno 39 de rueda delantera, el relé 77 se vuelve conductor y la potencia eléctrica de la batería 25 se suministra al motor de arranque 43.

25 En la línea de suministro de potencia 26, en el lado opuesto de la batería 25 con respecto al conmutador principal 40, se conectan la ECU 100, la bobina de encendido 79, el inyector 87, la bomba de combustible 90, el indicador 41, etc. Específicamente, cuando el conmutador principal 40 se vuelve conductor, la potencia eléctrica se suministra a la ECU 100, y se inicia el funcionamiento de control de la ECU 100.

30 La ECU 100 incluye una sección de control de accionamiento 101 para activar accionadores incluyendo la bobina de encendido 79, el inyector 87, la bomba de combustible 90, el relé 77, el indicador 41, etc. La sección de control de accionamiento 101 incluye una pluralidad de circuitos de accionamiento para activar los accionadores. La pluralidad de circuitos de accionamiento incluye un circuito de accionamiento de bobina de encendido 103 para activar la bobina de encendido 79 y un circuito de accionamiento de inyector 104 para accionar el inyector 87. La CPU 110 controla la activación de los accionadores mediante el control de estos circuitos de accionamiento.

35 Entre el diodo 137 y la bobina del relé 77, se conecta la sección de control de accionamiento 101 de la ECU 100. Por tanto, la ECU 100 puede accionar el motor de arranque 43 mediante el accionamiento del relé 77 incluso cuando el botón de arranque 35 está apagado.

40 La Fig. 7 es un diagrama de bloques para describir una configuración funcional de la ECU 100. La ECU 100 y los sensores 28, 93 a 98 y 131 constituyen un dispositivo de control remoto para controlar el motor 45. Tal como se ha descrito antes, la ECU 100 incluye la CPU 110 instalada en su interior, y mediante la ejecución de programas por parte de la CPU 110, se realizan las funciones de las secciones de procesamiento funcionales descritas como sigue.

45 Específicamente, la ECU 100 incluye, como secciones de procesamiento funcionales, una sección de control de marcha en vacío-parada 111, una sección de control de inicio 112, una sección de control de inicio de viaje 113, una sección de control de salida del motor 114, y una sección de control de parada del motor 115. La ECU 100 incluye además una sección de adquisición de información equivalente de velocidad angular 121, una sección de identificación de cuerpo de detección 122, y una sección de evaluación de deterioro de la batería 123.

50 La sección de control de salida del motor 114 controla la salida del motor 45. En detalle, la sección de control de salida del motor 114 incluye una sección de control de suministro de combustible 116 y una sección de control de encendido 117. La sección de control de suministro de combustible 116 controla la cantidad de inyección de combustible y la temporización de inyección de combustible controlando la bomba de combustible 90 y el inyector 87. La sección de control de encendido 117 controla un momento de descarga de chispas (momento de encendido) del tapón de encendido 80 mediante el control de la activación de la bobina de encendido 79. Mediante el control de una o ambas de la cantidad de inyección de combustible y el momento de encendido, la salida del motor 45 puede controlarse. Al cortar el combustible estableciendo la cantidad de inyección de combustible en cero, el motor 45 puede detenerse.

60 La sección de control de marcha en vacío-parada 111 detiene el motor 45 y cambia el motor al estado de marcha en vacío-parada cuando se satisfacen condiciones predeterminadas de marcha en vacío-parada durante un estado de marcha en vacío del motor 45. El estado de marcha en vacío es un estado donde el grado de abertura de regulador es un grado de abertura completa y la velocidad de rotación del motor está en un intervalo de velocidad de rotación de marcha en vacío (por ejemplo, 2500 rpm o menos). El estado de marcha en vacío-parada es un estado donde el

accionamiento del motor 45 se detiene automáticamente mediante el control de la sección de control de marcha en vacío-parada 111. En detalle, la sección de control de marcha en vacío-parada 111 detiene el suministro de combustible al motor 45 proporcionando una orden de interrupción de combustible a la sección de control de salida del motor 114, y por consiguiente detiene el motor 45.

5 La sección de control de inicio 112 determina que se está realizando el arranque cuando recibe la entrada de pulsos de cigüeñal en un estado detenido del motor 45, y realiza el control para el inicio del motor. Específicamente, la sección de control de inicio 112 ordena a la sección de control de salida del motor 114 que realice el control de suministro de combustible y el control de encendido. Por consiguiente, en sincronización con la rotación del cigüeñal
10 48, se inyecta combustible mediante el inyector 87 y se controla la activación de la bobina de encendido 79, y se inicia el motor 45. La sección de control de inicio 112 incluye una sección de control de reinicio del motor 112A. La sección de control de reinicio del motor 112A reinicia el motor 45 cuando se detecta un funcionamiento predeterminado del agarre de acelerador 32 durante el estado de marcha en vacío-parada del motor 45. Reinicio significa reiniciar el motor 45 que está en un estado de marcha en vacío-parada. En detalle, la sección de control de reinicio del motor 112 acciona el motor de arranque 43 haciendo que el relé 77 (véase la Fig. 6) sea conductor controlando la sección de control de accionamiento 101 y aplica el control de suministro de combustible y una orden de control de encendido a la sección de control de salida del motor 114. Por consiguiente, el motor de arranque 43 se acciona y el combustible se inyecta desde el inyector 87, y la bobina de encendido 79 hace una descarga de chispas y el motor 45 se reinicia.

20 La sección de control de inicio de viaje 113 permite que la motocicleta 1 comience el viaje con la condición de que se haya detectado la subida de un conductor mediante la unidad de detección de subida 28 después de que el motor 45 se reinicie. En otras palabras, la sección de control de inicio de viaje 113 prohíbe el inicio del viaje de la motocicleta 1 a menos que se haya detectado la subida de un conductor mediante la unidad de detección de subida 28. En
25 detalle, la prohibición del inicio del viaje se refiere a un estado donde una fuerza de accionamiento del motor 45 no se transmite a la rueda trasera 4. Por tanto, permitir el inicio del viaje se refiere a un estado donde se permite la transmisión de una fuerza de accionamiento del motor 45 a la rueda trasera 4.

30 En detalle, la sección de control de inicio de viaje 113 proporciona una orden (orden de inhibición de salida) para inhibir una salida del motor 45 a la sección de control de salida del motor 114. La sección de control de salida del motor 114 que recibió la orden de inhibición de salida controla la salida del motor 45 para que la velocidad de rotación del motor 45 se vuelva inferior que una velocidad de rotación de transmisión predeterminada. Tal como se ha descrito antes, la velocidad de rotación de transmisión es una velocidad de rotación del motor inferior para
35 cambiar el embrague centrífugo 47 (véase la Fig. 3), como un ejemplo de embrague sensible a la velocidad de rotación, a un estado conectado donde el embrague centrífugo 47 transmite la rotación del rotor lateral primario 71 al rotor lateral secundario 72. Por tanto, cuando la velocidad de rotación del motor se mantiene inferior a la velocidad de rotación de transmisión, el embrague centrífugo 47 se mantiene en un estado desactivado donde el rotor lateral primario 71 y el rotor lateral secundario 72 rotan independientemente entre sí, y la fuerza de accionamiento del motor 45 no se transmite a la rueda trasera 4. La sección de control de salida del motor 114 mantiene la velocidad de rotación del motor inferior a la velocidad de rotación de transmisión independientemente del grado de abertura de regulador inhibiendo la salida del motor 45 mediante la realización de uno o ambos del control de la cantidad de inyección de combustible y el control del momento de encendido cuando la sección de control de salida del motor 114 recibe una orden de inhibición de salida.

45 Después de que el motor 45 se reinicie mediante la sección de control de reinicio del motor 112A, cuando la sección de control de inicio de viaje 113 no permite que la motocicleta 1 inicie el viaje, la sección de control de parada del motor 115 detiene el motor 45 en respuesta a la detección de una operación predeterminada desencadenante de parada del motor. Un ejemplo de una operación desencadenante de parada del motor puede ser una operación del agarre de acelerador 32 para cerrar o abrir rápidamente el regulador. Esta operación puede detectarse mediante la
50 monitorización de la salida del sensor de grado de abertura de regulador 95 que también funciona como una sección de detección de operación de acelerador. Específicamente, cuando la tasa de cambio del grado de abertura de regulador es un valor predeterminado o más, puede determinarse que se ha realizado una operación de acelerador para cerrar o abrir rápidamente el regulador. Otro ejemplo de una operación desencadenante de parada del motor puede ser una cantidad predeterminada o más de manipulación del agarre de acelerador 32. Por ejemplo, al
55 determinar que el grado de abertura de regulador ha alcanzado un valor predeterminado o más desde la salida del sensor de grado de abertura de regulador 95, puede determinarse que se ha realizado la cantidad predeterminada o más de manipulación del agarre de acelerador 32. Cuando se detecta una operación desencadenante de parada del motor, la sección de control de parada del motor 115 proporciona una orden de interrupción de combustible a la sección de control de salida del motor 114. En respuesta a esto, la sección de control de salida del motor 114 establece la cantidad de inyección de combustible en cero, y por consiguiente, el suministro de combustible al motor
60 45 se interrumpe y el accionamiento del motor 45 se detiene.

La sección de identificación de cuerpo de detección 122 es un medio de identificación de cuerpo de detección que identifica los cuerpos de detección P1 a P11 y S detectados mediante el sensor de ángulo de cigüeñal 96 basándose

en pulsos de cigüeñal generados por el circuito de borde 106 de un lado (véase la Fig. 6) basándose en una señal de salida del sensor de ángulo de cigüeñal 96. En detalle, basándose en intervalos de los pulsos de cigüeñal generados sensibles al paso de los extremos traseros de los cuerpos de detección P1 a P11 y S, la sección de identificación de cuerpo de detección 122 detecta la posición de falta de dientes N o el segundo cuerpo de detección S como una posición de referencia. Después, al contar los pulsos de cigüeñal desde la posición de referencia, la sección de identificación de cuerpo de detección 122 identifica el cuerpo de detección de inicio de activación P6 y el cuerpo de detección de encendido P7. Los resultados de identificación se proporcionan a la sección de control de encendido 117.

10 Cuando se detecta el cuerpo de detección de inicio de activación P6, la sección de control de encendido 117 inicia la activación de la bobina de encendido 79. Cuando se detecta el cuerpo de detección de encendido P7, la sección de control de encendido 117 interrumpe la activación de la bobina de encendido 79. Por consiguiente, la energía almacenada en la bobina de encendido 79 se suministra al tapón de encendido 80, y el tapón de encendido 80 provoca la descarga de chispas dentro de la cámara de combustión 56. Cuando se realiza el control del momento de encendido (control de retardo), la sección de control de encendido 117 detiene la activación de la bobina de encendido 79 en una temporización que ha cambiado desde la temporización de detección del cuerpo de detección de encendido P7, y provoca la descarga de chispas del tapón de encendido 80 en esta temporización cambiada.

20 La sección de adquisición de información equivalente de velocidad angular 121 es un medio de adquisición de información equivalente de velocidad angular que adquiere información equivalente a la velocidad angular del cigüeñal 48 en el momento del inicio (incluyendo reinicio) del motor 45. En detalle, en el momento del arranque del motor 45, la sección de adquisición de información equivalente de velocidad angular 121 adquiere información equivalente a una velocidad angular del cigüeñal 48 justo antes de la posición de punto muerto superior (preferentemente, justo antes de la posición de punto muerto superior de compresión). En detalle, en la presente realización preferente, la sección de adquisición de información equivalente de velocidad angular mide un momento durante el que se activa la bobina de encendido 79 (momento de activación de bobina de encendido) como un índice que indica la velocidad angular. La sección de adquisición de información equivalente de velocidad angular 121 puede medir el tiempo desde la detección del cuerpo de detección de inicio de activación P6 mediante la sección de identificación de cuerpo de detección 122 hasta la detección del cuerpo de detección de encendido P7. Este tiempo se corresponde con el momento de activación de bobina de encendido. La distancia entre el cuerpo de detección de inicio de activación P6 y el cuerpo de detección de encendido P7 es fija, por lo que el tiempo desde la detección del cuerpo de detección de inicio de activación P6 hasta la detección del cuerpo de detección de encendido P7 está en proporción inversa a la velocidad angular del cigüeñal 48. Por tanto, este tiempo puede usarse como un índice que indica la velocidad angular del cigüeñal 48 justo antes de la posición de punto muerto superior. La sección de adquisición de información equivalente de velocidad angular 121 puede medir un tiempo durante el que la sección de control de encendido 117 genera una orden de activación de la bobina de encendido 79 como un momento de activación de bobina de encendido. La sección de control de encendido 117 genera una orden de activación durante el tiempo desde la detección del cuerpo de detección de inicio de activación P6 hasta la detección del cuerpo de detección de encendido P7. La distancia entre el cuerpo de detección de inicio de activación P6 y el cuerpo de detección de encendido P7 es fija, por lo que el tiempo durante el que se expide una orden de activación está en proporción inversa a la velocidad angular del cigüeñal 48. Por tanto, el tiempo durante el que se expide la orden de activación puede usarse como un índice que indica una velocidad angular del cigüeñal 48 justo antes de la posición de punto muerto superior. Por el mismo motivo, la sección de adquisición de información equivalente de velocidad angular 121 puede medir un tiempo durante el que la ECU 100 activa realmente la bobina de encendido 79 (un momento actual de activación de bobina de encendido). Este momento actual de activación de bobina de encendido también puede usarse como un índice que indica la velocidad angular del cigüeñal 48 justo antes de la posición de punto muerto superior.

50 La sección de evaluación de deterioro de batería 123 es un medio de evaluación de deterioro de batería que determina si la batería 25 se ha deteriorado basándose en la información equivalente a una velocidad angular (momento de activación de bobina de encendido) adquirida mediante la sección de adquisición de información equivalente de velocidad angular 121. Cuando la batería 25 se deteriora, la velocidad angular del cigüeñal 48 se vuelve menor debido a una carga de arranque en el inicio. Por tanto, la sección de evaluación de deterioro de batería 123 determina que la batería 25 se ha deteriorado cuando una velocidad angular del cigüeñal 48 en el inicio es menor que un umbral predeterminado.

60 La Fig. 8 es un diagrama de flujo para describir el flujo desde el inicio del motor 45 hasta el cambio a un estado de marcha en vacío-parada. En el caso donde el conmutador principal 40 es conductor, cuando el botón de arranque 35 se manipula (Etapa S2) mientras que la palanca de freno 38 de rueda trasera o la palanca de freno 39 de rueda delantera se agarran (Etapa S1), el relé 77 se vuelve conductor para suministrar la potencia eléctrica de la batería 25 al motor de arranque 43. Por consiguiente, el motor de arranque 43 se acciona, y los pulsos de cigüeñal desde el sensor de ángulo de cigüeñal 96 se introducen en la ECU 100. Basándose en los pulsos del cigüeñal, la ECU 100 identifica el cuerpo de detección de inicio de activación P6 y el cuerpo de detección de encendido P7, y basándose en los resultados de identificación, realiza el control de inyección de combustible y el control de encendido. Por

consiguiente, el motor 45 se inicia y entra en un estado de accionamiento (Etapa S3).

La ECU 100 determina si la batería 25 se ha deteriorado en un periodo durante el que el motor de arranque 43 se activa y se realiza una operación de arranque, y escribe una bandera de evaluación de deterioro de batería que indica si la batería se ha deteriorado en una memoria instalada en su interior (Etapa S4). El estado donde la batería 25 se ha deteriorado es un estado donde la potencia eléctrica suficiente para permitir que el motor de arranque 43 inicie el motor 45 no puede suministrarse desde la batería 45. Específicamente, no solo el caso donde la batería 25 se ha deteriorado durante el rendimiento debido al envejecimiento, etc., sino también el caso donde la tensión de salida de la batería 25 disminuye debido a la descarga de la batería 25, se incluye en el estado donde la batería 25 se ha deteriorado. El proceso en la Etapa S4 es un proceso de escritura de una bandera de evaluación que indica el estado de deterioro de la batería en una memoria instalada en su interior.

Cuando el motor 45 está en un estado de accionamiento, la ECU 100 determina si se cumplen las condiciones predeterminadas de marcha en vacío-parada (Etapa S5). Cuando se cumplen las condiciones de marcha en vacío-parada, la ECU 100 cambia el motor 45 al estado de marcha en vacío-parada (Etapa S6). Específicamente, el suministro de combustible al motor 45 se detiene y el control de inyección de combustible y el control de encendido se detienen.

La Fig. 9 es un diagrama de flujo para describir detalles de un control de inicio de motor. La CPU 110 ejecuta un proceso de interrupción para cada entrada de un pulso de cigüeñal. Primero, la CPU 110 determina si la posición de falta de dientes N ya se ha detectado (Etapa S51). Cuando la posición de falta de dientes N ya se ha detectado (Etapa S51: SÍ), la CPU 110 determina si el pulso de cigüeñal se corresponde con el cuerpo de detección de inicio de activación P6 (Etapa S53). Es decir, la CPU 110 determina si el cuerpo de detección detectado mediante el sensor de ángulo de cigüeñal 96 es el cuerpo de detección de inicio de activación P6. Cuando es el cuerpo de detección de inicio de activación P6 (Etapa S53: SÍ), la CPU 110 inicia la activación de la bobina de encendido 79 (Etapa S54), y de lo contrario (Etapa S53: NO), la CPU 110 interrumpe la activación de la bobina de encendido 79 (Etapa S55). Es decir, cuando la activación de la bobina de encendido 79 ya se ha interrumpido, la CPU 110 mantiene este estado de interrupción, y cuando la bobina de encendido 79 se activa, la CPU 110 interrumpe la activación. Al interrumpir la activación, la energía almacenada en la bobina de encendido 79 se suministra al tapón de encendido 80, y ocurre la descarga de chispas en el tapón de encendido 80. Por tanto, también se realizan otros procesos de interrupción (Etapa S56).

Otros procesos de interrupción (Etapa S56) incluyen identificaciones de los cuerpos de detección P1 a P5, P7 a P11 y S correspondientes a los pulsos de cigüeñal que provocaron las interrupciones, detección de la posición de falta de dientes N, control de inyección de combustible, etc. Las identificaciones de los cuerpos de detección incluyen la identificación del segundo cuerpo de detección S.

Cuando la posición de falta de dientes N no se ha detectado todavía (Etapa S51: NO), el segundo cuerpo de detección S puede identificarse antes que la posición de falta de dientes N (Etapa S52). En este caso, al usar la posición del segundo cuerpo de detección S como una posición de referencia, se identifica el cuerpo de detección de inicio de activación P6 (Etapa S53). Por tanto, sin esperar la detección de la posición de falta de dientes N, la activación de la bobina de encendido 79 puede controlarse. Específicamente, cuando se inicia el motor, al usar una de las anteriormente detectadas de la posición de falta de dientes N y el segundo cuerpo de detección S como referencia, se identifica el cuerpo de detección de inicio de activación P6, etc.

Por otro lado, después de que se detecte la posición de falta de dientes N (Etapa S51: SÍ), se omite el proceso de interrupción en respuesta a un pulso de cigüeñal correspondiente al segundo cuerpo de detección S. Por tanto, cuando la posición de falta de dientes N se detecta antes que un segundo cuerpo de detección S cuando se inicia el motor, al usar la posición de falta de dientes N exclusivamente como una referencia, se realiza el control de encendido, el control de inyección de combustible y otros procesos de interrupción. Cuando el segundo cuerpo de detección S se detecta antes que la posición de falta de dientes N cuando se inicia el motor, la identificación del cuerpo de detección de inicio de activación P6 justo después de la detección del segundo cuerpo de detección S se realiza usando la posición del segundo cuerpo de detección S como referencia. Sin embargo, la posición de falta de dientes N se detecta antes que la siguiente detección del segundo cuerpo de detección S, por lo que tras esto, los primeros cuerpos de detección P1 a P11 se identifican usando la posición de falta de dientes N como referencia.

El segundo cuerpo de detección S está dispuesto justo antes del cuerpo de detección de inicio de activación P6, por lo que cuando se inicia el motor, el segundo cuerpo de detección S puede proporcionar con fiabilidad una posición de referencia antes de que el cuerpo de detección de inicio de activación P6 pase a través de la región de detección 96a del sensor de ángulo de cigüeñal 96 por primera vez. Por consiguiente, el control de encendido puede iniciarse rápidamente cuando se inicia el motor. Por otro lado, después de que se inicie el motor, es más apropiado que la posición de referencia para identificar los primeros cuerpos de detección P1 a P11 se proporcione no solo mediante el segundo cuerpo de detección S sino mediante la posición de falta de dientes N. La razón para esto es que el segundo cuerpo de detección S está dispuesto para detectarse en una posición cerca de la posición del punto

muerto superior mediante el sensor de ángulo de cigüeñal 96, y la posición de falta de dientes N está dispuesta para detectarse en una posición cerca de la posición de punto muerto inferior mediante el sensor de ángulo de cigüeñal 96. Específicamente, la rotación del cigüeñal 48 es más estable cuando la posición de falta de dientes N se detecta mediante el sensor de ángulo de cigüeñal 96 que cuando el segundo cuerpo de detección S se detecta mediante el sensor de ángulo de cigüeñal 96. Por tanto, después de que se complete el inicio del motor 45, al usar la posición de falta de dientes N como posición de referencia, los cuerpos de detección P1 a P11 pueden identificarse con más precisión, por lo que el motor 45 puede controlarse más precisamente.

Además, cuando se intenta realizar el control después de que se complete el inicio del motor basándose en una posición de referencia proporcionada por el segundo cuerpo de detección S, el sistema existente en el que la posición de falta de dientes se establece cerca de la posición de punto muerto inferior debe cambiar en gran medida. Por tanto, al realizar el control después de completarse el inicio del motor usando la posición de falta de dientes como referencia, puede minimizarse el coste requerido para cambiar el sistema.

La Fig. 10 es un diagrama de flujo para describir un ejemplo detallado de evaluación de deterioro de la batería 25. Este proceso se realiza cuando se inicia el motor 45 y cuando se reinicia el motor 45 (véase la Etapa S4 en la Fig. 8 y la Etapa S3 en la Fig. 13 descritas a continuación). La CPU 110 restablece la bandera de deterioro de batería (Etapa S61), y espera la detección del cuerpo de detección de inicio de activación P6 (Etapa S62). Cuando el cuerpo de detección de inicio de activación P6 se detecta, la CPU 110 inicia el temporizador de medición del momento de activación (Etapa S63). Después, la CPU 110 espera la detección del cuerpo de detección de encendido P7 (Etapa S64). Cuando el cuerpo de detección de encendido P7 se detecta, la CPU 110 detiene el temporizador de medición del momento de activación (Etapa S65). Por tanto, el temporizador de medición del momento de activación mide el tiempo desde la detección del cuerpo de detección de inicio de activación P6 hasta la detección del cuerpo de detección de encendido P7 mediante el sensor de ángulo de cigüeñal 96. Este tiempo puede usarse como un índice que indica la velocidad angular del cigüeñal 48 como se ha descrito antes. Este tiempo también se corresponde con un momento de activación de la bobina de encendido 79 como se ha descrito antes.

La CPU 110 compara un valor medido que se mide mediante el temporizador de medición del momento de activación con un umbral de evaluación de deterioro de batería predeterminado (Etapa S66). Cuando el valor medido que se ha medido mediante el temporizador de medición del momento de activación es igual a o mayor que el umbral de evaluación de deterioro de batería (Etapa S66: Sí), la velocidad angular del cigüeñal 48 en el arranque es igual a o menor que un umbral de velocidad angular correspondiente al umbral de evaluación de deterioro de la batería. Después, la CPU 110 eleva una bandera de deterioro de batería (Etapa S67). Cuando el valor medido que se ha medido mediante el temporizador de medición del momento de activación es menor que el umbral de evaluación de deterioro de la batería (Etapa S66: NO), la velocidad angular del cigüeñal 48 en el arranque es suficiente, por lo que la bandera de deterioro de la batería se mantiene en un estado de reinicio.

De esta manera, cuando la batería 25 se ha deteriorado y no puede suministrar suficiente potencia eléctrica, la velocidad de rotación del cigüeñal 48 que rota mediante el motor de arranque 43 disminuye, por lo que al utilizar este fenómeno, el deterioro de la batería 25 puede evaluarse.

La Fig. 11 es una tabla de ondas que muestra ejemplos de ondas de pulsos de cigüeñal y una señal de encendido cuando se inicia el motor. El conmutador principal 40 se hace conductor en la temporización t1, y el botón de arranque 35 se manipula en la temporización t2. Por consiguiente, se inicia la rotación del cigüeñal 48, y de acuerdo con pasos de los cuerpos de detección P1 a P11 y S, se generan los pulsos de cigüeñal. En el ejemplo de la Fig. 11, un pulso de cigüeñal correspondiente con el extremo trasero del primer cuerpo de detección P3 que es el tercero desde la posición de falta de dientes N se genera primero. Después de que se generen los pulsos de cigüeñal correspondientes a los extremos traseros del cuarto primer cuerpo de detección P4 y el quinto primer cuerpo de detección P5, se genera un pulso de cigüeñal correspondiente al extremo trasero del segundo cuerpo de detección S, y posteriormente, se genera un pulso de cigüeñal correspondiente al extremo trasero del cuerpo de detección de inicio de activación P6. Por ejemplo, la CPU 110 identifica el segundo cuerpo de detección S basándose en intervalos entre pulsos de cigüeñal antes y después de cada pulso del cigüeñal. Específicamente, el segundo cuerpo de detección S se desvía hacia el lado del primer cuerpo de detección P6 entre los primeros cuerpos de detección P5 y P6. Por tanto, la relación de magnitud entre los intervalos de pulso de cigüeñal s1 y s2 antes y después del pulso de cigüeñal correspondiente al segundo cuerpo de detección S pueden distinguirse de las relaciones de magnitud entre los intervalos de pulso de cigüeñal antes y después de otros pulsos de cigüeñal. Por consiguiente, el segundo cuerpo de detección S puede identificarse.

Después de que se identifique el segundo cuerpo de detección S, la CPU 110 inicia la activación de la bobina de encendido 79 en la temporización t3 en sincronización con un pulso de cigüeñal correspondiente con el cuerpo de detección de inicio de activación P6. Después, en sincronización con un pulso del cigüeñal correspondiente al cuerpo de detección de encendido P7 que se detecta después del cuerpo de detección de inicio de activación P6, la CPU 110 detiene la activación de la bobina de encendido 79 en la temporización t4. Además, la CPU 110 mide el momento de activación de la bobina de encendido 79 mediante el inicio del temporizador de medición del momento de activación en la temporización t3 y deteniendo el temporizador de medición del momento de activación en la

temporización t4.

Después, se generan los pulsos de cigüeñal correspondientes a los primeros cuerpos de detección P8 a P11, y la CPU 110 realiza los procesos necesarios en las respectivas posiciones de ángulo. Después del primer cuerpo de detección P11, la posición de falta de dientes N se orienta hacia el sensor de ángulo de cigüeñal 96, por lo que hasta el pulso de cigüeñal del primer cuerpo de detección P1 a detectar a continuación, se genera un largo intervalo de tiempo. Al monitorizar los intervalos de tiempo de los pulsos del cigüeñal, la CPU 110 detecta la posición de falta de dientes N. Por tanto, al usar la posición de falta de dientes N como posición de referencia, se cuentan los pulsos de cigüeñal correspondientes a los primeros cuerpos de detección P1 a P11, y en posiciones de ángulo correspondientes a los primeros cuerpos de detección P1 a P11, se realizan procesos necesarios.

A menos que se proporcione el segundo cuerpo de detección S, los primeros cuerpos de detección P1 a P11 no pueden identificarse hasta que se detecte la posición de falta de dientes N. Por tanto, el cuerpo de detección de inicio de activación P6 se identifica por primera vez después de que el cigüeñal 48 haya rotado sustancialmente 360 grados, y después se inicia el control de encendido. Por tanto, el tiempo hasta que se inicia el motor 45 es muy largo. Por otro lado, en la configuración de la presente realización preferente en la que se proporciona el segundo cuerpo de detección S, el control de encendido puede iniciarse identificando el cuerpo de detección de inicio de activación P6 antes de que el cigüeñal 48 rote 360 grados, por lo que el rendimiento de inicio del motor 45 puede mejorar.

Además, el cuerpo de detección de inicio de activación P6 puede identificarse rápidamente, por lo que puede medirse rápidamente un momento de activación como información equivalente de velocidad angular para evaluación de deterioro de batería. Por tanto, puede adquirirse la información equivalente a la velocidad angular del cigüeñal 48 inmediatamente después de que se accione el motor de arranque 43, por lo que el deterioro de la batería 25 puede evaluarse apropiadamente. Después de que el cigüeñal 48 rote 360 grados, la rotación del cigüeñal 48 se vuelve más rápida, por lo que puede deteriorarse la precisión de la evaluación del deterioro de la batería basándose en información equivalente a la velocidad angular.

La Fig. 12 es un diagrama de flujo para describir un ejemplo detallado de evaluación de condiciones de marcha en vacío-parada (Etapa S5 en la Fig. 8). La CPU 110 determina si las siguientes condiciones A1 a A7 se satisfacen (Etapas S11 a S17).

Condición A1: el agarre de acelerador 32 está en una posición de cierre total. Esta condición es para confirmar que un conductor no pretende transmitir una fuerza de accionamiento del motor 45 a la rueda trasera 4, que es una rueda de accionamiento. En la presente realización preferente, el agarre de acelerador 32 y la válvula reguladora 92 se conectan mecánicamente entre sí mediante el alambre 99, por lo que cuando el sensor de grado de abertura de regulador 95 detecta el cierre total de la válvula reguladora 92, el agarre de acelerador 32 está en una posición de cierre completo.

Condición A2: la velocidad del vehículo es un valor predeterminado (por ejemplo, 3 km/h) o menos. Esta condición es para confirmar que la motocicleta 1 se ha detenido. En detalle, la condición es que el sensor de velocidad del vehículo 98 detecta una velocidad del vehículo de un valor predeterminado o menos.

Condición A3: se ha detectado la subida de un conductor. La subida de un conductor se detecta mediante la unidad de detección de subida 28. Si la unidad de detección de subida 28 funciona mal y la salida de la misma no se suministra a la ECU 100, la subida de un conductor no se detecta. Como se ha descrito antes, para reiniciar el motor 45 en un estado de marcha en vacío-parada, debería detectarse la subida de un conductor. Si la unidad de detección de subida 28 funciona mal y no puede detectar la subida de un conductor, después de que el motor cambie a un estado de marcha en vacío-parada, el motor 45 no puede reiniciarse. Este fallo puede evitarse mediante la condición A3. Específicamente, cuando la unidad de detección de subida 28 funciona mal, el motor no cambia a un estado de marcha en vacío-parada, por lo que no ocurre un fallo de reinicio desde el estado de marcha en vacío-parada.

Condición A4: la velocidad de rotación del motor es un valor predeterminado (por ejemplo, 2500 rpm) o menos. Esta condición es para confirmar que la velocidad de rotación del motor está en un intervalo de velocidad de rotación de marcha en vacío. La ECU 100 calcula una velocidad de rotación del motor basándose en un periodo de generación de pulso de cigüeñal enviado mediante el sensor de ángulo de cigüeñal 96, por ejemplo.

Condición A5: la temperatura del motor es un valor predeterminado (por ejemplo, 60 grados) o más. Esta condición es para confirmar que el motor 45 se ha calentado suficientemente, y puede reiniciarse fácilmente después de que se haya detenido el accionamiento del mismo. La ECU 100 evalúa la temperatura del motor basándose en una señal de salida del sensor de temperatura del motor 97.

Condición A6: la batería no se ha deteriorado. Específicamente, la evaluación de la condición A6 puede ser una

evaluación de si se ha elevado una bandera de evaluación de deterioro de batería.

Condición A7: una relación del tiempo de marcha en vacío-parada respecto a un momento de activación es un valor predeterminado (por ejemplo, 40 %) o menos. El momento de activación es un tiempo durante el que el conmutador principal 40 es conductor, la motocicleta 1 está activada y el sistema eléctrico de la motocicleta 1 se activa. El tiempo de marcha en vacío-parada es un tiempo acumulativo durante el que el motor 45 está en un estado de marcha en vacío-parada. En la presente realización preferente, se mide un tiempo de marcha en vacío-parada en un momento de activación de al menos 20 minutos, aproximadamente, y basándose en esto, se calcula una relación del tiempo de marcha en vacío-parada respecto al momento de activación (aproximadamente 20 minutos).

Cuando se satisfacen todas las condiciones A1 a A7 (SÍ en todas las Etapas S11 a S17), la CPU 110 incrementa un temporizador instalado en su interior (Etapa S18) y determina si el valor del temporizador ha alcanzado un valor predeterminado (por ejemplo, un valor correspondiente a 3 segundos) (Etapa S19). El temporizador mide una duración de un estado donde se satisfacen todas las condiciones A1 a A7. Cuando al menos una de las condiciones A1 a A7 no se satisface (NO en cualquiera de las Etapas S11 a S17), la CPU 110 restablece el temporizador a cero (Etapa S20). Cuando el tiempo medido mediante el temporizador alcanza el valor predeterminado (por ejemplo, un valor correspondiente a 3 segundos), la CPU 110 determina que las condiciones de marcha en vacío-parada no se han satisfecho y cambia el motor 45 a un estado de marcha en vacío-parada (Etapa S6). Específicamente, la condición de marcha en vacío-parada es una continuación de un estado donde todas las condiciones A1 a A7 se satisfacen para un tiempo predeterminado. En el estado de marcha en vacío-parada, la ECU 110 activa el indicador 41.

La Fig. 13 es un diagrama de flujo para describir un ejemplo de control para reiniciar el motor 45 que está en un estado marcha en vacío-parada. La CPU 110 determina si la cantidad de manipulación del agarre de acelerador 32, es decir, el grado de abertura de acelerador, ha superado un valor predeterminado mediante la monitorización de la salida del sensor de grado de abertura de regulador 95 (Etapa S31). Cuando el grado de abertura de acelerador no supera el valor predeterminado, el estado de marcha en vacío-parada continúa. Cuando el grado de abertura de acelerador supera el valor predeterminado, la CPU 110 reinicia el motor 45 (Etapa S32). Específicamente, la CPU 110 acciona el motor de arranque 43 haciendo que el relé 77 sea conductor, e inicia el control de inyección de combustible y el control de encendido. Por consiguiente, el motor 45 se reinicia.

La CPU 110 determina si la batería 25 se ha deteriorado durante un periodo en el que el motor de arranque 43 se activa y se realiza una operación de arranque, y escribe una bandera de evaluación de deterioro de batería que indica si la batería se ha deteriorado en la memoria instalada en su interior (Etapa S33). Los detalles de esta operación son los mismos que aquellos en la etapa S4 de la Fig. 8 (véase la Fig. 10).

Después de reiniciar el motor 45, la CPU 110 determina si un conductor se ha subido al vehículo, es decir, si un conductor se ha sentado en el asiento 7 mediante la referencia a la salida de la unidad de detección de subida 28 (Etapa S34). Cuando un conductor se sube al vehículo (Etapa S34: SÍ), la CPU 110 establece un estado de permiso de inicio de viaje (Etapa S35). Específicamente, la CPU 110 permite que la velocidad de rotación del motor se incremente sobre la velocidad de rotación de transmisión. Por lo tanto, el grado de abertura de acelerador se incrementa mediante la manipulación del agarre de acelerador 32, y en respuesta a esto, el grado de abertura de regulador se incrementa y la salida del motor 45 se incrementa, y después, la velocidad de rotación del motor alcanza la velocidad de rotación de transmisión. Por consiguiente, el embrague centrífugo 47 cambia a un estado conectado, y la fuerza de accionamiento del motor 45 se transmite a la rueda trasera 4.

Por otro lado, cuando la subida de un conductor no se detecta mediante la unidad de detección de subida 28 (Etapa S34: NO), la CPU 110 establece un estado de prohibición de inicio de viaje (Etapa S36). En el estado de prohibición de inicio de viaje, incluso cuando el conductor incrementa el grado de abertura de acelerador, y el grado de abertura de regulador se incrementa en consecuencia, la salida del motor 45 se limita, y la velocidad de rotación del motor no alcanza la velocidad de rotación de transmisión. Específicamente, la CPU 110 limita la salida del motor 45 reduciendo la cantidad de inyección de combustible de acuerdo con la velocidad de rotación del motor y retrasando el tiempo de encendido (con respecto al control) para que la velocidad de rotación de motor no se incremente incluso si el grado de abertura de regulador se incrementa. Por consiguiente, la velocidad de rotación del motor no alcanza la velocidad de rotación de transmisión, por lo que el embrague centrífugo 47 se mantiene en un estado desconectado, y la fuerza de accionamiento del motor 45 no se transmite a la rueda trasera 4. Por tanto, se evita que la motocicleta 1 inicie el viaje de manera no intencionada en un estado donde el conductor no se ha subido a ella.

El estado de prohibición de inicio de viaje, en respuesta a una operación predeterminada desencadenante de parada de motor realizada por un conductor (Etapa S37), la CPU 110 detiene el motor 45 (Etapa S38). Por ejemplo, cuando el grado de abertura de acelerador alcanza un valor predeterminado o más, que se detecta mediante el sensor de grado de abertura de regulador 95, y en respuesta a esta detección, la CPU 110 detiene el motor 45 deteniendo el suministro de combustible al motor 45. Por tanto, cuando un conductor no se sienta en el asiento 7, si el motor se reinicia de manera no intencionada, al incrementar el grado de abertura de acelerador, el motor 45 puede detenerse

inmediatamente sin desactivar el conmutador principal 40.

Tal como se ha descrito antes, de acuerdo con la presente realización preferente, cuando se acciona el motor de arranque 43, el momento de activación de bobina de encendido correspondiente a la velocidad angular del cigüeñal 48 se mide antes de que se complete el inicio del motor 45. Cuanto más se deteriore la batería 25 y mayor sea la carga de arranque, menor será la velocidad angular del cigüeñal 48. Específicamente, si la velocidad angular del cigüeñal 48, cuando se inicia el motor, es pequeña, existe una posibilidad de que no se asegure la salida de la batería necesaria para iniciar el motor 45 rotando suficientemente el cigüeñal 48 contra la carga de arranque. Si la velocidad angular del cigüeñal 48, cuando el motor se inicia, es suficientemente grande, se considera que se ha asegurado una salida de la batería suficiente para iniciar el motor incluso si la tensión de la batería disminuye ligeramente. Por tanto, en la presente realización preferente, cuando la velocidad angular del cigüeñal 48 en el momento de inicio es un valor predeterminado o menor, es decir, cuando el momento de activación de la bobina de encendido es un umbral predeterminado o más, se determina que la batería 25 se ha deteriorado. Por consiguiente, a diferencia del caso donde la tensión de la batería se compara con un umbral predeterminado, el deterioro de la batería 25 puede evaluarse apropiadamente desde el punto de vista de si el inicio del motor 45 es posible en consideración de la magnitud de la carga de arranque.

Además, en la presente realización preferente, basándose en uno detectado anteriormente del segundo cuerpo de detección S y la posición de falta de dientes N, se establece una posición de referencia, y basándose en la posición de referencia así establecida, se identifican el cuerpo de detección de inicio de activación P6 y el cuerpo de detección de encendido P7. Por tanto, después de que se inicie el motor de arranque 43, el cuerpo de detección de inicio de activación P6 puede identificarse rápidamente, es decir, identificarse antes de que el cigüeñal 48 haya rotado 360 grados. Por tanto, después de que se inicie el motor de arranque 43, mientras que la velocidad angular del cigüeñal 48 es baja, puede medirse el momento de activación de la bobina de encendido. Por tanto, el deterioro de la batería 25 puede evaluarse apropiadamente.

Además, el cuerpo de detección de inicio de activación P6 está dispuesto justo antes de la posición de punto muerto superior, por lo que puede medirse el momento de activación de la bobina de encendido como un valor equivalente de velocidad angular justo antes de la posición de punto muerto superior en la que la carga de arranque se incrementa. Por consiguiente, el deterioro de la batería 25 puede evaluarse más apropiadamente.

Además, en la presente realización preferente, un momento de activación de la bobina de encendido se mide desde una temporización en la que el cuerpo de detección de inicio de activación P6 se identifica por primera vez. Por consiguiente, puede medirse un momento de activación de la bobina de encendido como un valor equivalente de velocidad angular justo antes del punto muerto superior de compresión en el que la carga de arranque se vuelve máxima. El motivo para esto es que la carga de arranque se vuelve máxima justo antes de la posición de punto muerto superior de compresión, por lo que si el motor 45 se detiene, en un alto grado de probabilidad, el cigüeñal 48 se detiene en una posición de rotación antes del punto muerto superior de compresión. Específicamente, la primera posición del punto muerto superior después del inicio del motor es la posición de punto muerto superior de compresión en la mayoría de los casos. Por tanto, al medir un momento de activación de bobina de encendido en respuesta a una primera identificación del cuerpo de detección de inicio de activación P6 después del inicio del motor, en un alto grado de probabilidad, el valor medido se corresponde con la velocidad angular del cigüeñal justo antes de la posición de punto muerto superior de compresión. Al evaluar la velocidad angular del cigüeñal 48 justo antes de la posición de punto muerto superior de compresión, puede determinarse más apropiadamente si la batería 25 inicia el motor 45 mientras tiene suficiente potencia.

En la presente realización preferente, el segundo cuerpo de detección S está dispuesto entre el cuerpo de detección de inicio de activación P6 y el cuerpo de detección P5 que pasa a través de la región de detección 96a del sensor de ángulo de cigüeñal 96 justo antes del cuerpo de detección de inicio de activación P6. Por tanto, se incrementa la posibilidad de que la activación de la bobina de encendido 79 puede iniciarse cuando el cuerpo de detección de inicio de activación P6 pase a través de la región de detección 96a del sensor de ángulo de cigüeñal 96 por primera vez después de que el motor de arranque 43 se inicie. Por consiguiente, después de que se inicie el motor de arranque 43, antes de que la velocidad angular del cigüeñal 48 se incremente, puede medirse un momento de activación de la bobina de encendido 79, por lo que basándose en el momento de activación medido, la evaluación del deterioro de la batería 25 puede realizarse más apropiadamente.

Además, de acuerdo con la presente realización preferente, un estado de deterioro de la batería 25 se evalúa apropiadamente basándose en la información equivalente a la velocidad angular del cigüeñal 48 en el arranque, y basándose en el estado de deterioro de batería propiamente evaluado, se evalúa si el motor 45 debería cambiar a un estado de marcha en vacío-parada. Por tanto, cuando la batería 25 se deteriora, el motor 45 no cambia a un estado de marcha en vacío-parada. En otras palabras, cuando el motor 45 cambia a un estado de marcha en vacío-parada, la batería 25 no se ha deteriorado. Por tanto, cuando se satisfacen las condiciones de reinicio en un estado de marcha en vacío-parada, el motor 45 puede reiniciarse fiablemente. Cuando la salida de la batería 25 es suficiente contra la carga de arranque, el motor 45 puede cambiar a un estado de marcha en vacío-parada por lo

que se evita que la batería 25 se agote excesivamente. Por consiguiente, puede mejorarse el rendimiento de ahorro de energía.

5 La Fig. 14 es un diagrama de bloques para describir una configuración de un dispositivo de control de motor de acuerdo con otra realización preferente de la presente invención. En la Fig. 14, las porciones correspondientes a los componentes mostrados en la Fig. 7 antes descritos están provistas de los mismos símbolos de referencia. La Fig. 1 a la Fig. 6, la Fig. 8 a la Fig. 10, la Fig. 12 y la Fig. 13 antes descritas también tienen referencias.

10 En la presente realización preferente, el rotor 75 acoplado al cigüeñal 48 tiene solo primeros cuerpos de detección P1 a P11 y no tiene el segundo cuerpo de detección S. Además, en la presente realización preferente, se proporciona un sensor de identificación de tiempo 140 que identifica los tiempos del motor 45, y una señal de salida del sensor de identificación de tiempo 140 se introduce en la ECU 100.

15 El sensor de identificación de tiempo 140 es un sensor para identificar los tiempos (tiempo de admisión, tiempo de compresión, tiempo de expansión y tiempo de escape) del motor de cuatro tiempos 45. Un ciclo del motor de cuatro tiempos 45 es equivalente a dos rotaciones (720 grados) del cigüeñal 48. Por tanto, el tiempo no puede identificarse únicamente desde la posición en ángulo del cigüeñal 48. Por ejemplo, el sensor de identificación de tiempo 140 genera un pulso de identificación de tiempo en una temporización justo antes del inicio de la activación de la bobina de encendido 79 en un tiempo de compresión. El sensor de identificación de tiempo 140 genera un pulso de
20 identificación de tiempo en una temporización justo antes de la posición de punto muerto superior de compresión, y no genera un pulso de identificación de tiempo en una temporización justo antes del punto muerto superior de escape.

25 La sección de identificación del cuerpo de detección 122 identifica los primeros cuerpos de detección P1 a P11 basándose en la posición de falta de dientes N, e identifica los primeros cuerpos de detección P1 a P11 usando una señal de salida del sensor de identificación de tiempo 140 también. La sección de control de encendido 117 usa una señal de salida del sensor de identificación de tiempo 140 además de los resultados de identificación del cuerpo de detección realizados mediante la sección de identificación del cuerpo de detección 122. Específicamente, la sección de control de encendido 117 activa la bobina de encendido 79 en la temporización en la que el cuerpo de detección de inicio de activación P6 se detecta en un tiempo de compresión, y en un tiempo de escape, no activa la bobina de encendido 79 incluso si se detecta el cuerpo de detección de inicio de activación P6.

30 La sección de adquisición de información equivalente de velocidad angular 121 mide preferentemente un momento durante el que se expide una orden de activación para la bobina de encendido 79 o un momento durante el que se suministra una corriente eléctrica a la bobina de encendido 79. Como alternativa, la sección de adquisición de información equivalente de velocidad angular 121 puede medir un intervalo de tiempo desde un pulso de cigüeñal correspondiente al cuerpo de detección de inicio de activación P6 hasta un pulso de cigüeñal correspondiente al cuerpo de detección de encendido P7 en un tiempo de compresión usando una señal de salida del sensor de identificación de tiempo 140.

35 La Fig. 15 es una tabla de ondas que muestra las ondas de ejemplo de una señal de identificación de tiempo, pulsos de cigüeñal y una señal de encendido cuando se inicia el motor 45. El motor 45 se detiene cuando el cigüeñal 48 está en una posición antes de la posición de punto muerto superior de compresión en muchos casos. La razón para esto es que la carga de arranque se vuelve máxima en la posición de punto muerto superior de compresión como se ha descrito antes. Por tanto, inmediatamente después de que se inicie el motor 45, se genera un pulso de identificación de tiempo desde el sensor de identificación de tiempo 140, y posteriormente, se genera un pulso de cigüeñal correspondiente al cuerpo de detección de inicio de activación P6. Por tanto, al usar una salida del sensor de identificación de tiempo 140, la sección de identificación de cuerpo de detección 122 puede identificar el cuerpo de detección de inicio de activación P6 sin esperar a la posición de falta de dientes N. Por tanto, la sección de control de encendido 117 puede iniciar rápidamente el control de encendido cuando el motor de arranque 43 se acciona. La sección de adquisición de información equivalente de velocidad angular 121 puede iniciar la adquisición de información equivalente de velocidad angular en una temporización en la que el cuerpo de detección de inicio de activación P6 pasa a través de la región de detección 96a del sensor de ángulo de cigüeñal 96 por primera vez.

40 De esta manera, en la presente realización preferente, también se obtienen la misma operación y efecto que aquellos de la primera realización preferente antes descrita. Además, la descarga de chispas en el tapón de encendido 80 puede provocarse con fiabilidad en un tiempo de compresión. Además, la información equivalente a la velocidad angular del cigüeñal 48 en el arranque antes del punto muerto superior de compresión puede adquirirse con fiabilidad, por lo que la evaluación del deterioro de la batería puede realizarse con precisión.

45 Las realizaciones preferentes de la presente invención se han descrito anteriormente; sin embargo, la presente invención también puede llevarse a cabo de otros modos. Por ejemplo, las realizaciones preferentes antes descritas muestran un ejemplo en el que los primeros cuerpos de detección P1 a P11 y el segundo cuerpo de detección S se forman de proyecciones proporcionadas en la superficie periférica exterior 75a del rotor 75. Sin embargo, estos

cuerpos de detección pueden ser porciones de rebaje formadas en la superficie periférica exterior 75a, o cuerpos magnéticos incrustados en la superficie periférica exterior 75a. De manera similar, en la realización preferente antes descrita, la primera porción de detección de posición de referencia se define mediante la posición de falta de dientes N; sin embargo, también es posible que la primera porción de detección de posición de referencia pueda formarse de una proyección, una porción de rebaje o un cuerpo magnético. Además, la realización antes descrita muestra un ejemplo en el que los extremos traseros de los primeros cuerpos de detección P1 a P11 están dispuestos a intervalos uniformes; sin embargo, también es posible que los extremos delanteros de los primeros cuerpos de detección P1 a P11 estén dispuestos a intervalos uniformes, y los extremos delanteros de los cuerpos de detección P1 a P11 y S se usen como bordes de detección. Sin embargo, la señal de salida del sensor de ángulo de cigüeñal 96 es más estable en el caso donde el extremo trasero ubicado en el lado corriente arriba en la dirección de rotación R1 se usa como un borde de detección, y por consiguiente, se consigue una detección estable.

Además, en las realizaciones preferentes antes descritas, se muestra una configuración en la que la trayectoria de transmisión de potencia entre el motor 45 y la rueda de accionamiento (rueda trasera 4) se conecta/desconecta mediante el embrague centrífugo 47; sin embargo, el embrague que conecta/desconecta la trayectoria de transmisión de potencia puede realizarse mediante otros modos tal como un embrague hidráulico o un embrague electromagnético. Al controlar el embrague hidráulico o el embrague electromagnético, etc., de acuerdo con una velocidad de rotación del motor, etc., puede realizarse la misma operación que en el caso donde se usa el embrague centrífugo 47.

En la realización preferente antes descrita, se describe la configuración en la que la válvula reguladora 92 se conecta mecánicamente con el agarre de acelerador 32 mediante el alambre 99; sin embargo, en lugar de esta configuración, puede aplicarse un llamado dispositivo regulador electrónico. Específicamente, mientras que la válvula reguladora 92 se acciona mediante un accionador regulador tal como un motor eléctrico, puede proporcionarse un sensor de grado de apertura de acelerador que detecta la cantidad de manipulación del agarre de acelerador 32 (grado de apertura de acelerador). En este caso, una señal de salida del sensor del grado de apertura de acelerador se introduce en la ECU 100. La ECU 100 activa el accionador regulador y ajusta el grado de apertura de regulador de acuerdo con la señal de salida del sensor del grado de apertura de acelerador. En esta configuración, también puede realizarse el control en el que el grado de apertura de regulador no depende del grado de apertura de acelerador. Específicamente, por ejemplo, incluso cuando el grado de apertura de acelerador no cambia, el grado de apertura de regulador puede cambiar. Por tanto, por ejemplo, incluso si se detecta un incremento en el grado de apertura de acelerador en un estado de prohibición de inicio de viaje (véase la Etapa S36 en la Fig. 13), el grado de apertura de regulador no se incrementa, y puede evitarse que la velocidad de rotación del motor se incremente. Específicamente, en el estado de prohibición de inicio de viaje, incluso si se manipula el agarre de acelerador 32, la sección de control de salida del motor 114 no acciona el accionador regulador, y mantiene el grado de apertura de regulador en un grado de cierre máximo (o igual a o menor que un valor en el que la velocidad de rotación del motor no alcanza la velocidad de rotación de transmisión). De esta manera, al ajustar la cantidad de aire de entrada que se admite en el motor 45, puede evitarse que la fuerza de accionamiento del motor 45 se transmita a la rueda trasera 4 (véase la Fig. 1). Además, la sección de control de reinicio del motor 112A puede realizar el control de reinicio del motor basándose en una salida del sensor del grado de apertura de acelerador (Etapa S31 en la Fig. 13). La sección de control de parada del motor 115 puede determinar si una operación predeterminada desencadenante de parada de motor se ha realizado basándose en una señal de salida, no del sensor de grado de apertura de regulador 95, sino de la señal de salida del sensor de grado de apertura de acelerador (Etapa S37 en la Fig. 13).

En la realización preferente antes descrita, una motocicleta 1 de tipo escúter se describe a modo de ejemplo; sin embargo, la presente invención también es aplicable a otras motocicletas tal como una de tipo ciclomotor, de tipo deportivo, etc. Además, no solo a motocicletas, la presente invención también es aplicable a otros vehículos del tipo montar a horcajadas tal como vehículos todoterreno y motonieves. Además, la presente invención es aplicable no solo a motores para vehículos del tipo montar a horcajadas sino también a motores para otros tipos de vehículos y motores a usar para otros fines distintos a vehículos, tal como generadores de potencia.

La presente solicitud se corresponde con la solicitud de patente japonesa n.º 2012-153927 presentada en la Oficina de Patentes de Japón el 9 de julio de 2012, y toda la divulgación de la solicitud se incorpora en el presente documento mediante referencia.

Aunque las realizaciones preferentes de la presente invención se han descrito anteriormente, debe entenderse que algunas variaciones y modificaciones serán aparentes para los expertos en la materia sin apartarse del alcance de la presente invención. El alcance de la presente invención, por tanto, debe determinarse únicamente mediante las siguientes reivindicaciones.

Lista de signos de referencia

1 Motocicleta

	8 Unidad de potencia
	25 Batería
	43 Motor de arranque
	44 Generador de potencia
5	45 Motor
	48 Cigüeñal
	R1 Dirección de rotación
	49 Cáster
	53 Cilindro
10	54 Pistón
	58 Rotor
	59 Bobina de estator
	75 Rotor (para detección de ángulo de cigüeñal)
	75a Superficie periférica exterior
15	P1 a P11 Primer cuerpo de detección
	S Segundo cuerpo de detección
	N Posición de falta de dientes
	77 Relé
	78 Regulador
20	79 Bobina de encendido
	80 Tapón de encendido
	87 Inyector
	92 Válvula reguladora
	95 Sensor de grado de abertura de regulador
25	96 Sensor de ángulo de cigüeñal
	96a Región de detección
	100 ECU
	101 Sección de control de accionamiento
	103 Circuito de accionamiento de bobina de encendido
30	104 Circuito de accionamiento de inyector
	106 Circuito de detección de borde de un lado
	110 CPU
	111 Sección de control de marcha en vacío-parada
	112 Sección de control de inicio
35	112A Sección de control de reinicio del motor
	113 Sección de control de inicio de viaje
	114 Sección de control de salida del motor
	115 Sección de control de parada del motor
	116 Sección de control de suministro de combustible
40	117 Sección de control de encendido
	121 Sección de adquisición de información equivalente de velocidad angular
	122 Sección de identificación de cuerpo de detección
	123 Sección de evaluación de deterioro de batería
45	140 Sensor de identificación de tiempo

REIVINDICACIONES

5 1. Un dispositivo de control de motor que controla un motor que incluye un motor de arranque que debe accionarse mediante potencia eléctrica suministrada desde una batería y un cigüeñal, comprendiendo el dispositivo de control de motor:

10 un medio de adquisición de información equivalente de velocidad angular que adquiere información equivalente a una velocidad angular del cigüeñal antes de que se complete el inicio del motor cuando se inicia el motor mediante el accionamiento del motor de arranque; y
 10 un medio de evaluación de deterioro de batería que determina que la batería se ha deteriorado cuando la información adquirida mediante el medio de adquisición de información equivalente de velocidad angular es equivalente a una velocidad angular de un valor predeterminado o menos;

15 **caracterizado por que**

15 el motor incluye un tapón de encendido que provoca una descarga de chispas dentro de una cámara de combustión y una bobina de encendido que almacena energía a suministrar al tapón de encendido,
 el dispositivo de control de motor incluye una sección de control de encendido que activa la bobina de encendido cuando la posición de rotación del cigüeñal alcanza una posición de inicio de activación,
 20 y detiene la activación de la bobina de encendido y hace que el tapón de encendido provoque la descarga de chispas cuando la posición de rotación del cigüeñal alcanza una posición de encendido, y
 el medio de adquisición de información equivalente de velocidad angular mide un momento de activación de la bobina de encendido.

25 2. El dispositivo de control de motor de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el medio de adquisición de información equivalente de velocidad angular adquiere información equivalente a una velocidad angular del cigüeñal cuando la posición de rotación del cigüeñal está justo antes de una posición de punto muerto superior de compresión.

30 3. El dispositivo de control de motor de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, que comprende además:

un miembro rotativo que rota junto con el cigüeñal, y tiene una pluralidad de cuerpos de detección dispuestos a intervalos uniformes a lo largo de una dirección de rotación del cigüeñal;
 un medio de detección que tiene una región de detección en una posición fija en una trayectoria por la que pasan
 35 los cuerpos de detección de acuerdo con la rotación del miembro rotativo, y detecta pasos de los cuerpos de detección a través de la región de detección; y
 un medio de identificación de cuerpo de detección que identifica un cuerpo de detección de inicio de activación que proporciona una temporización para iniciar la activación de la bobina de encendido y un cuerpo de detección de encendido que proporciona una temporización de encendido del tapón de encendido entre la pluralidad de
 40 cuerpos de detección basándose en una salida del medio de detección, en el que la sección de control de encendido inicia la activación de la bobina de encendido en respuesta a la identificación del cuerpo de detección de inicio de activación, y
 detiene la activación de la bobina de encendido en respuesta a la identificación del cuerpo de detección de encendido.

45 4. El dispositivo de control de motor de acuerdo con la reivindicación 3, en el que el medio de adquisición de información equivalente de velocidad angular mide un momento de activación de la bobina de encendido midiendo un tiempo desde la identificación del cuerpo de detección de inicio de activación hasta la identificación del cuerpo de detección de encendido, un tiempo durante el que la sección de control de encendido expide una orden de
 50 activación, o un tiempo durante el que una corriente eléctrica se suministra a la bobina de encendido.

55 5. El dispositivo de control de motor de acuerdo con la reivindicación 3 o 4, que comprende además: un medio de identificación de tiempo que identifica un tiempo del motor, en el que el medio de adquisición de información equivalente de velocidad angular mide el momento de activación de la bobina de encendido en un tiempo de compresión basándose en resultados de la identificación de tiempo realizada mediante el medio de identificación de tiempo.

60 6. El dispositivo de control de motor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, en el que el miembro rotativo incluye una primera porción de detección de posición de referencia que proporciona una primera posición de rotación de referencia del cigüeñal, y una segunda porción de detección de posición de referencia que proporciona una segunda posición de rotación de referencia diferente de la primera posición de rotación de referencia,
 la primera porción de detección de posición de referencia y la segunda porción de detección de posición de referencia se proporcionan en el miembro rotativo para pasar a través de la región de detección del medio de

5 detección, y se configuran para distinguirse entre sí basándose en una salida del medio de detección, y el medio de identificación de cuerpo de detección identifica el cuerpo de detección de inicio de activación y el cuerpo de detección de encendido usando, como referencia, una detectada anteriormente de la primera porción de detección de posición de referencia y la segunda porción de detección de posición de referencia después de que se inicie el accionamiento del motor de arranque.

10 7. El dispositivo de control de motor de acuerdo con la reivindicación 6, en el que la segunda porción de detección de posición de referencia está dispuesta entre el cuerpo de detección de inicio de activación y el cuerpo de detección que se detecta justo antes del cuerpo de detección de inicio de activación mediante el medio de detección.

10 8. El dispositivo de control de motor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que comprende además:

15 una sección de control de marcha en vacío-parada que cambia el motor a un estado de marcha en vacío-parada cuando se satisface una condición predeterminada de marcha en vacío-parada durante un estado de marcha en vacío del motor, y

20 una sección de control de reinicio del motor que reinicia el motor cuando se satisface una condición de reinicio predeterminada durante el estado de marcha en vacío-parada, en el que la condición de marcha en vacío-parada incluye la condición de que el medio de evaluación de deterioro de batería no determine que la batería se ha deteriorado.

25 9. Un vehículo que comprende: el dispositivo de control de motor expuesto en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8; y un motor a controlar mediante el dispositivo de control de motor, en el que el motor se usa como una fuente de potencia del vehículo.

[Fig. 1]

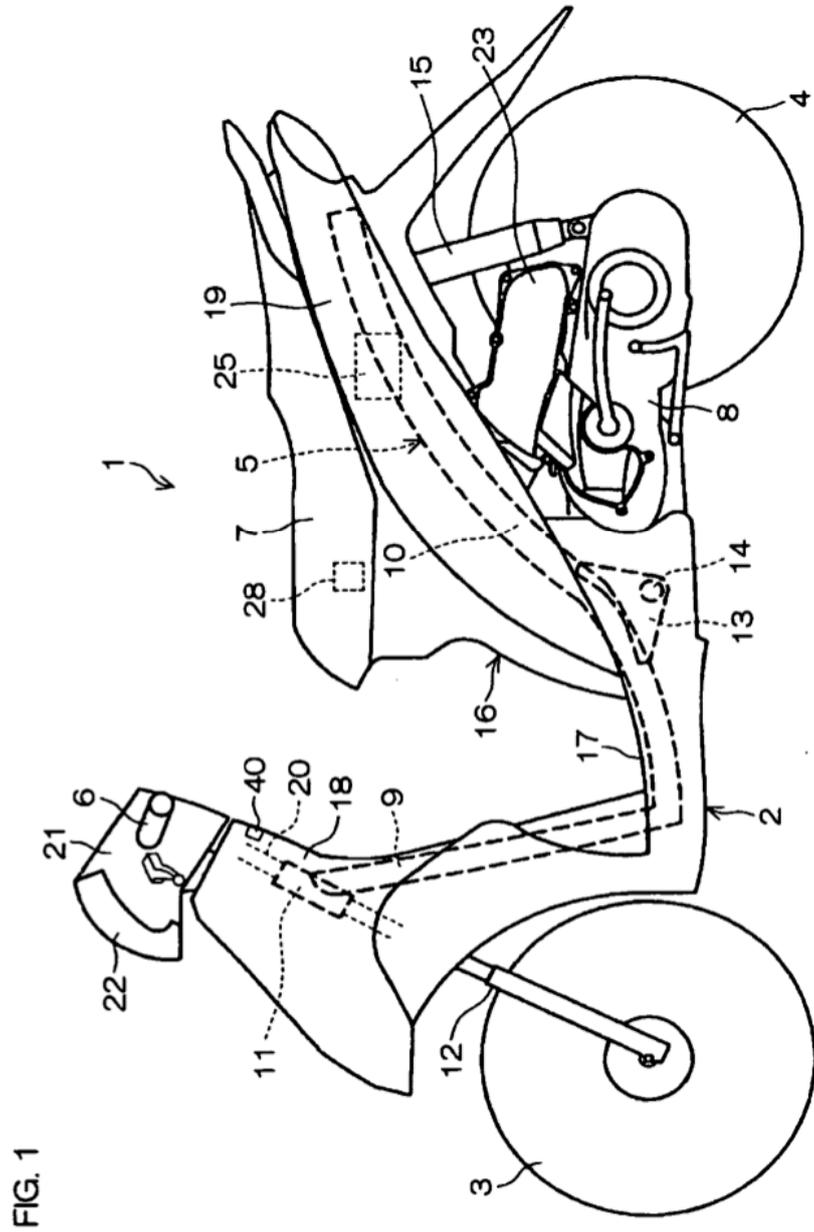


FIG. 1

[Fig. 2]

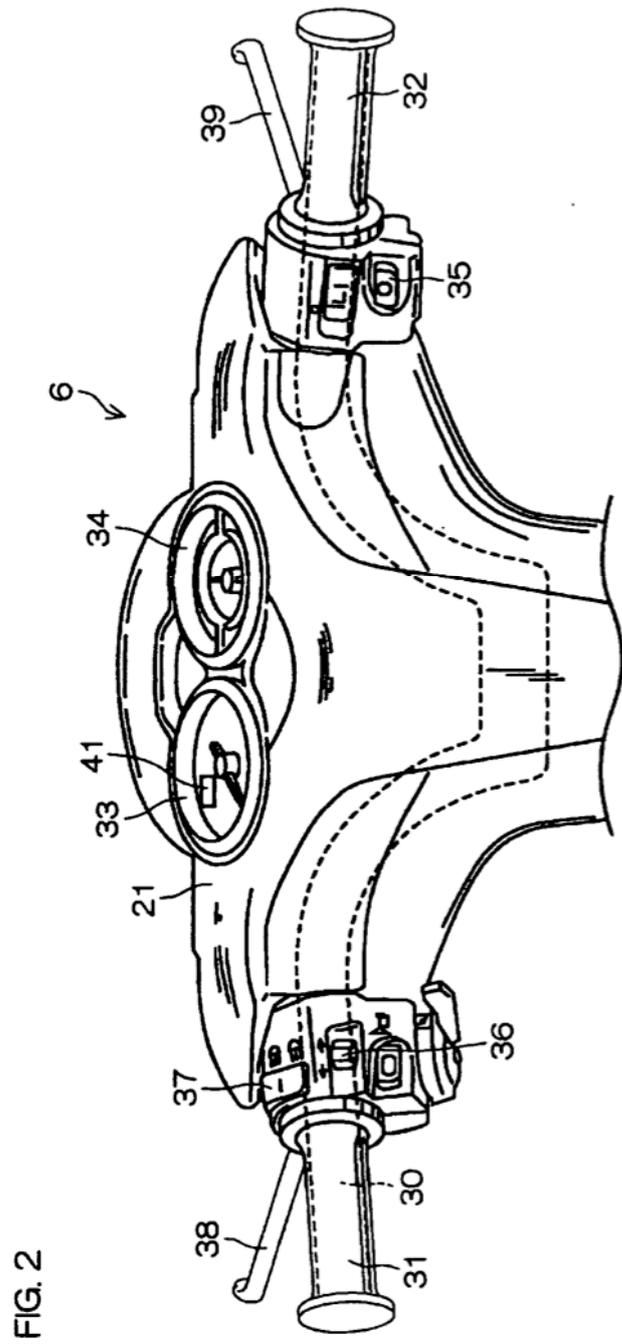
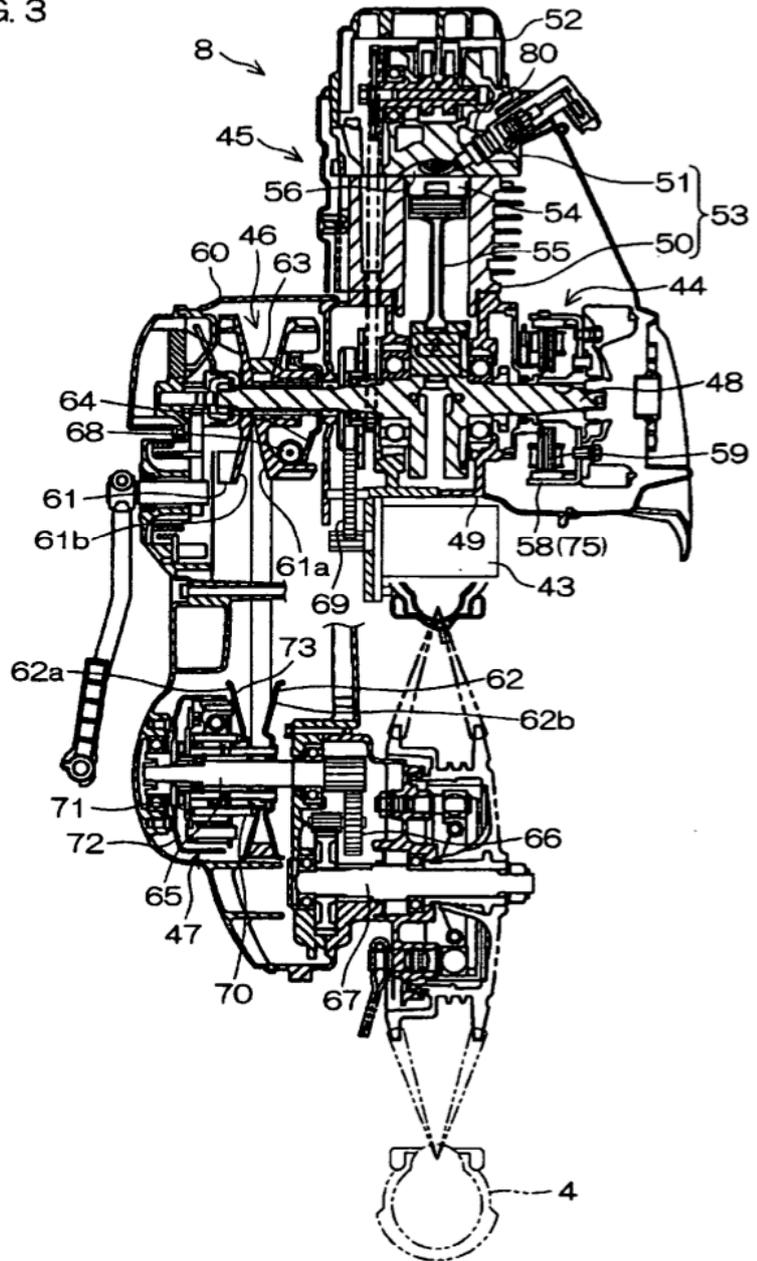


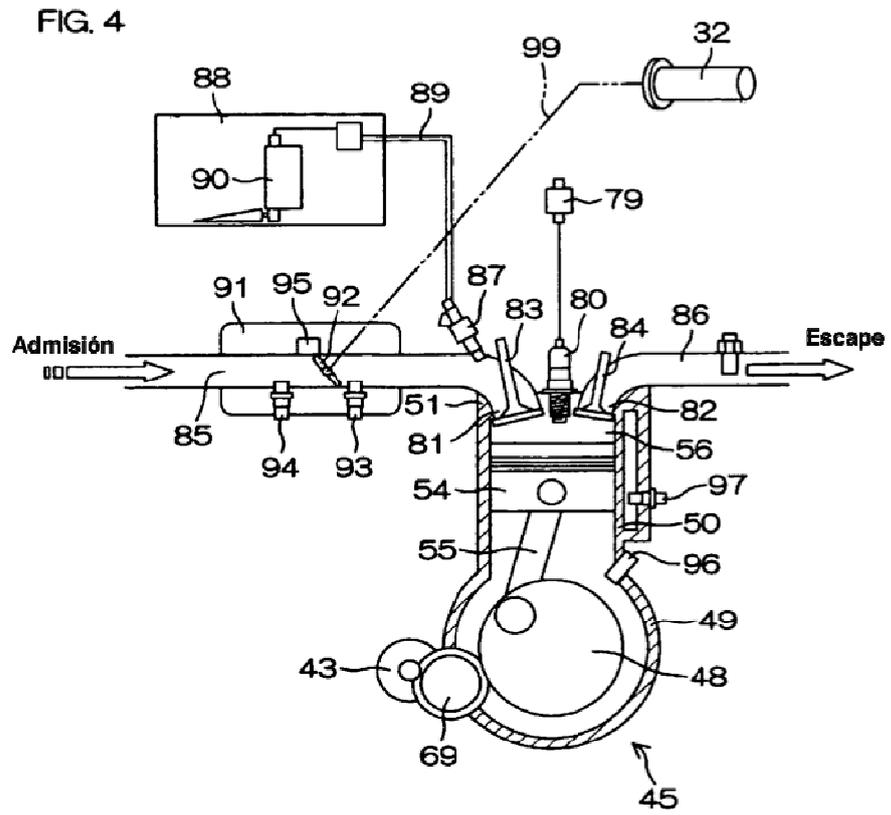
FIG. 2

[Fig. 3]

FIG. 3



[Fig. 4]



[Fig. 7]

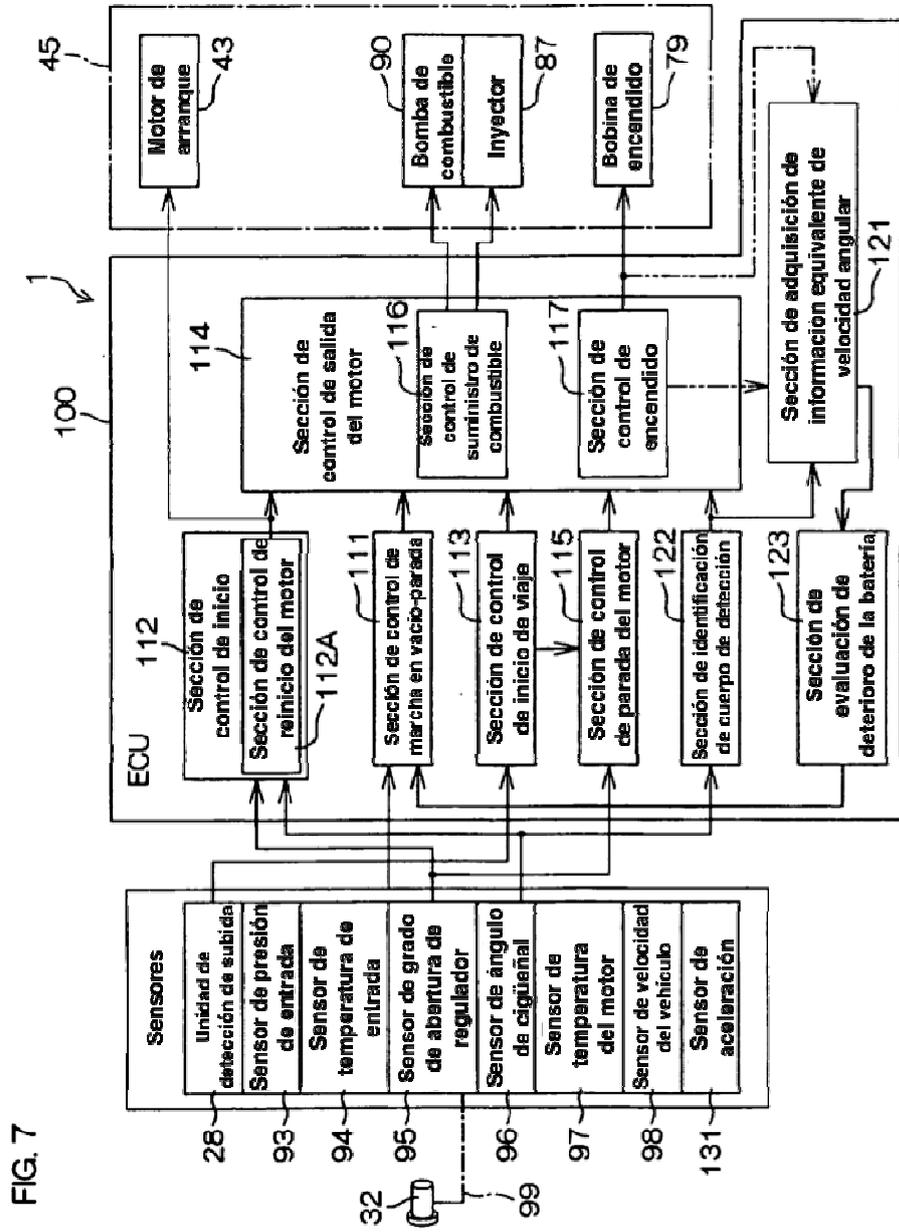
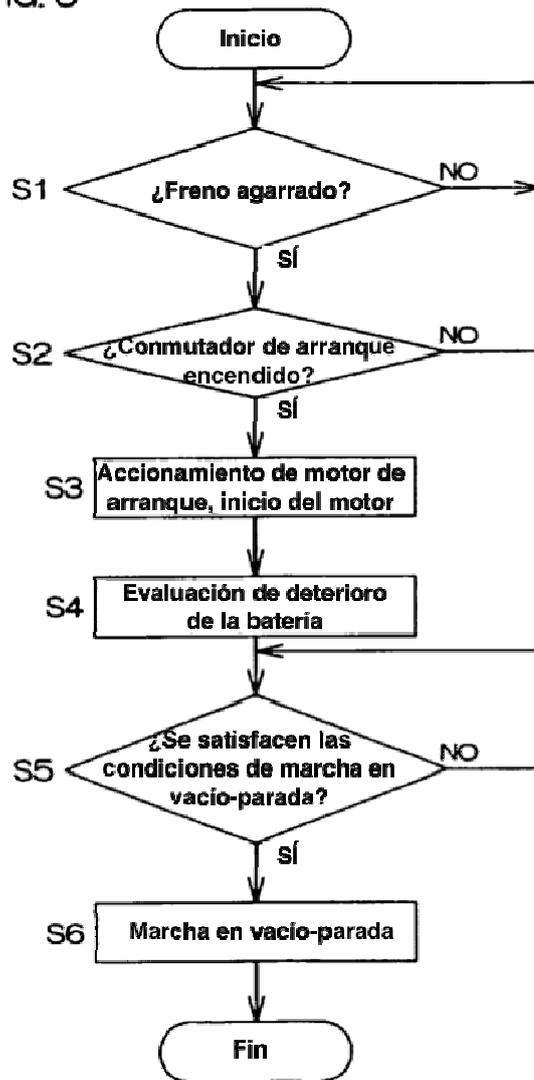


FIG. 7

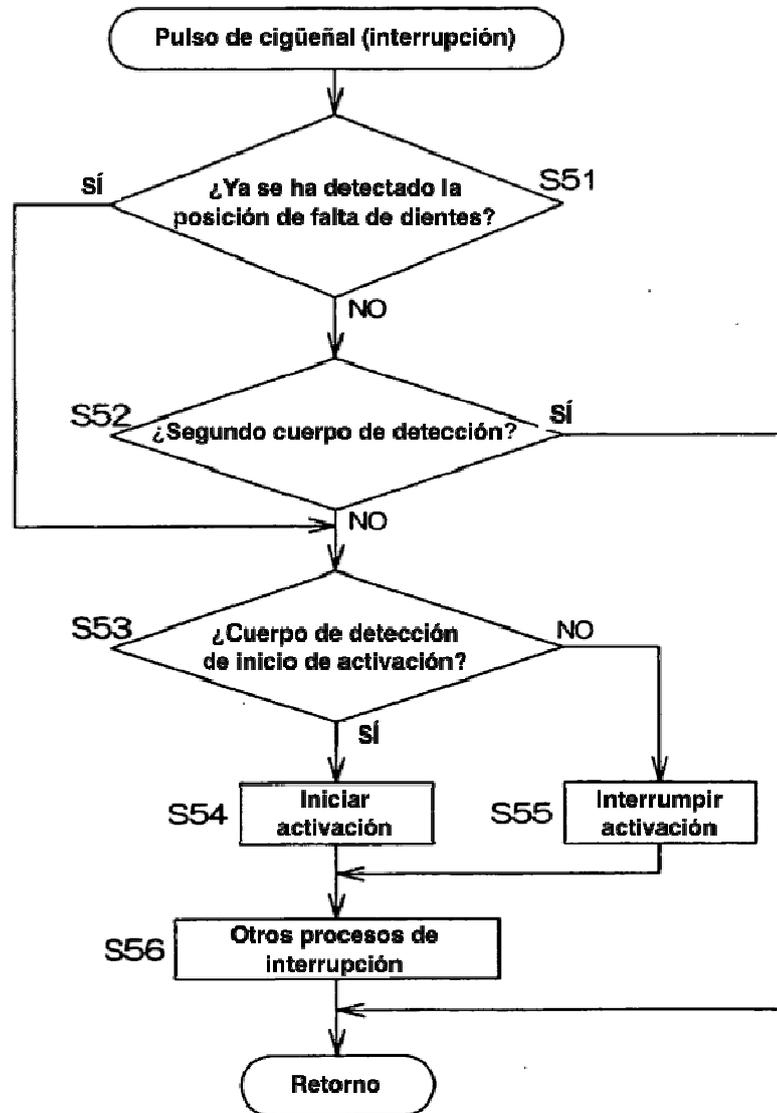
[Fig. 8]

FIG. 8



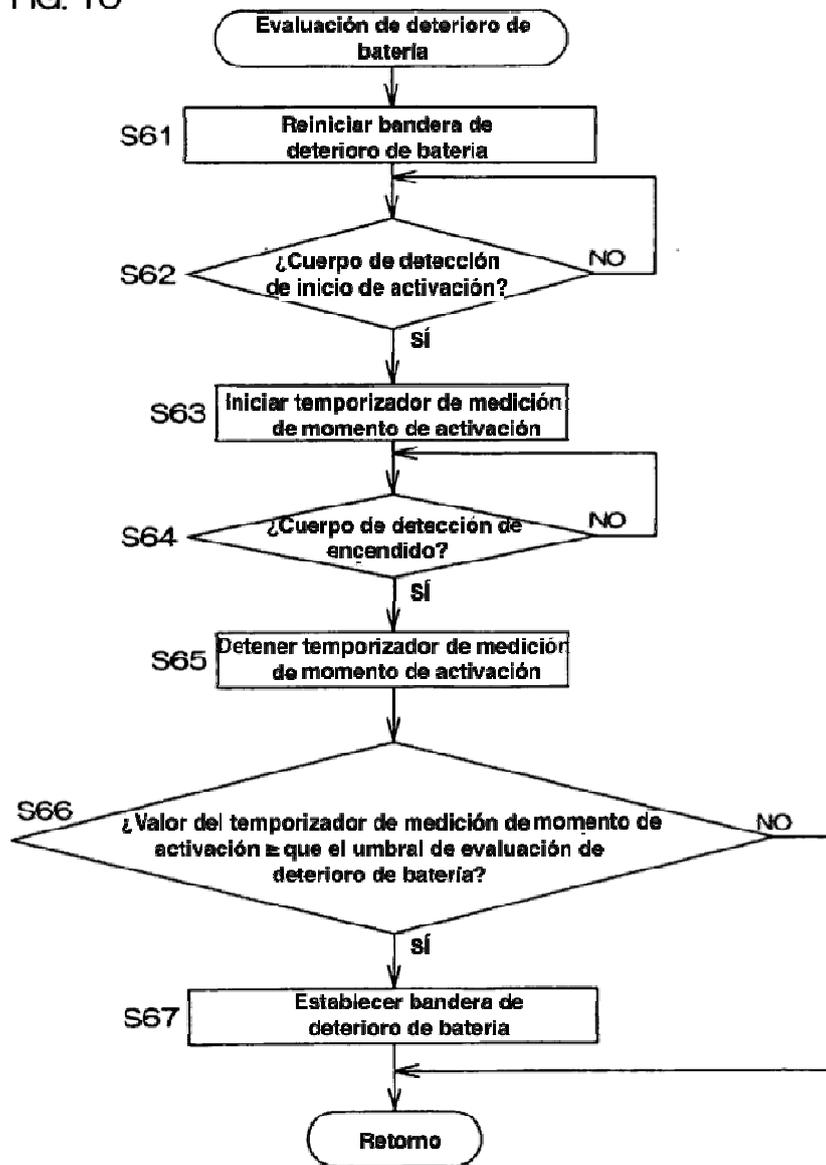
[Fig. 9]

FIG. 9

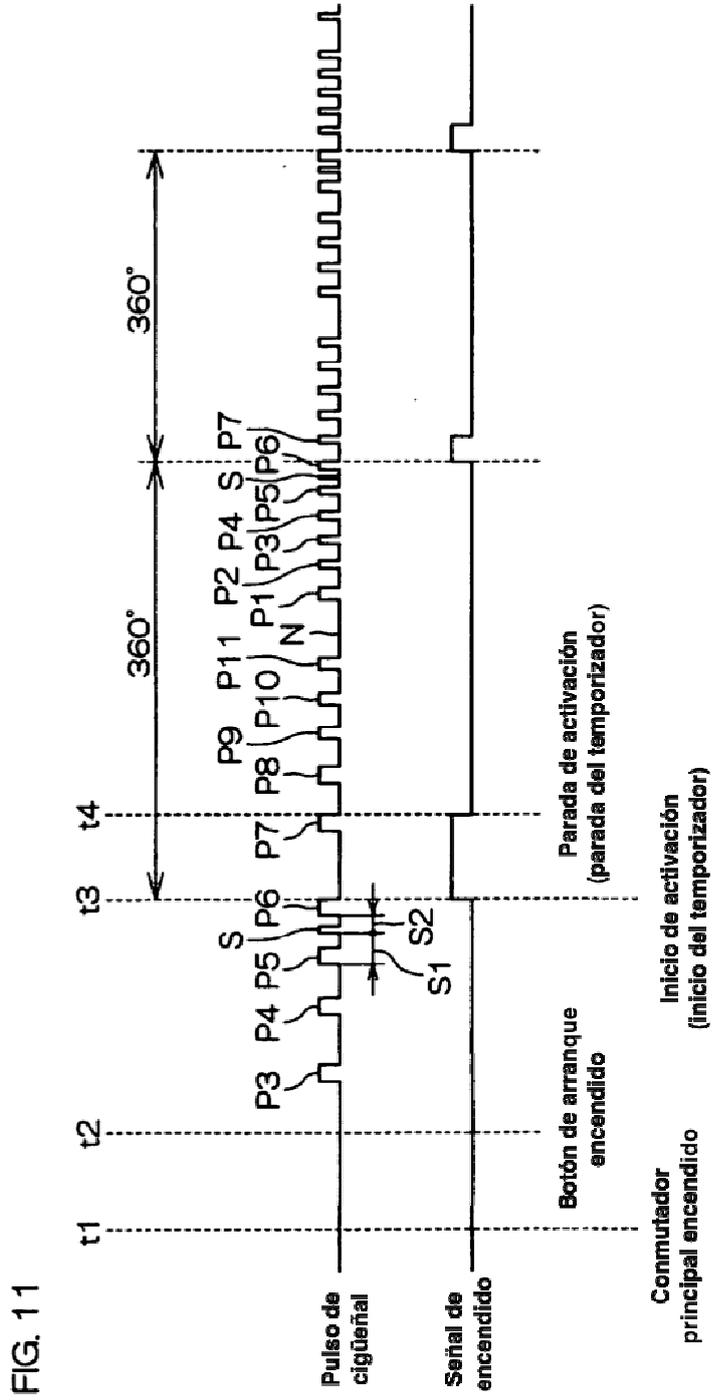


[Fig. 10]

FIG. 10

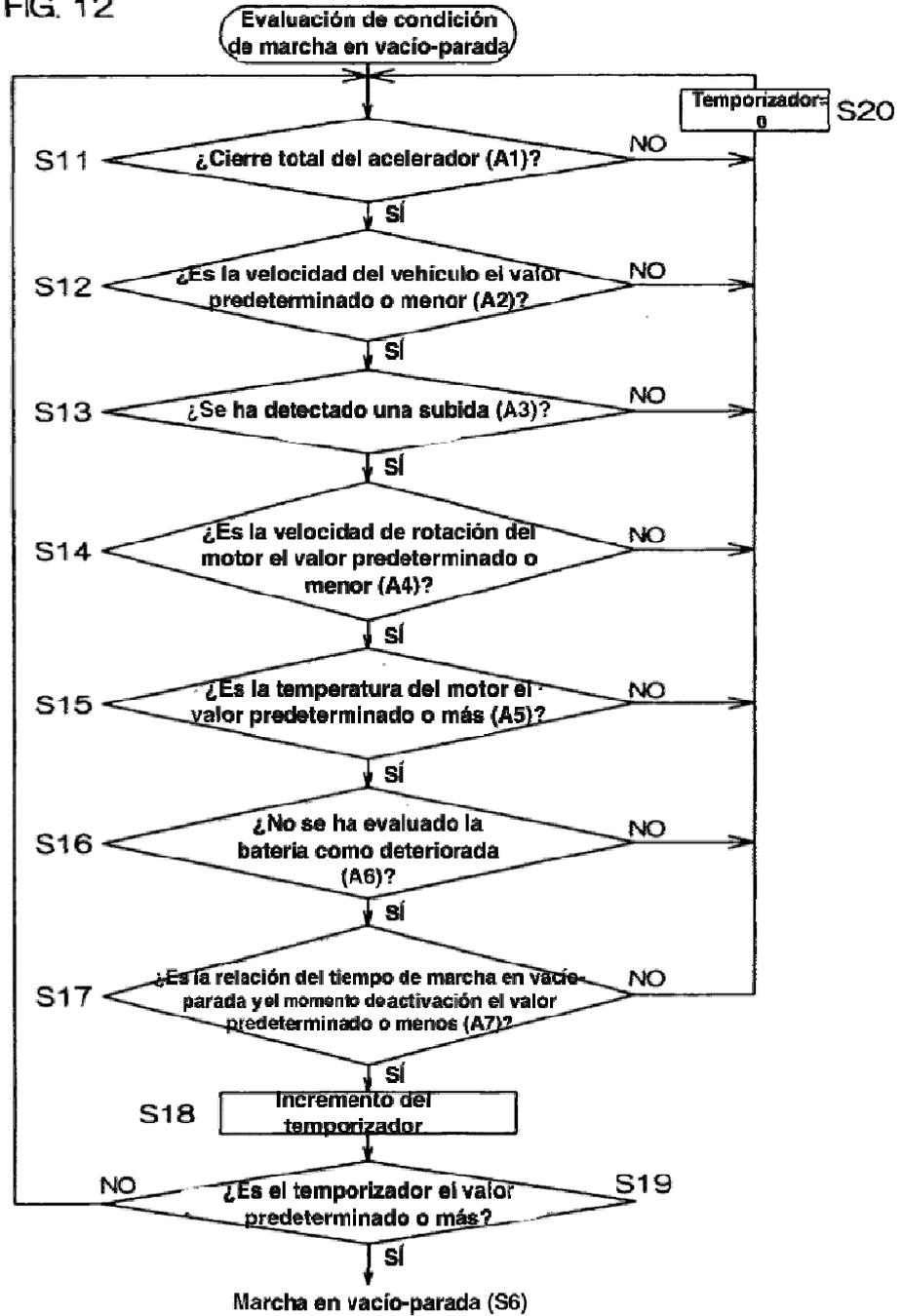


[Fig. 11]

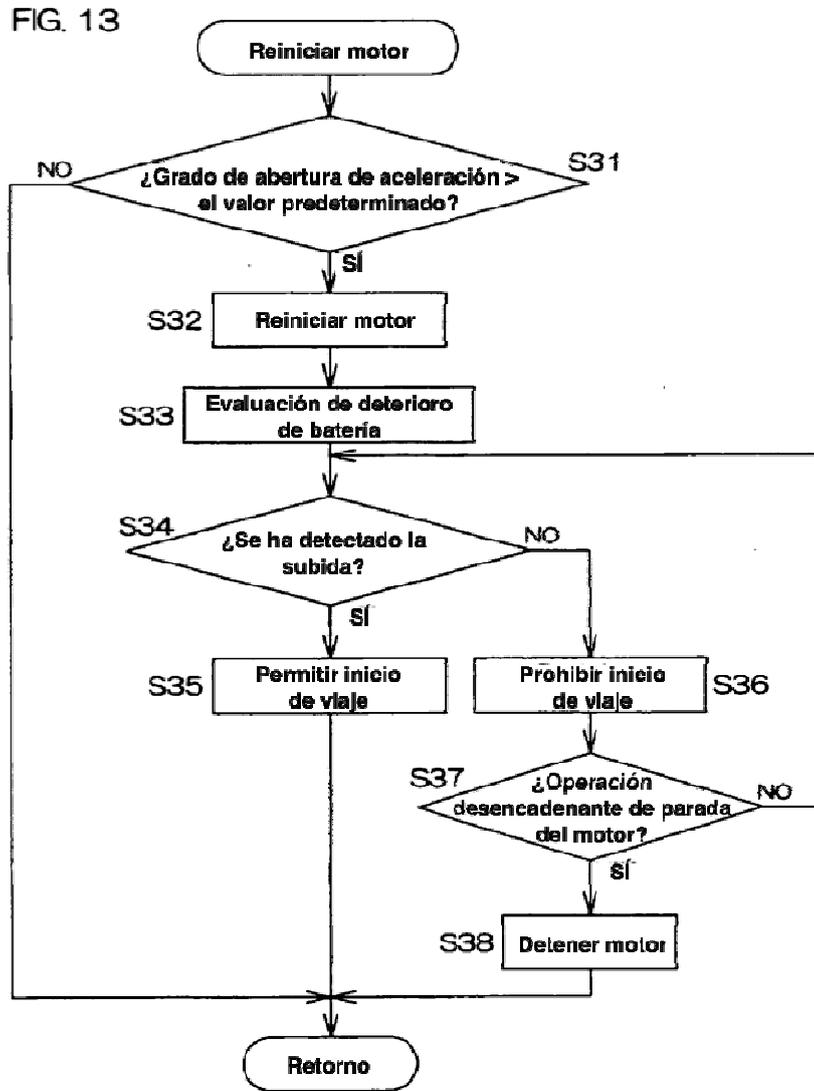


[Fig. 12]

FIG. 12



[Fig. 13]



[Fig. 14]

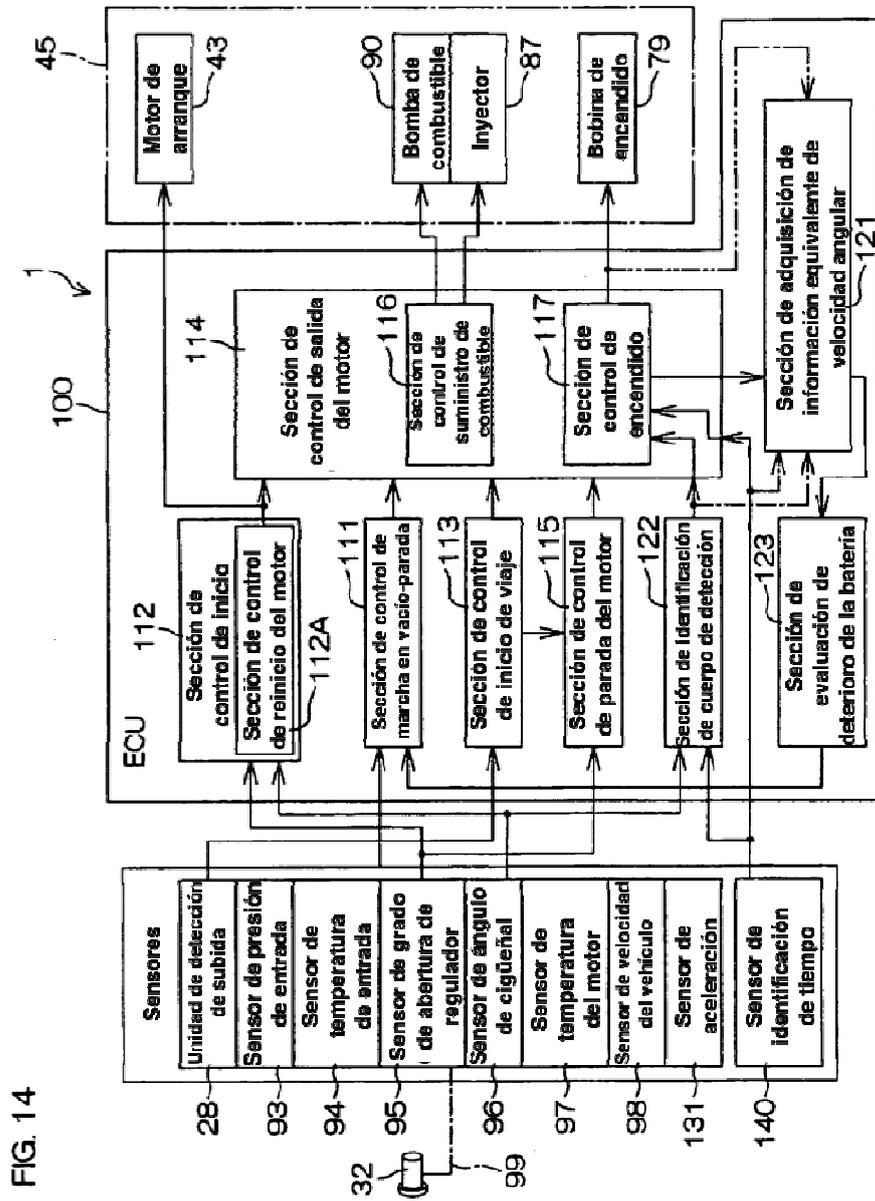


FIG. 14

