

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 400 150**

51 Int. Cl.:

B60W 30/19 (2012.01)

B60W 10/02 (2006.01)

B60W 10/06 (2006.01)

B60W 10/11 (2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.12.2009 E 09179404 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.11.2012 EP 2202123**

54 Título: **Sistema de control y vehículo de tipo de montar a horcajadas en sillín que incluye el mismo**

30 Prioridad:

24.12.2008 JP 2008326916

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

05.04.2013

73 Titular/es:

**YAMAHA HATSUDOKI KABUSHIKI KAISHA
(100.0%)**

**2500 SHINGAI, SHIZUOKA-KEN
IWATA-SHI, SHIZUOKA 438-8501, JP**

72 Inventor/es:

**MIZUTANI TAKAAKI;
SAKAI, KOUJI;
MIURA, ATSUSHI y
WATANABE, HIROTO**

74 Agente/Representante:

ARIZTI ACHA, Monica

ES 2 400 150 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema de control y vehículo de tipo de montar a horcajadas en sillín que incluye el mismo

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Campo de la invención

- 5 La presente invención se refiere a un sistema de control que lleva a cabo el control de salida de un motor basándose en una operación de cambio de marcha por un conductor y a un vehículo de tipo de montar a horcajadas en sillín que incluye el mismo.

Descripción de la técnica anterior

- 10 Cuando se accionan cambios de marcha en vehículos con transmisiones manuales, en primer lugar, los conductores desacoplan habitualmente los embragues. Por tanto, se detiene la transmisión de potencia desde cigüeñales en motores hasta árboles principales en las transmisiones, de modo que pueden desconectarse fácilmente los engranajes. En este estado, los conductores realizan operaciones de cambio de marcha y cambian las posiciones de engranajes. Finalmente, los conductores acoplan los embragues, para transmitir la potencia desde los cigüeñales hasta los árboles principales. Esto da como resultado que se completan los cambios de marcha.

- 15 Es necesario que los cambios de marcha se accionen rápidamente en carreras u otros. Por tanto, los conductores pueden accionar los cambios de marcha sin realizar operaciones de embrague (denominado a continuación en el presente documento "cambio sin embrague"). En este caso, los cambios de marcha se accionan con la potencia transmitida desde los cigüeñales hasta los árboles principales. Por tanto, los engranajes son difíciles de desconectar. Por tanto, los conductores deben regular las salidas de los motores de tal manera que los engranajes puedan desconectarse fácilmente.

Las regulaciones de las salidas de los motores son difíciles de manejar para conductores menos experimentados. Por tanto, si los conductores menos experimentados realizan el cambio sin embrague, los cambios de marcha pueden no realizarse suavemente.

- 25 Convencionalmente, se ha desarrollado un dispositivo que controla la salida de un motor en cambio sin embrague (véase el documento JP 6-146941 A, por ejemplo).

- 30 En el dispositivo de control de la salida del motor comentado en el documento JP 6-146941 A, cuando un conductor realiza una operación de cambio de marcha, se retrasa el tiempo de encendido para el motor por un dispositivo de control del encendido. Esto provoca que se reduzca una fuerza motriz ejercida entre un engranaje en el lado del árbol de salida de una transmisión y un engranaje en el lado del árbol de entrada de la misma. Como resultado, el conductor puede realizar una operación de cambio de marcha suave.

En el dispositivo de control de la salida del motor mencionado anteriormente, se proporciona una palanca de desembrague con un conmutador de límite. Esto provoca que el conmutador de límite funcione cuando el conductor acciona la palanca de desembrague, para inhibir el control del tiempo de encendido por el dispositivo de control del encendido. Esto impide que la salida del motor se controle con el embrague desacoplado.

- 35 A pesar de proporcionar el conmutador de límite todavía puede reducirse la sensación de desplazamiento del conductor.

- 40 El documento EP 1 935 738 A1, que da a conocer las características del preámbulo de la reivindicación 1, describe una motocicleta que incluye un motor, una CPU, una palanca de desembrague y un conmutador de cambio. Cuando un conductor realiza una operación de cambio de marcha, la CPU regula la salida del motor. Cuando la CPU regula la salida del motor, se inhibe la operación de giro de la palanca de desembrague por el conmutador de cambio. El mecanismo de inhibición también puede evitar que la salida del motor se regule por el regulador de salida del motor cuando el conductor desconecta el embrague.

- 45 El documento EP 0 922 604 A2 describe un cambio mediante sistema de transmisión de vehículo por cables que incluye métodos de control que son especialmente útiles para controlar la transmisión en condiciones de inicio desde parada. Dado que el embrague maestro debe accionarse manualmente en tales condiciones, la invención incluye un método de determinación de si el embrague está abierto o cerrado. Se compara la velocidad de giro del árbol de salida del motor con la velocidad de giro del árbol de entrada de la transmisión y si la diferencia entre esas velocidades es mayor que un valor preseleccionado, se determina que el embrague está abierto.

SUMARIO DE LA INVENCION

- 50 Un objeto de la invención es proporcionar un sistema de control que permite una operación de cambio de marcha suave sin reducir la sensación de desplazamiento y un vehículo de tipo de montar a horcajadas en sillín que incluye el mismo.

Este objeto se logra mediante un sistema de control según la reivindicación 1, y mediante un vehículo de tipo de montar a horcajadas en sillín según la reivindicación 5.

5 Según una realización preferida de la presente invención, un sistema de control que controla, en un vehículo que transmite el giro de un cigüeñal en un motor a una rueda motriz a través de un embrague y una transmisión, la salida del motor incluye un primer detector de velocidad de giro que detecta la velocidad de giro del cigüeñal en el motor como una primera velocidad de giro, un segundo detector de velocidad de giro que detecta la velocidad de giro del árbol giratorio en la transmisión como una segunda velocidad de giro, un regulador que regula la salida del motor, y un controlador que determina un estado acoplado y un estado desacoplado del embrague basándose en la primera velocidad de giro y la segunda velocidad de giro, y evita que la salida del motor se regule por el regulador cuando se determina que el embrague está en el estado desacoplado.

10 En el sistema de control, el primer detector de velocidad de giro detecta la velocidad de giro del cigüeñal como la primera velocidad de giro. El segundo detector de velocidad de giro detecta la velocidad de giro del árbol giratorio en la transmisión como la segunda velocidad de giro.

15 El estado del embrague se determina basándose en la primera velocidad de giro del cigüeñal y la segunda velocidad de giro del árbol giratorio, que se han detectado.

Cuando el embrague está en el estado acoplado, el giro del cigüeñal en el motor se transmite a la rueda motriz a través del árbol giratorio en la transmisión. El regulador regula la salida del motor en este estado de modo que un conductor puede realizar una operación de cambio de marcha suave.

20 En la presente invención, la regulación de la salida del motor significa que se aumenta o se disminuye la salida del motor en una cantidad predeterminada desde una salida correspondiente a una apertura del acelerador. La cantidad predeterminada se fija de tal manera que se reduce una fuerza de acoplamiento entre una garra y una garganta que están formadas en engranajes de la transmisión. Esto permite un estado en el que los engranajes de la transmisión se acoplan entre sí para cambiarse suavemente.

25 Por otro lado, cuando el embrague está en el estado desacoplado, el giro del cigüeñal en el motor no se transmite a la rueda motriz. En este estado, se evita que la salida del motor se regule por el regulador. Esto impide que se produzca una sacudida de cambio cuando se cambia el embrague del estado desacoplado al estado acoplado. Esto impide la reducción de la sensación de desplazamiento del conductor.

30 La transmisión incluye además un mecanismo de reducción de velocidad que transmite el giro del cigüeñal al árbol giratorio a una relación de engranajes de reducción predeterminada, y el controlador calcula, basándose en una de la primera velocidad de giro y la segunda velocidad de giro y la relación de engranajes de reducción, un valor estimado de la otra velocidad de giro, y determina el estado acoplado y el estado desacoplado del embrague basándose en un valor de diferencia entre la otra velocidad de giro y el valor estimado.

35 Cuando el embrague está en el estado acoplado, el mecanismo de reducción de velocidad transmite el giro del cigüeñal en el motor al árbol giratorio en la transmisión a la relación de engranajes de reducción predeterminada. Por tanto, basándose en una de la primera y la segunda velocidad de giro y la relación de engranajes de reducción en el mecanismo de reducción de velocidad, se calcula el valor estimado de la otra relación de engranajes de reducción. El estado acoplado y el estado desacoplado del embrague se determinan basándose en el valor de diferencia entre la primera o la segunda velocidad de giro y el valor estimado. Esto permite determinar de manera fácil y precisa el estado acoplado y el estado desacoplado del embrague.

40 El controlador determina que el embrague está en el estado desacoplado cuando el valor de diferencia es mayor que un límite superior previamente fijado o es menor que un límite inferior previamente fijado, mientras que se determina que el embrague está en el estado acoplado cuando el valor de diferencia es el límite superior o menos y es el límite inferior o más.

45 Teóricamente, cuando el embrague está en el estado acoplado, el valor de diferencia entre la primera o la segunda velocidad de giro y el valor estimado se vuelve cero. Sin embargo, si el embrague está en el estado acoplado el valor de diferencia entre la primera o la segunda velocidad de giro y el valor estimado puede no ser realmente cero debido a diversos factores.

50 El controlador determina si el valor de diferencia entre la primera o la segunda velocidad de giro y el valor estimado es mayor que el límite superior previamente fijado o es menor que el límite inferior previamente fijado o no. Se determina que el embrague está en el estado desacoplado cuando el valor de diferencia es mayor que el límite superior previamente fijado o es menor que el límite inferior previamente fijado. Se determina que el embrague está en el estado acoplado cuando el valor de diferencia es el límite superior o menos y es el límite inferior o más. Por tanto, se impide que se determine erróneamente que el embrague está en el estado desacoplado cuando está acoplado.

El controlador determina que el embrague se cambia del estado acoplado al estado desacoplado cuando el estado en el que el valor de diferencia es mayor que el límite superior o es menor que el límite inferior se continúa durante un primer periodo previamente fijado.

5 Teóricamente, en un instante en el que el valor absoluto del valor de diferencia entre la primera o la segunda velocidad de giro y el valor estimado es mayor que el valor umbral, el embrague se cambia del estado acoplado al estado desacoplado. Sin embargo, en el instante en el que el valor absoluto del valor de diferencia es mayor que el valor umbral, el embrague puede no cambiarse realmente del estado acoplado al estado desacoplado debido a diversos factores.

10 Si el estado en el que el valor de diferencia es mayor que el límite superior o es menor que el límite inferior se continúa durante el primer periodo previamente fijado, el controlador determina que el embrague se cambia del estado acoplado al estado desacoplado. Por tanto, se impide que se determine erróneamente que el embrague se ha cambiado el estado desacoplado cuando está acoplado.

15 Particularmente, se determina si el periodo de tiempo durante el cual se continúa el estado en el que el valor de diferencia es mayor que el límite superior o es menor que el límite inferior alcanza el primer periodo o no. En este caso, aunque el valor de diferencia se cambie instantáneamente del estado en el que el valor de diferencia es mayor que el límite superior al estado en el que el valor de diferencia es menor que el límite inferior, por ejemplo, se impide que se reinicie el periodo de continuación mencionado anteriormente. Por tanto, se impide que se determine erróneamente que el embrague se mantiene en el estado acoplado, aunque se desacople.

20 El controlador puede determinar que el embrague se cambia del estado desacoplado al estado acoplado cuando el estado en el que el valor de diferencia es el límite superior o menos y es el límite inferior o más se continúa durante un segundo periodo previamente fijado.

25 Teóricamente, en un instante en el que el valor de diferencia entre la primera o la segunda velocidad de giro y el valor estimado es el límite superior o menos y es el límite inferior o más, el embrague se cambia del estado desacoplado al estado acoplado. Sin embargo, en el instante en el que el valor de diferencia es el límite superior o menos y es el límite inferior o más, el embrague puede no cambiarse realmente del estado desacoplado al estado acoplado debido a diversos factores.

30 Si el estado en el que el valor de diferencia es el límite superior o menos y es el límite inferior o más se continúa durante el segundo periodo, el controlador determina que el embrague se cambia del estado desacoplado al estado acoplado. Por tanto, se impide que se determine erróneamente que el embrague se cambia al estado acoplado cuando está desacoplado.

El embrague puede incluir un mecanismo limitador de par motor inverso que funciona de tal manera que se produce una diferencia entre la velocidad de giro del cigüeñal y la velocidad de giro del árbol giratorio en la transmisión cuando un par motor relativo generado entre el cigüeñal y el árbol giratorio en la transmisión supera un valor previamente fijado, y el primer periodo puede fijarse más largo que el segundo periodo.

35 En este caso, si el par motor relativo generado entre el cigüeñal y el árbol giratorio en la transmisión supera el valor previamente fijado, el mecanismo limitador de par motor inverso funciona. Esto provoca que se produzca la diferencia entre la velocidad de giro del cigüeñal y la velocidad de giro del árbol giratorio en la transmisión. Como resultado, se reduce el par motor relativo entre el cigüeñal y el árbol giratorio en la transmisión de modo que se amortigua una sacudida producida por el par motor relativo.

40 Fijar el primer periodo más largo que el segundo periodo puede impedir determinar que el embrague se cambia del estado acoplado al desacoplado aunque funcione el mecanismo limitador de par motor inverso. Esto puede impedir que se termine la regulación de la salida del motor por el funcionamiento instantáneo del mecanismo limitador de par motor inverso.

45 Según otra realización preferida de la presente invención, un vehículo de tipo de montar a horcajadas en sillín incluye una rueda motriz, un motor que incluye un cigüeñal, una transmisión que incluye un árbol giratorio, y transmite el giro del cigüeñal en el motor a una rueda motriz a una pluralidad de relaciones de engranajes de reducción dependiendo de diferentes estados de acoplamiento de una pluralidad de engranajes proporcionados en el árbol giratorio, un embrague proporcionado entre el cigüeñal en el motor y el árbol giratorio en la transmisión, y el sistema de control según la realización preferida mencionada anteriormente.

50 En el vehículo de tipo de montar a horcajadas en sillín, cuando el embrague está en el estado acoplado, la transmisión transmite el giro del cigüeñal en el motor a la rueda motriz a la relación de engranajes de reducción predeterminada. Esto provoca que el vehículo de tipo de montar a horcajadas en sillín se desplace. Cuando el embrague está en el estado desacoplado, el giro del cigüeñal en el motor no se transmite a la rueda motriz.

55 El vehículo de tipo de montar a horcajadas en sillín está dotado del sistema de control según la realización preferida mencionada anteriormente. En el sistema de control, el primer detector de velocidad de giro detecta la velocidad de giro

del cigüeñal como la primera velocidad de giro. El segundo detector de velocidad de giro detecta la velocidad de giro del árbol giratorio en la transmisión como la segunda velocidad de giro.

El estado del embrague se determina basándose en la primera velocidad de giro del cigüeñal y la segunda velocidad de giro del árbol giratorio, que se han detectado.

- 5 Cuando el embrague está en el estado acoplado, el giro del cigüeñal en el motor se transmite a la rueda motriz a través del árbol giratorio en la transmisión. El regulador regula la salida del motor en este estado de modo que un conductor puede realizar una operación de cambio de marcha suave.

10 En la presente invención, la regulación de la salida del motor significa que se aumenta o se disminuye la salida del motor en una cantidad predeterminada a partir de una salida correspondiente a una apertura de acelerador. La cantidad predeterminada se fija de tal manera que se reduce una fuerza de acoplamiento entre una garra y una garganta que están formadas en los engranajes de la transmisión. Esto permite cambiar suavemente el estado de acoplamiento de los engranajes de la transmisión.

15 Por otro lado, cuando el embrague está en el estado desacoplado, el giro del cigüeñal en el motor no se transmite a la rueda motriz. En este estado, se evita que el regulador regule la salida del motor. Esto impide que se produzca una sacudida de cambio cuando el embrague se cambia del estado desacoplado al estado acoplado. Esto impide la reducción de la sensación de desplazamiento del conductor.

Otros rasgos, elementos, características y ventajas de la presente invención resultarán más evidentes a partir de la siguiente descripción de realizaciones preferidas de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos.

20 El enfoque inventivo es ventajoso ya que elimina la necesidad del conmutador de límite usado en enfoques de la técnica anterior y los problemas asociados con el mismo, por ejemplo que la relación entre un estado en el que se acciona la palanca de desembrague y un estado en el que se acopla el embrague puede no permanecer necesariamente constante. Por ejemplo cuando se desgasta un disco de embrague, el embrague se desliza fácilmente, de modo que la cantidad de juego del embrague cambia con el tiempo. Cuando la cantidad de juego del embrague se vuelve casi cero, el conmutador de límite no funciona cuando el conductor sólo agarra ligeramente la palanca de desembrague, de modo que puede desacoplarse el embrague.

En una situación de este tipo el enfoque inventivo evita el control de la salida del motor con el embrague desacoplado, evitando así la reducción del desplazamiento del conductor.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

30 La figura 1 es una vista en sección esquemática que ilustra una motocicleta según una realización preferida de la presente invención;

la figura 2 es una vista desde arriba de un manillar de una motocicleta;

la figura 3 ilustra la configuración esquemática de una transmisión y un mecanismo de cambio proporcionado dentro de una caja de transmisión ilustrada en la figura 1;

35 la figura 4 es una vista esquemática que ilustra una configuración en la que un par motor transmitido a un árbol principal se transmite a un árbol de accionamiento;

la figura 5 es una vista lateral que ilustra el aspecto de un primer mecanismo de enlace y un pedal de cambio ilustrado en las figuras 1 y 3;

la figura 6 es una vista en sección transversal que ilustra la configuración de un embrague que incluye un mecanismo limitador de par motor inverso y sus elementos periféricos;

40 la figura 7 es una vista en sección transversal que ilustra la configuración de un embrague y sus elementos periféricos en un caso en el que un conductor acciona una palanca de desembrague ilustrada en la figura 2;

la figura 8 ilustra la configuración detallada de un mecanismo limitador de par motor inverso que incluye una primera placa 450 de conexión y una segunda placa 460 de conexión;

45 la figura 9 es una vista en sección ampliada que ilustra un estado en el que una parte de forma cóncava de una primera placa de conexión y una parte de forma convexa de una segunda placa de conexión se ajustan entre sí;

la figura 10 es una vista en sección transversal que ilustra un embrague 3S en un caso en el que un mecanismo limitador de par motor inverso está en un estado en funcionamiento;

la figura 11 ilustra un ejemplo de un cambio con el tiempo de una velocidad de giro real y una velocidad de giro accionada;

la figura 12 es un diagrama de flujo que ilustra una operación para fijar un indicador de desacoplamiento de embrague;

la figura 13 es un diagrama de flujo que ilustra una operación para fijar un indicador de desacoplamiento de embrague;

la figura 14 es un diagrama de flujo que ilustra una operación para fijar un indicador de desacoplamiento de embrague;

la figura 15 ilustra la relación entre una garra de un engranaje deslizante y una garganta de engranaje fijo;

5 la figura 16 ilustra la configuración esquemática de un motor y cada parte relacionada con la salida del motor;

la figura 17 ilustra la regulación de la salida de un motor realizada por una CPU cuando un conductor realiza una operación de cambio de marcha a marcha superior con el motor en funcionamiento;

la figura 18 ilustra la regulación de la salida de un motor realizada por una CPU cuando un conductor realiza una operación de cambio de marcha a marcha inferior con el motor accionado;

10 la figura 19 ilustra un ejemplo del valor detectado (valor de tensión) de un sensor de leva de cambio en un caso en el que la posición del engranaje se cambia entre una primera posición de engranaje y una sexta posición de engranaje;

la figura 20 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de una operación para controlar la salida de un motor mediante una CPU ilustrada en la figura 16;

15 la figura 21 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de una operación para controlar la salida de un motor mediante una CPU ilustrada en la figura 16;

la figura 22(a) es un gráfico usado para fijar un primer valor umbral de periodo U1 y un valor umbral de velocidad de giro;

y la figura 22(b) es un gráfico usado para fijar un segundo valor umbral de periodo y un valor umbral de velocidad de giro.

20 DESCRIPCIÓN DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

Ahora se describirán un sistema de control según una realización preferida de la presente invención y un vehículo de tipo de montar a horcajadas en sillín que incluye el mismo, con referencia a los dibujos. A continuación se describirá una motocicleta como ejemplo del vehículo de tipo de montar a horcajadas en sillín.

(1) Configuración general de la motocicleta

25 La figura 1 es una vista lateral esquemática que ilustra una motocicleta según la presente realización preferida.

En la motocicleta 100 ilustrada en la figura 1, se proporciona un tubo 102 superior en un extremo delantero de un bastidor 101 de cuerpo principal. Se proporciona una horquilla 103 delantera para el tubo 102 superior para poder oscilar en una dirección de derecha e izquierda. Una rueda 104 delantera está soportada de manera giratoria en un extremo inferior de la horquilla 103 delantera. Se proporciona un manillar 105 en un extremo superior del tubo 102 superior.

30 La figura 2 es una vista desde arriba del manillar 105 en la motocicleta 100. El manillar 105 está dotado de una palanca 105a de desembrague, un puño 106 de acelerador y un sensor SE1 de apertura de acelerador. El sensor SE1 de apertura de acelerador detecta una cantidad de funcionamiento del puño 106 de acelerador (denominada a continuación en el presente documento "una apertura de acelerador") por un conductor.

35 Tal como se ilustra en la figura 1, se proporciona un motor 107 en el centro del bastidor 101 de cuerpo principal. Un tubo 79 de admisión y un tubo 118 de escape están fijados al motor 107. Una caja 109 de cigüeñal está fijada a una parte inferior del motor 107. Se proporciona un sensor SE2 de cigüeñal en la caja 109 de cigüeñal. El sensor SE2 de cigüeñal detecta el ángulo de giro de un cigüeñal 2 (véanse las figuras 3 y 16), descrito a continuación, en el motor 107.

40 Se proporciona un sensor SE3 de mariposa en el tubo 79 de admisión. El sensor SE3 de mariposa detecta la apertura de una válvula 82 de mariposa controlada electrónicamente (ETV) (véase la figura 16), descrita a continuación.

Se proporciona una caja 110 de transmisión conectada a la caja 109 de cigüeñal en una parte inferior del bastidor 101 de cuerpo principal. Se proporcionan un sensor SE4 de leva de cambio, un sensor SE5 de árbol principal y un sensor SE6 de árbol de accionamiento así como una transmisión 5 (véase la figura 3) y un mecanismo 7 de cambio (véase la figura 3), descrito a continuación, en la caja 110 de transmisión.

45 El sensor SE4 de leva de cambio detecta el ángulo de giro de una leva 7b de cambio (véase la figura 3), descrita a continuación. El sensor SE5 de árbol principal detecta la velocidad de giro de un árbol 5a principal (véase la figura 3), descrito a continuación. El sensor SE5 de árbol de accionamiento detecta la velocidad de giro de un árbol 5b de

ES 2 400 150 T3

accionamiento (véase la figura 3), descrito a continuación. Los detalles de la transmisión 5 y el mecanismo 7 de cambio se describirán a continuación.

5 Se proporciona un pedal 210 de cambio en una parte lateral de la caja 110 de transmisión. El pedal 210 de cambio está solidariamente fijado a un brazo 211 de pedal, descrito a continuación (véanse las figuras 3 y 5). Se proporciona un estribo 120 detrás del pedal 210 de cambio. El estribo 120 está soportado por el bastidor 101 de cuerpo principal.

Además, se proporciona un primer mecanismo 220 de enlace en una parte lateral de la caja 110 de transmisión. El primer mecanismo 220 de enlace está dotado de un sensor SE7 de carga. El sensor SE7 de carga detecta un accionamiento del pedal 210 de cambio por el conductor. Los detalles del primer mecanismo 220 de enlace y el sensor SE7 de carga se describirán a continuación.

10 Se proporciona un depósito 112 de combustible encima del motor 107, y se disponen dos asientos 113 en una dirección delantera y trasera detrás del depósito 112 de combustible. Se proporciona una unidad 50 de control electrónica (ECU) debajo del asiento 113 delantero.

15 La ECU 50 incluye una interfaz 501 (I/F), una unidad 502 de procesamiento central (CPU), una memoria 503 de sólo lectura (ROM) y una memoria 504 de acceso aleatorio (RAM) (véase la figura 16), descritas a continuación. Los valores detectados respectivos de los sensores SE1 a SE7 se proporcionan a la CPU 502 a través de la I/F 501.

La CPU 502 controla el funcionamiento del motor 107 basándose en los valores detectados respectivos de los sensores SE1 a SE7, tal como se describe a continuación. La ROM 503 almacena un programa de control para su ejecución por la CPU 502, por ejemplo. La RAM 504 funciona como área de trabajo para la CPU 502 mientras que almacena diversos tipos de datos.

20 Un brazo 114 trasero está conectado al bastidor 101 de cuerpo principal de modo que se extiende hacia la parte trasera del motor 107 ilustrado en la figura 1. El brazo 114 trasero sujeta de manera giratoria una rueda 115 trasera y una rueda 116 dentada accionada de rueda trasera. Una cadena 117 está fijada a la rueda 116 dentada accionada de rueda trasera.

25 Un extremo del tubo 118 de escape está fijado a un orificio de escape del motor 107. Se fija un silenciador 119 al otro extremo del tubo 118 de escape.

(2) Configuración esquemática de la transmisión y del mecanismo de cambio

La figura 3 ilustra la configuración esquemática de la transmisión y del mecanismo de cambio proporcionados en la caja 110 de transmisión ilustrada en la figura 1.

30 Tal como se ilustra en la figura 3, la transmisión 5 incluye el árbol 5a principal y el árbol 5b de accionamiento. Una pluralidad de engranajes 5c de transmisión están montados en el árbol 5a principal, y una pluralidad de engranajes 5d de transmisión y una rueda 5e dentada de accionamiento de rueda trasera están montados en el árbol 5b de accionamiento. La cadena 117 ilustrada en la figura 1 está fijada a la rueda 5e dentada de accionamiento de rueda trasera.

35 Un par motor generado por el motor 107 ilustrado en la figura 1 se transmite a un embrague 3 a través de un cigüeñal 2 ilustrado en la figura 3. El par motor transmitido al embrague 3 se transmite al árbol 5a principal en la transmisión 5. El par motor transmitido al árbol 5a principal se transmite al árbol 5b de accionamiento a través de los engranajes 5c y 5d de transmisión. El par motor transmitido al árbol 5b de accionamiento se transmite a la rueda 115 trasera (figura 1) a través de la rueda 5e dentada de accionamiento de rueda trasera, la cadena 117 (figura 1) y la rueda 116 dentada accionada de rueda trasera (figura 1). Por tanto, la rueda 115 trasera gira.

40 Cuando el motor 107 gira, el ángulo de giro del cigüeñal 2 detectado por el sensor SE2 de cigüeñal se proporciona a la ECU 50. La velocidad de giro del árbol 5a principal detectada por el sensor SE5 de árbol principal se proporciona a la ECU 50. Además, la velocidad de giro del árbol 5b de accionamiento detectada por el sensor SE6 de árbol de accionamiento se proporciona a la ECU 50.

45 La figura 4 es una vista esquemática que ilustra una configuración en la que el par motor transmitido al árbol 5a principal se transmite al árbol 5b de accionamiento.

En las figuras 4(a) y 4(b), se ilustran los engranajes 5c1 y 5c2 de transmisión en la pluralidad de engranajes 5c de transmisión y los engranajes 5d1 y 5d2 de transmisión en la pluralidad de engranajes 5d de transmisión.

50 El engranaje 5c1 de transmisión está montado en el árbol 5a principal en una disposición dentada. Más específicamente, el engranaje 5c1 de transmisión puede moverse en la dirección del eje del árbol 5a principal, mientras está fijado al árbol 5a principal en la dirección de rotación del árbol 5a principal. Por tanto, el giro del árbol 5a principal provoca que el engranaje 5c1 de transmisión gire. El engranaje 5c2 de transmisión está montado de manera giratoria en el árbol 5a principal con el movimiento en la dirección del eje del árbol 5a principal inhibido.

El engranaje 5d1 de transmisión está montado de manera giratoria en el árbol 5b de accionamiento con el movimiento en la dirección del eje del árbol 5b de accionamiento inhibido. Cuando el engranaje 5c1 de transmisión y el engranaje 5d1 de transmisión se acoplan entre sí, el giro del árbol 5a principal provoca que el engranaje 5d1 de transmisión gire, tal como se ilustra en la figura 4(a).

5 El engranaje 5d2 de transmisión está montado en el árbol 5b de accionamiento en la disposición dentada. Más específicamente, el engranaje 5d2 de transmisión puede moverse en la dirección del eje del árbol 5b de accionamiento, mientras está fijado al árbol 5b de accionamiento en la dirección de rotación del árbol 5b de accionamiento. Por tanto, el giro del engranaje 5d2 de transmisión provoca que el árbol 5b de accionamiento gire.

10 Tal como se ilustra en la figura 4(a), cuando el engranaje 5d2 de transmisión está separado del engranaje 5d1 de transmisión, el engranaje 5d1 de transmisión no está fijado al árbol 5b de accionamiento en la dirección de rotación del árbol 5b de accionamiento. En este caso, el giro del árbol 5a principal provoca que el engranaje 5d1 de transmisión gire, mientras provoca que el árbol 5b de accionamiento no gire. Por tanto, un estado en el que el par motor no se transmite del árbol 5a principal al árbol 5b de accionamiento se denomina un estado en el que los engranajes están en posiciones neutras.

15 Tal como se ilustra en la figura 4(b), el engranaje 5d2 de transmisión se mueve en la dirección axial para acercarse al engranaje 5d1 de transmisión, de modo que garras 5f de forma convexa proporcionadas en una superficie lateral del engranaje 5d2 de transmisión se acoplan con gargantas de forma cóncava (no ilustradas) proporcionadas en una superficie lateral del engranaje 5d1 de transmisión. Por tanto, los engranajes 5d1 y 5d2 de transmisión están fijados entre sí. En este caso, el giro del árbol 5a principal provoca que el engranaje 5d2 de transmisión, junto con el engranaje 5d1 de transmisión, gire. Por tanto, el árbol 5b de accionamiento gira.

20 Cuando el engranaje 5c1 de transmisión en el estado ilustrado en la figura 4(a) se acerca al engranaje 5c2 de transmisión para fijar el engranaje 5c1 de transmisión y el engranaje 5c2 de transmisión, el engranaje 5c2 de transmisión, junto con el engranaje 5c1 de transmisión, gira. En este caso, el engranaje 5d2 de transmisión gira basándose en el giro del engranaje 5c2 de transmisión. Por tanto, el árbol 5b de accionamiento gira. Los engranajes de transmisión, tales como los engranajes 5c1 y 5d2 de transmisión, que se mueven en el árbol 5a principal o el árbol 5b de accionamiento en la dirección del eje de los mismos, se denominarán a continuación en el presente documento engranajes deslizantes. Los engranajes de transmisión, tales como los engranajes 5c2 y 5d1 de transmisión, que se impide que se muevan en la dirección del eje del árbol 5a principal o el árbol 5b de accionamiento, se denominarán a continuación en el presente documento engranajes fijos.

25 Por tanto, en la transmisión 5, un trayecto de transmisión del par motor del árbol 5a principal al árbol 5b de accionamiento puede por tanto cambiarse moviendo los engranajes deslizantes para cambiar la combinación de los engranajes deslizantes y los engranajes fijos. Esto permite cambiar la velocidad de giro del árbol 5b de accionamiento con respecto a la velocidad de giro del árbol 5a principal. Los engranajes deslizantes se mueven mediante un mecanismo de cambio (figura 3), descrito a continuación.

30 Haciendo de nuevo referencia a la figura 3, el mecanismo 7 de cambio incluye un pedal 210 de cambio, un brazo 211 de pedal, un primer mecanismo 220 de enlace, un árbol 250 de cambio, un segundo mecanismo 260 de enlace, una placa 300 de tope, una leva 7b de cambio y horquillas c1 a c3 de cambio primera a tercera.

35 Tal como se describe a continuación, el conductor baja o levanta con el pie el pedal 210 de cambio (denominado a continuación en el presente documento operación de cambio de marcha). En este caso, una carga aplicada al pedal 210 de cambio por la operación de cambio de marcha se transmite al árbol 250 de cambio a través del brazo 211 de pedal y el primer mecanismo 220 de enlace, tal como se indica mediante una flecha gruesa en la figura 3. Esto provoca que el árbol 250 de cambio gire. Además, un par motor transmitido al árbol 250 de cambio se transmite a la leva 7b de cambio a través del segundo mecanismo 260 de enlace y la placa 300 de tope.

40 Durante la operación de cambio de marcha por el conductor, la carga transmitida desde el pedal 210 de cambio al primer mecanismo 220 de enlace se detecta por el sensor SE7 de carga, y se proporciona a la ECU 50. Esto provoca que se detecte la operación de cambio de marcha por el conductor.

45 Ranuras d1 a d3 de leva primera a tercera están formadas en la leva 7b de cambio. Las horquillas c1 a c3 de cambio están conectadas respectivamente a las ranuras d1 a d3 de leva primera a tercera a través de pasadores e1 a e3. La placa 300 de tope está fijada a un extremo de la leva 7b de cambio. Además, el sensor SE4 de leva de cambio se proporciona en estrecha proximidad a la placa 300 de tope en la proximidad de un extremo de la leva 7b de cambio. Cuando el motor 107 gira, el ángulo de giro de la leva 7b de cambio detectado por el sensor SE4 de leva de cambio se proporciona a la ECU 50.

50 Cuando la leva 7b de cambio gira por la operación de cambio de marcha, los pasadores e1 a e3 conectados a las horquillas c1 a c3 de cambio se mueven respectivamente dentro de las ranuras d1 a d3 de leva. Esto provoca que las horquillas c1 a c3 de cambio se mueven y provoca que el engranaje deslizante se mueven. Como resultado, se cambia la relación de engranajes en la transmisión 5.

(3) Operación de cambio de marcha por el conductor y detección de carga de cambio por el sensor de carga

Tal como se describió anteriormente, el sensor SE7 de carga ilustrado en la figura 3 detecta una carga transmitida desde el pedal 210 de cambio al primer mecanismo 220 de enlace por la operación de cambio de marcha. Se describirán los detalles. En la siguiente descripción, la carga transmitida al primer mecanismo 220 de enlace por la operación de cambio de marcha se denomina carga de cambio.

La figura 5 es una vista lateral que ilustra el aspecto del primer mecanismo 220 de enlace y el pedal 210 de cambio ilustrado en las figuras 1 a 3.

Tal como se ilustra en la figura 5, el pedal 210 de cambio está fijado solidariamente a un extremo del brazo 211 de pedal que se extiende en una dirección sustancialmente horizontal. Se proporciona un elemento 212 de soporte en una parte sustancialmente central del brazo 211 de pedal. El elemento 212 de soporte fija de manera giratoria el brazo 211 de pedal a un árbol de soporte (no ilustrado) que se extiende en una dirección horizontal desde el bastidor 101 de cuerpo principal (figura 1). El otro extremo del brazo 211 de pedal está conectado como un extremo 213 de conexión al primer mecanismo 220 de enlace.

El primer mecanismo 220 de enlace incluye un árbol 221 de enlace, una pieza 230 giratoria y dos elementos LA y LB de conexión. Se proporciona un sensor SE7 de carga en una parte sustancialmente central del árbol 221 de enlace. El sensor SE7 de carga está compuesto por una célula de carga de tipo elástico (de tipo extensómetro, de tipo de capacitancia electrostática, etc.) o una célula de carga de tipo magnetostrictiva, por ejemplo, y detecta una carga de tracción y una carga de compresión que actúan sobre el árbol 221 de enlace.

El elemento LA de conexión está fijado a un extremo 220a del árbol 221 de enlace. Un extremo de la pieza 230 giratoria está conectado de manera giratoria al elemento LA de conexión. El otro extremo de la pieza 230 giratoria está montado en el árbol 250 de cambio en la disposición dentada. Por tanto, el elemento LA de conexión se mueve en la dirección del eje (en una dirección hacia arriba y hacia abajo) del árbol 221 de enlace de modo que la pieza 230 giratoria gira alrededor del árbol 250 de cambio.

El elemento LB de conexión está fijado al otro extremo 220b del árbol 221 de enlace. El otro extremo 220b del árbol 221 de enlace está conectado al extremo 213 de conexión del brazo 211 de pedal a través del elemento LB de conexión.

El conductor baja o levanta con el pie el pedal 210 de cambio usando un estribo 120 como soporte con su pie izquierdo colocado sobre el estribo 120, para realizar la operación de cambio de marcha.

Se aplica un sistema de transmisión de tipo retorno al mecanismo 7 de cambio en este ejemplo (figura 3). En el mecanismo 7 de cambio, se levanta el pedal 210 de cambio con el pie, por ejemplo, de modo que se realiza una operación de cambio de marcha a marcha superior desde la primera posición de engranaje hasta la sexta posición de engranaje. Se baja el pedal 210 de cambio con el pie de modo que se realiza una operación de cambio de marcha a marcha superior desde la posición de engranaje neutra hasta la primera posición de engranaje o una operación de cambio de marcha a marcha inferior desde la sexta posición de engranaje hasta la primera posición de engranaje.

Cuando el conductor levanta con el pie el pedal 210 de cambio con su pie FL2 izquierdo, tal como se indica mediante una flecha SU1 gruesa de puntos y rayas en la figura 5, el brazo 211 de pedal gira en un sentido antihorario alrededor del elemento 212 de soporte.

Por tanto, se tira del elemento LB de conexión hacia abajo, tal como se indica mediante una flecha SU2 gruesa de puntos y rayas. Más específicamente, se tira del otro extremo 220b del árbol 221 de enlace hacia abajo.

Por tanto, se tira del elemento LA de conexión hacia abajo. Un extremo de la pieza 230 giratoria gira en un sentido antihorario alrededor del árbol 250 de cambio, tal como se indica mediante una flecha SU3 gruesa de puntos y rayas. De esta manera, la carga aplicada al pedal 210 de cambio se transmite al árbol 250 de cambio. En este momento, una carga de tracción actúa sobre el árbol 221 de enlace. La carga de tracción se detecta por el sensor SE7 de carga, y se aplica a la ECU 50 ilustrada en la figura 3. En el sensor SE7 de carga, el valor detectado (valor de tensión) de la carga de tracción es cero o un valor positivo.

Por otro lado, cuando el conductor baja con el pie el pedal 210 de cambio con su pie FL1 izquierdo, tal como se indica mediante una flecha SD1 gruesa de puntos en la figura 5, el brazo 211 de pedal gira en un sentido horario alrededor del elemento 212 de soporte.

Por tanto, el elemento LB de conexión se empuja hacia arriba, tal como se indica mediante una flecha SD2 gruesa de puntos. Más específicamente, el otro extremo 220b del árbol 221 de enlace se empuja hacia arriba.

Por tanto, el elemento LA de conexión se empuja hacia arriba. Un extremo de la pieza 230 giratoria gira en un sentido horario alrededor del árbol 250 de cambio, tal como se indica mediante una flecha SD3 gruesa de puntos. De tal manera, la carga aplicada al pedal 210 de cambio se transmite al árbol 250 de cambio. En este momento tiempo, una carga de compresión actúa sobre el árbol 221 de enlace. La carga de compresión se detecta por el sensor SE7 de

ES 2 400 150 T3

carga, y se aplica a la ECU 50 ilustrada en la figura 3. En el sensor SE7 de carga, el valor detectado (valor de tensión) de la carga de compresión es cero o un valor negativo.

5 Tal como se describió anteriormente, el valor detectado de la carga de tracción o la carga de compresión detectado por el sensor SE7 de carga se proporciona a la ECU 50 ilustrada en la figura 3. La ECU 50 determina que se inicia la operación de cambio de marcha por el conductor cuando un indicador de desacoplamiento de embrague, descrito a continuación, está en un estado APAGADO y el valor absoluto del valor detectado del sensor SE7 de carga es un valor predeterminado (denominado a continuación en el presente documento un primer valor umbral de carga) o mayor, para iniciar la regulación de la salida del motor 107, descrita a continuación.

10 La ECU 50 determina que se termina la operación de cambio de marcha por el conductor cuando el valor absoluto del valor detectado del sensor SE7 de carga se vuelve menor a un valor predeterminado (denominado a continuación en el presente documento un segundo valor umbral de carga) menor que el primer valor umbral de carga.

15 La ECU 50 determina alternativamente el inicio y el final de la operación de cambio de marcha. Más específicamente, la ECU 50 no determina el inicio de la operación de cambio de marcha a menos que se termine la operación de cambio de marcha cuando se determina que se inicia operación de cambio de marcha una vez. Esto impide que la regulación de la salida del motor 107, descrita a continuación, se realice erróneamente una pluralidad de veces.

(4) Configuración y funcionamiento del embrague

En la motocicleta 100 según la presente realización preferida, el embrague 3 ilustrado en la figura 3 incluye un mecanismo limitador de par motor inverso.

20 La figura 6 es una vista en sección transversal que ilustra las configuraciones de un embrague que incluye un mecanismo limitador de par motor inverso y sus elementos periféricos. Tal como se ilustra en la figura 6, un embrague 3S está fijado a un extremo del árbol 5a principal dentro de la caja 110 de transmisión. Un engranaje 3G de reducción primario está fijado de manera giratoria a una parte del árbol 5a principal dentro del embrague 3S.

25 El embrague 3S incluye principalmente una placa 420 de presión, un perno 421 incrustado, una placa 430 de cubo, un cubo 440 de embrague, una primera placa 450 de conexión, una segunda placa 460 de conexión, un alojamiento 470 de embrague, una pluralidad de placas kp de embrague, una pluralidad de placas fp de fricción, un resorte RS de retorno y pasadores PA1 a PA3 de conexión primero a tercero. La primera placa 450 de conexión y la segunda placa 460 de conexión constituyen el mecanismo limitador de par motor inverso.

30 Se proporciona un mecanismo 410 de embrague y desembrague en una parte, opuesta al embrague 3S, en una superficie lateral interior de la caja 110 de transmisión. Los ejemplos del mecanismo 410 de embrague y desembrague incluyen un mecanismo de liberación de tipo tornillo esférico o de tipo cremallera y piñón. Un extremo de una barra 411 de tracción está conectado al mecanismo 410 de embrague y desembrague. El otro extremo de la barra 411 de tracción está conectado a la placa 420 de presión en el embrague 3S.

35 La placa 420 de presión está conectada a la primera placa 450 de conexión con el perno 421 incrustado. El resorte RS de retorno está fijado al perno 421 incrustado con un tornillo M. Esto provoca que se ejerza una fuerza elástica producida por el resorte RS de retorno entre la placa 420 de presión y la primera placa 450 de conexión. Por tanto, la placa 420 de presión se presiona hacia la primera placa 450 de conexión por el resorte RS de retorno.

La primera placa 450 de conexión está montada en el árbol 5a principal en la disposición dentada. La primera placa 450 de conexión está conectada a la placa 430 de cubo con el primer pasador PA1 de conexión. El cubo 440 de embrague que tiene una forma sustancialmente cilíndrica se proporciona entre la placa 420 de presión y la placa 430 de cubo.

40 Una pluralidad de ranuras (no ilustradas) está formada sobre una superficie periférica exterior del cubo 440 de embrague. Una pluralidad de placas kp de embrague está ajustada en las ranuras. La pluralidad de placas kp de embrague está fijada al cubo 440 de embrague en la dirección de rotación del cubo 440 de embrague, y puede moverse con respecto al cubo 440 de embrague en la dirección axial del cubo 440 de embrague.

45 Una pestaña 440P interior está formada sobre una superficie periférica interior del cubo 440 de embrague. La segunda placa 460 de conexión está fijada a una superficie, en el lado de la primera placa 450 de conexión, de la pestaña 440P interior con el segundo pasador PA2 de conexión. En este estado, la segunda placa 460 de conexión está colocada entre la pestaña 440P interior y la primera placa 450 de conexión.

50 La fuerza elástica producida por el resorte RS de retorno actúa sobre la segunda placa 460 de conexión a través de la placa 420 de presión y el cubo 440 de embrague. Esto provoca que se presione la segunda placa 460 de conexión hacia la primera placa 450 de conexión en contacto con la primera placa 450 de conexión. Por tanto, la segunda placa 460 de conexión está conectada solidariamente a la primera placa 450 de conexión excepto durante el funcionamiento del mecanismo limitador de par motor inverso, descrito a continuación.

El alojamiento 470 de embrague se proporciona para cubrir la placa 420 de presión, la placa 430 de cubo y el cubo 440 de embrague. Una pluralidad de ranuras (no ilustradas) está formada sobre una superficie periférica interior del

ES 2 400 150 T3

alojamiento 470 de embrague. La pluralidad de placas fp de fricción está ajustada en las ranuras. La pluralidad de placas fp de fricción está fijada al alojamiento 470 de embrague en la dirección de rotación del alojamiento 470 de embrague, y puede moverse con respecto al alojamiento 470 de embrague en la dirección axial del alojamiento 470 de embrague.

- 5 Cada una de las placas fp de fricción está intercalada entre las placas kp de embrague adyacentes. Más específicamente, la pluralidad de placas kp de embrague y la pluralidad de placas fp de fricción están dispuestas alternativamente.

El alojamiento 470 de embrague está conectado al primer engranaje 3G de reducción con el tercer pasador PA3 de conexión.

- 10 En el embrague 3S que tiene la configuración mencionada anteriormente, cuando el cigüeñal 2 ilustrado en la figura 3 gira de modo que gira el engranaje 3G de reducción primario, el alojamiento 470 de embrague gira. Esto provoca que también gire la pluralidad de placas fp de fricción proporcionada en el alojamiento 470 de embrague.

Una fuerza de tracción producida por la barra 411 de tracción no actúa sobre la placa 420 de presión con la palanca 105a de desembrague ilustrada en la figura 2 no accionada por el conductor.

- 15 Por tanto, la placa 420 de presión se presiona hacia la placa 430 de cubo por el resorte RS de retorno, de modo que la placa fp de fricción y la placa kp de embrague se ponen en contacto a presión entre sí. Como resultado, un par motor transmitido del cigüeñal 2 al engranaje 3G de reducción primario se transmite al árbol 5a principal a través del alojamiento 470 de embrague, la placa fp de fricción, la placa kp de embrague, el cubo 440 de embrague, la segunda placa 460 de conexión y la primera placa 450 de conexión.

- 20 En la presente realización preferida, un estado en el que la fuerza de tracción no actúa sobre la placa 420 de presión, y el par motor se transmite del cigüeñal 2 al árbol 5a principal, tal como se describió anteriormente (figura 6), se denomina un estado en el que el embrague 3S está acoplado.

- 25 Por otro lado, cuando el conductor acciona la palanca 105a de desembrague ilustrada en la figura 2, la fuerza de tracción producida por la barra 411 de tracción actúa sobre la placa 420 de presión. La figura 7 es una vista en sección transversal que ilustra la configuración del embrague 3S y sus elementos periféricos en un caso en el que el conductor acciona la palanca 105a de desembrague ilustrada en la figura 2.

En este caso, la placa 420 de presión se mueve hacia una superficie lateral interna de la caja 110 de transmisión contra la fuerza elástica producida por el resorte RS de retorno, tal como se indica mediante una flecha gruesa en la figura 7.

- 30 Esto provoca que se libere un estado de contacto a presión entre la placa fp de fricción y la placa kp de embrague. Por tanto, aunque se transmita el par motor del cigüeñal 2 al engranaje 3G de reducción primario, el par motor no se transmite del alojamiento 470 de embrague al cubo 440 de embrague. Como resultado, el par motor no se transmite del cigüeñal 2 al árbol 5a principal.

- 35 En la presente realización preferida, un estado en el que la fuerza de tracción actúa sobre la placa 420 de presión, de modo que el par motor no se transmite del cigüeñal 2 al árbol 5a principal (figura 7), tal como se describió anteriormente, se denomina un estado en el que el embrague 3S está desacoplado.

En el embrague 3S, aunque el conductor no accione la palanca 105a de desembrague ilustrada en la figura 2, puede liberarse el estado de contacto a presión entre la placa fp de fricción y la placa kp de embrague. Esto se provoca por la configuración de la primera placa 450 de conexión y la segunda placa 460 de conexión.

- 40 La figura 8 ilustra la configuración detallada del mecanismo limitador de par motor que incluye la primera placa 450 de conexión y la segunda placa 460 de conexión.

La figura 8(a) ilustra una superficie 450F de conexión de la primera placa 450 de conexión con la segunda placa 460 de conexión. Un orificio 450H de árbol principal está formado en el centro de la primera placa 450 de conexión.

- 45 Una pluralidad de orificios 452 de pasador (seis en este ejemplo) está formada en un círculo concéntrico con el centro de la primera placa 450 de conexión como base. El primer pasador PA1 de conexión ilustrado en la figura 6 se inserta a través del orificio 452 de pasador. Esto provoca que se conecten entre sí la primera placa 450 de conexión y la placa 430 de cubo ilustradas en la figura 6.

- 50 Una pluralidad de orificios 451 de perno (tres en este ejemplo) está formada en un círculo concéntrico con el centro de la primera placa 450 de conexión como base. Un extremo delantero del perno 421 incrustado ilustrado en la figura 6 se atornilla en el orificio 451 de perno. Además, una pluralidad de partes 453a, 453b y 453c de forma cóncava (tres en este ejemplo) está formada en un círculo concéntrico con el centro de la primera placa 450 de conexión como base.

La figura 8(b) ilustra una superficie 460B de conexión de la segunda placa 460 de conexión con la primera placa 450 de conexión. Un orificio 460H central está formado en la segunda placa 460 de conexión.

La pluralidad de orificios 462 de pasador (seis en este ejemplo) está formada en un círculo concéntrico con el centro de la segunda placa 460 de conexión como base. el segundo pasador PA2 de conexión ilustrado en la figura 6 se inserta a través de los orificios 462 de pasador. Esto provoca que se conecten entre sí la segunda placa 460 de conexión y la pestaña 440P interior en el cubo 440 de embrague ilustrados en la figura 6.

5 La pluralidad de orificios 462 de pasador en la segunda placa 460 de conexión está formada de tal manera que el diámetro interior de los mismos en una dirección circunferencial es mayor que el diámetro interior de los mismos en una dirección radial. Esto provoca que pueda girarse ligeramente la segunda placa 460 de conexión con respecto a la pestaña 440P interior (figura 6) con la segunda placa 460 de conexión conectada a la pestaña 440P interior.

10 Una pluralidad de orificios 461 de perno (tres en este ejemplo) está formada en un círculo concéntrico con el centro de la segunda placa 460 de conexión como base. El perno 421 incrustado ilustrado en la figura 6 se inserta a través del orificio 461 de perno. Además, una pluralidad de partes 463a, 463b y 463c de forma convexa (tres en este ejemplo) está formada en un orificio concéntrico con el centro de la segunda placa 460 de conexión como base.

15 La primera placa 450 de conexión ilustrada en la figura 8(a) y la segunda placa 460 de conexión ilustrada en la figura 8(b) están conectadas entre sí ajustando respectivamente las partes 453a, 453b y 453c de forma cóncava de la primera placa 450 de conexión y las partes 463a, 463b y 463c de forma convexa de la segunda placa 460 de conexión.

20 La figura 9 es una vista en sección ampliada que ilustra un estado en el que la parte 453a de forma cóncava de la primera placa 450 de conexión y la parte 463a de forma convexa de la segunda placa 460 de conexión se ajustan entre sí. Aunque a continuación se describirá el estado en el que la parte 453a de forma cóncava de la primera placa 450 de conexión y la parte 463a de forma convexa de la segunda placa 460 de conexión se ajustan entre sí, lo mismo es cierto para estados en los que las partes 453b y 453c de forma cóncava y las partes 463b y 463c de forma convexa se ajustan respectivamente entre sí.

Tal como se ilustra en la figura 9(a), en el embrague 3S, la parte 463a de forma convexa de la segunda placa 460 de conexión se ajusta en la parte 453a de forma cóncava de la primera placa 450 de conexión.

25 En este estado, la segunda placa 460 de conexión se presiona hacia la superficie 450F de conexión de la primera placa 450 de conexión por el resorte RS de retorno ilustrado en las figuras 6 y 7. Por tanto, cuando la segunda placa 460 de conexión gira, también gira la primera placa 450 de conexión, junto con la segunda placa 460 de conexión.

30 Superficies Q1 y Q2 inclinadas están formadas respectivamente en la parte 453a de forma cóncava en la primera placa 450 de conexión y la parte 463a de forma convexa en la segunda placa 460 de conexión. La parte 463a de forma convexa se ajusta en la parte 453a de forma cóncava de modo que las superficies Q1 y Q2 inclinadas entran en contacto de superficie entre sí.

35 Cuando se aplica un par F1 motor con respecto a la placa 450 de conexión en una dirección a la segunda placa 460 de conexión, por ejemplo, tal como se ilustra en la figura 9(b), entonces se genera una fuerza F2 para mover la superficie Q1 inclinada de la parte 453a de forma cóncava en la parte 463a de forma convexa de la segunda placa 460 de conexión. En este caso, una fuerza F3 actúa sobre la segunda placa 460 de conexión en una dirección alejándose de la primera placa 450 de conexión.

Cuando el par F1 motor relativo aplicado a la segunda placa 460 de conexión se vuelve significativamente alto, entonces la fuerza F3 que actúa sobre la segunda placa 460 de conexión puede ser mayor que la fuerza elástica producida por el resorte RS de retorno.

40 En este caso, la parte 463a de forma convexa se mueve a lo largo de la superficie Q1 inclinada de la parte 453a de forma cóncava contra la fuerza elástica producida por el resorte RS de retorno, tal como se ilustra en la figura 9(c). Por tanto, la segunda placa 460 de conexión se separa de la primera placa 450 de conexión dentro del límite de un hueco G predeterminado.

45 El par F1 motor se representa por una diferencia entre el par motor transmitido de la rueda 115 trasera ilustrada en la figura 1 a la primera placa 450 de conexión y el par motor transmitido del motor 107 ilustrado en la figura 1 a la segunda placa 460 de conexión.

50 Aunque se aplique un par motor, dirigido en una dirección opuesta a la dirección mencionada anteriormente, a la segunda placa 460 de conexión, la primera placa 450 de conexión y la segunda placa 460 de conexión no se separan una de otra. El motivo para esto es que una superficie, opuesta a la superficie Q1 inclinada, de la parte 453a de forma cóncava no está dotada de una inclinación, y una superficie, opuesta a la superficie Q2 de inclinación, de la parte 463a de forma convexa no está dotada de una inclinación.

En la presente realización preferida, el estado en el que se libera el estado de contacto a presión entre la placa fp de fricción y la placa kp de embrague sin accionar la palanca 105a de desembrague ilustrada en la figura 2 por el conductor, tal como se describió anteriormente, se denomina un estado en el que el mecanismo limitador de par motor inverso funciona.

ES 2 400 150 T3

Cuando el mecanismo limitador de par motor inverso funciona, se reduce el par motor transmitido del cigüeñal 2 al árbol 5a principal, aunque la fuerza de tracción no actúa sobre la placa 420 de presión.

5 La figura 10 es una vista en sección transversal que ilustra el embrague 3S con el mecanismo limitador de par motor inverso en funcionamiento. Cuando el mecanismo limitador de par motor inverso está en un estado en funcionamiento, tal como se ilustra en la figura 10, la primera placa 450 de conexión y la segunda placa 460 de conexión se separan una de otra dentro del límite de un hueco G predeterminado.

10 Esto provoca que el cubo 440 de embrague y la placa 420 de presión, junto con la segunda placa 460 de conexión, se muevan hacia la superficie lateral interna de la caja 110 de transmisión. Por tanto, se libera el estado de contacto a presión entre la placa fp de fricción y la placa kp de embrague. Como resultado, aunque se transmita el par motor del cigüeñal 2 al engranaje 3G de reducción primario, se reduce suficientemente el par motor transmitido del alojamiento 470 de embrague al cubo 440 de embrague.

15 En este ejemplo, el par F1 motor mencionado anteriormente es particularmente grande cuando se genera en un caso en el que el conductor realiza un cambio a marcha inferior mediante cambio sin embrague o un caso en el que un freno de motor está fuertemente activado (por ejemplo, un caso en el que se acciona un cambio de marcha a lo largo de una pluralidad de posiciones de engranaje de una vez), por ejemplo. Por tanto, el mecanismo limitador de par motor inverso entra en el estado en funcionamiento cuando el conductor realiza un cambio a marcha inferior mediante cambio sin embrague o el freno de motor está fuertemente activado.

20 Esto provoca que disminuya temporalmente la transmisión de potencia entre el cigüeñal 2 y el árbol 5a principal, lo que impide que se produzca una sacudida de cambio en la motocicleta 100 y evita de manera fiable la reducción en una sensación de desplazamiento.

(5) Relación entre velocidad de giro real y velocidad de giro accionada

En la ECU 50 ilustrada en la figura 3, se calcula la velocidad de giro del cigüeñal 2 basándose en el ángulo de giro del cigüeñal 2 detectado por el sensor SE2 de cigüeñal. La velocidad de giro del cigüeñal 2 así calculada basada en el valor detectado del sensor SE2 de cigüeñal se denomina velocidad de giro real.

25 En la ECU 50, se calcula la velocidad de giro del cigüeñal 2 basándose en la velocidad de giro del árbol 5a principal detectada por el sensor SE5 de árbol principal. Más específicamente, se calcula la velocidad de giro del árbol 5a principal basándose en el valor detectado del sensor SE5 de árbol principal, y se calcula un valor encontrado multiplicando la velocidad de giro por la relación de engranajes de reducción primarios como la velocidad de giro del cigüeñal 2. La velocidad de giro del cigüeñal 2 así calculada basándose en el valor detectado del sensor SE5 de árbol principal se denomina velocidad de giro accionada.

30 Además, en la ECU 50, se fija previamente un indicador de desacoplamiento de embrague en la RAM 504 (figura 16). El indicador de desacoplamiento de embrague es un indicador para determinar el estado del embrague 3S (figuras 6 a 10), y se usa para permitir o evitar la regulación de la salida del motor 107, descrita a continuación. La ECU 50 cambia el estado ENCENDIDO/APAGADO del indicador de desacoplamiento de embrague basándose en la velocidad de giro real y la velocidad de giro accionada.

35 En la presente realización preferida, el estado ENCENDIDO del indicador de desacoplamiento de embrague corresponde al estado desacoplado del embrague 3S (figura 7). El estado APAGADO del indicador de desacoplamiento de embrague corresponde al estado acoplado del embrague 3S (figura 6) y el estado en funcionamiento del mecanismo limitador de par motor inverso (figura 10). En cuanto a la fijación del indicador de desacoplamiento de embrague, el estado en funcionamiento del mecanismo limitador de par motor inverso no se trata de la misma manera que el estado desacoplado del embrague 3S, pero sí de la misma manera que el estado acoplado del embrague 3S.

40 La figura 11 ilustra un ejemplo de cambios respectivos con el tiempo de la velocidad de giro real SR y la velocidad de giro accionada SC. La figura 11 ilustra un ejemplo de la velocidad de giro real SR y la velocidad de giro accionada SC en su parte superior. En la parte superior de la figura 11, la velocidad de giro real SR se indica mediante una línea gruesa de rayas y puntos, y la velocidad de giro accionada SC se indica mediante una línea gruesa continua.

45 La figura 11 ilustra el estado ENCENDIDO/APAGADO del indicador de desacoplamiento de embrague fijado basándose en la velocidad de giro real SR y la velocidad de giro accionada SC en su parte inferior.

50 En la parte superior de la figura 11, se fija previamente un valor umbral de velocidad de giro Th en la RAM 504 (figura 16) en la ECU 50. En la siguiente descripción, un intervalo que no es menor que un valor encontrado restando el valor umbral de velocidad de giro Th de la velocidad de giro real SR (denominado a continuación en el presente documento límite inferior de intervalo permisible) LL ni mayor que un valor encontrado añadiendo el valor umbral de velocidad de giro Th a la velocidad de giro real SR (denominado a continuación en el presente documento límite superior de intervalo permisible) HL se denomina intervalo permisible de velocidad de giro RA.

55 Se usa un primer valor umbral de periodo U1 en la conmutación del indicador de desacoplamiento de embrague del estado APAGADO al estado ENCENDIDO. El primer valor umbral de periodo U1 se fija a 20 recuentos por la ECU 50,

ES 2 400 150 T3

por ejemplo. En este ejemplo, cuando un periodo de tiempo requerido para un recuento es de 4 mseg., un periodo de tiempo correspondiente al primer valor umbral de periodo U1 es de 80 mseg. A continuación se describirán los detalles del primer valor umbral de periodo U1.

5 Además, se usa un segundo valor umbral de periodo U2 en la conmutación del indicador de desacoplamiento de embrague del estado ENCENDIDO al estado APAGADO. El segundo valor umbral de periodo U2 se fija a siete recuentos por la ECU 50, por ejemplo. En este ejemplo, cuando un periodo de tiempo requerido para un recuento es de 4 mseg., un periodo de tiempo correspondiente al segundo valor umbral de periodo U2 es de 28 mseg. A continuación se describirán los detalles del segundo valor umbral de periodo U2.

10 La ECU 50 determina si la velocidad de giro accionada SC está o no fuera del intervalo permisible de velocidad de giro RA cuando el indicador de desacoplamiento de embrague está en el estado APAGADO. Por tanto, la ECU 50 cuenta un periodo de tiempo durante el cual la velocidad de giro accionada SC está fuera del intervalo permisible de velocidad de giro RA cuando la velocidad de giro real SR se aleja del intervalo permisible de velocidad de giro RA. La ECU 50 cambia el indicador de desacoplamiento de embrague del estado APAGADO al estado ENCENDIDO basándose en el resultado del recuento.

15 La ECU 50 determina si la velocidad de giro accionada SC está o no dentro del intervalo permisible de velocidad de giro RA cuando el indicador de desacoplamiento de embrague está en el estado ENCENDIDO. Por tanto, la ECU 50 cuenta un periodo de tiempo durante el cual la velocidad de giro accionada SC está dentro del intervalo permisible de velocidad de giro RA cuando la velocidad de giro accionada SC entra en el intervalo permisible de velocidad de giro RA. La ECU 50 cambia el indicador de desacoplamiento de embrague del estado ENCENDIDO al estado APAGADO basándose en el resultado del recuento.

20 En un instante t_0 ilustrado en la figura 11, la velocidad de giro accionada SC está dentro del intervalo permisible de velocidad de giro RA. El indicador de desacoplamiento de embrague está en el estado APAGADO. El instante t_0 corresponde a un caso en el que la palanca 105a de desembrague ilustrada en la figura 2 no se acciona por el conductor, y el embrague 3S está en el estado acoplado ilustrado en la figura 6, por ejemplo.

25 En un periodo p_1 entre los puntos de tiempo t_1 y t_2 , la velocidad de giro accionada SC está fuera del intervalo permisible de velocidad de giro RA. Más específicamente, la velocidad de giro accionada SC es mayor que el límite superior de intervalo permisible HL. La ECU 50 cuenta un periodo de tiempo transcurrido desde el instante t_1 mientras que la velocidad de giro accionada SC está fuera del intervalo permisible de velocidad de giro RA, y determina si el resultado del recuento supera o no el primer valor umbral de periodo U1.

30 Tal como se ilustra en la figura 11, la ECU 50 mantiene el indicador de desacoplamiento de embrague en el estado APAGADO cuando el resultado del recuento no supera el primer valor umbral de periodo U1.

35 Los puntos de tiempo t_1 a t_2 corresponden a un caso en el que se produce una diferencia de par motor significativamente grande entre el cigüeñal 2 y el árbol 5a principal ilustrado en la figura 3 y el mecanismo limitador de par motor inverso en el embrague 3S entra en el estado en funcionamiento ilustrado en la figura 10 como resultado de cambio sin embrague por el conductor, por ejemplo.

40 Tal como se describió anteriormente, en el periodo entre los puntos de tiempo t_1 y t_2 , el indicador de desacoplamiento de embrague se mantiene en el estado APAGADO. En un periodo entre los puntos de tiempo t_2 y t_3 , la velocidad de giro accionada SC está dentro del intervalo permisible de velocidad de giro RA. Por tanto, el indicador de desacoplamiento de embrague se mantiene en el estado APAGADO. El periodo entre los puntos de tiempo t_2 y t_3 corresponde a un caso en el que la palanca 105a de desembrague ilustrada en la figura 2 no se acciona por el conductor, y el embrague 3S está en el estado acoplado ilustrado en la figura 6, por ejemplo, de manera similar al instante t_0 .

45 En un periodo p_2 entre los puntos de tiempo t_3 y t_5 , la velocidad de giro accionada SC está fuera del intervalo permisible de velocidad de giro RA. Más específicamente, la velocidad de giro accionada SC es menor que el límite inferior de intervalo permisible LL. La ECU 50 cuenta un periodo de tiempo transcurrido desde el instante t_3 mientras la velocidad de giro accionada SC está fuera del intervalo permisible de velocidad de giro RA desde el instante t_3 , y determina si el resultado del recuento supera o no el primer valor umbral de periodo U1.

En un instante t_4 , la ECU 50 cambia el indicador de desacoplamiento de embrague del estado APAGADO al estado ENCENDIDO cuando el resultado del recuento supera el primer valor umbral de periodo U1 (20 recuentos: 80 mseg.).

50 Los puntos de tiempo t_3 a t_5 corresponden a un caso en el que la palanca 105a de desembrague ilustrada en la figura 2 se acciona por el conductor, y el embrague 3S está en el estado desacoplado ilustrado en la figura 7, por ejemplo.

55 En un periodo entre los puntos de tiempo t_4 y t_5 , el indicador de desacoplamiento de embrague se mantiene en el estado ENCENDIDO. En un periodo p_3 entre los puntos de tiempo t_5 a t_7 , la velocidad de giro accionada SC está dentro del intervalo permisible de velocidad de giro RA. La ECU 50 cuenta un periodo de tiempo transcurrido desde el instante t_5 , y determina si el resultado del recuento supera o no el segundo valor umbral de periodo U2.

Cuando el resultado del recuento supera el segundo valor umbral de periodo U2 en un instante t6, la ECU 50 cambia el indicador de desacoplamiento de embrague del estado ENCENDIDO al estado APAGADO.

Los puntos de tiempo t5 a t7 corresponden a un caso en el que la palanca 105a de desembrague ilustrada en la figura 2 no se acciona por el conductor, y el embrague 3S está en el estado acoplado ilustrado en la figura 6, por ejemplo.

5 (6) Flujo para fijar el indicador de desacoplamiento de embrague

La CPU 502 (figura 16) realiza una operación para fijar el indicador de desacoplamiento de embrague en paralelo con una operación para controlar la salida del motor 107, descrita a continuación.

En la presente realización preferida, se fijan un contador ascendente, un contador descendente y un contador de conexión en el programa de control para su ejecución por la CPU 502.

10 Las figuras 12 a 14 son diagramas de flujo que ilustran la operación para fijar el indicador de desacoplamiento de embrague. En un estado inicial, el indicador de desacoplamiento de embrague está en el estado APAGADO.

En la etapa S101, la CPU 502 calcula en primer lugar la velocidad de giro real SR, la velocidad de giro accionada SC, el límite superior de intervalo permisible HL y el límite inferior de intervalo permisible LL. Más específicamente, la CPU 502 calcula la velocidad de giro real SR basándose en el ángulo de giro del cigüeñal 2 (figura 3) detectado por el sensor SE2 de cigüeñal (figura 3). La CPU 502 multiplica la velocidad de giro del árbol 5a principal (figura 3) detectada por el sensor SE5 de árbol principal (figura 3) por la relación de engranajes de reducción primarios, para calcular la velocidad de giro accionada SC. La CPU 502 añade el valor umbral de velocidad de giro Th a la velocidad de giro real SR, para calcular el límite superior de intervalo permisible HL, y resta el valor umbral de velocidad de giro Th de la velocidad de giro real SR, para calcular el límite inferior de intervalo permisible LL. La velocidad de giro real SR, la velocidad de giro accionada SC, el límite superior de intervalo permisible HL y el límite inferior de intervalo permisible LL, que se han calculado, se almacenan en la RAM 504 (figura 16), por ejemplo.

En la etapa S102, la CPU 502 determina entonces si el indicador de desacoplamiento de embrague fijado en la RAM 504 está o no en el estado APAGADO.

Si el indicador de desacoplamiento de embrague está en el estado APAGADO (Sí en la etapa S103), entonces en la etapa S103, la CPU 502 determina si la velocidad de giro accionada SC es mayor o no que el límite superior de intervalo permisible HL.

Si la velocidad de giro accionada SC es mayor que el límite superior de intervalo permisible HL (Sí en la etapa S103), entonces en la etapa S104, la CPU 502 incrementa el valor del contador ascendente, y reinicia el valor del contador descendente a cero.

30 Por otro lado, si la velocidad de giro accionada SC es el límite superior de intervalo permisible o menos (NO en la etapa S102), entonces en la etapa S105, la CPU 502 determina si la velocidad de giro accionada SC es menor o no que el límite inferior de intervalo permisible LL.

Si la velocidad de giro accionada SC es menor que el límite inferior de intervalo permisible LL (Sí en la etapa S105), entonces en la etapa S106, la CPU 502 incrementa el valor del contador descendente, y reinicia el valor del contador ascendente a cero.

Por otro lado, si la velocidad de giro accionada SC es el límite inferior de intervalo permisible LL o más (No en la etapa S105), entonces en la etapa S107, la CPU 502 reinicia el valor del contador ascendente y el valor del contador descendente a cero.

40 Tras realizar la operación en una cualquiera de las etapas S104, S106, y S107, la CPU 502 determina si el valor del contador ascendente o el valor del contador descendente superan o no el primer valor umbral de periodo U1 en la etapa S108.

Si el valor del contador ascendente o el valor del contador descendente superan el primer valor umbral de periodo U1 (Sí en la etapa S108), entonces en la etapa S109, la CPU 502 fija el indicador de desacoplamiento de embrague al estado ENCENDIDO. Por tanto, el indicador de desacoplamiento de embrague se cambia del estado APAGADO al estado ENCENDIDO. Entonces se devuelve el procesamiento a la etapa S101.

Por otro lado, si ni el valor del contador ascendente ni el valor del contador descendente superan el primer valor umbral de periodo U1 (NO en la etapa S108), se devuelve el procesamiento a la etapa S101.

50 Si el indicador de desacoplamiento de embrague está en el estado ENCENDIDO (No en la etapa S102), entonces en la etapa S110, la CPU 502 determina si la velocidad de giro accionada SC es o no ni menor que el límite inferior de intervalo permisible LL ni mayor que el límite superior de intervalo permisible HL.

ES 2 400 150 T3

Si la velocidad de giro accionada SC no es menor que el límite inferior de intervalo permisible LL ni mayor que el límite superior de intervalo permisible HL (SÍ en la etapa S110), entonces en la etapa S111, la CPU 502 incrementa el valor del contador de conexión.

5 Por otro lado, a menos que la velocidad de giro accionada SC no sea menor que el límite inferior de intervalo permisible LL ni mayor que el límite superior de intervalo permisible HL (NO en la etapa S110), la CPU 502 reinicia el valor del contador de conexión en la etapa S112.

Tras realizar la operación en una cualquiera de las etapas S111 y S112, la CPU 502 determina si el valor del contador de conexión supera o no el segundo valor umbral de periodo U2 en la etapa S113.

10 Si el valor del contador de conexión supera el segundo valor umbral de periodo U2 (SÍ en la etapa S113), entonces en la etapa S114, la CPU 502 fija el indicador de desacoplamiento de embrague al estado APAGADO, y reinicia el valor del contador de conexión a cero. Por tanto, el indicador de desacoplamiento de embrague se cambia del estado ENCENDIDO al estado APAGADO. Entonces, se devuelve el procesamiento a la etapa S101.

Por otro lado, si el valor del contador de conexión no supera el segundo valor umbral de periodo U2 (NO en la etapa S113), se devuelve el procesamiento a la etapa S101.

15 En la presente realización preferida, se repite el procesamiento en la etapa S101 cada 4 mseg., por ejemplo.

(7) Control de salida del motor

20 Tal como se ilustra en la figura 4, las garras 5f de forma convexa están formadas en cada uno de los engranajes deslizantes (engranajes 5c1 y 5d2 de transmisión) en la pluralidad de engranajes 5c de transmisión y la pluralidad de engranajes 5d de transmisión, y las gargantas de forma cóncava, que se acoplan con las garras 5f, están formadas en cada uno de los engranajes fijos (engranajes 5c2 y 5d1 de transmisión) en la pluralidad de engranajes 5c de transmisión y la pluralidad de engranajes 5d de transmisión.

25 La figura 15 ilustra la relación entre la garra del engranaje deslizante y la garganta del engranaje fijo. La figura 15 ilustra esquemáticamente una sección transversal de una parte en la que están formadas la garra del engranaje deslizante y la garganta del engranaje fijo. Se supone que la parte ilustrada en la figura 15 del engranaje deslizante y el engranaje fijo se mueven (giran) en una dirección indicada mediante una flecha.

La figura 15(a) ilustra un caso en el que se aplica un par motor del cigüeñal 2 (figura 3) al árbol 5a principal (figura 3), y la figura 15(b) ilustra un caso en el que se aplica un par motor del árbol 5a principal al cigüeñal 2.

30 A continuación en el presente documento, el caso en el que se aplica el par motor del cigüeñal 2 al árbol 5a principal (el estado ilustrado en la figura 15(a)) se denomina estado de accionamiento del motor 107, y el caso opuesto (el estado ilustrado en la figura 4(b)) se denomina estado accionado del motor 107. Por ejemplo, el motor 107 entra en el estado de accionamiento cuando se acelera la motocicleta 100, mientras que entra en el estado accionado cuando se decelera la motocicleta 100. Más específicamente, el estado accionado del motor 107 es un estado en el que se aplica el freno de motor.

35 Tal como se ilustra en la figura 15, una garganta 52, que tiene una forma trapezoidal en sección transversal, cuya anchura aumenta hacia su superficie de fondo, está formada en un engranaje 51 fijo. Una garra 54, que tiene una forma trapezoidal invertida en sección transversal, cuya anchura aumenta hacia su extremo de punta, está formada en un engranaje 53 deslizante.

40 En el estado de accionamiento del motor 107, una superficie lateral delantera de la garra 54 en la dirección de movimiento de la misma hace tope con una superficie lateral delantera de la garganta 52 en la dirección de movimiento de la misma, tal como se ilustra en la figura 15(a). Por tanto, se transmite un par motor generado por el engranaje 53 deslizante al engranaje 51 fijo a través de la garra 54. En este caso, se genera una gran presión (fuerza de acoplamiento) sobre una superficie de contacto de la garganta 52 y la garra 54. Por tanto, es difícil mover el engranaje 53 deslizante en una dirección alejándose del engranaje 51 fijo.

45 En el estado accionado del motor 107, una superficie lateral trasera de la garra 54 en la dirección de movimiento de la misma hace tope con una superficie lateral trasera de la garganta 52 en la dirección de movimiento de la misma, tal como se ilustra en la figura 15(b). Por tanto, se transmite un par motor generado por el engranaje 51 fijo al engranaje 53 deslizante a través de la garra 54. Tal como se describió anteriormente, el freno de motor se aplica en el estado accionado del motor 107. Por tanto, el giro del engranaje 51 fijo se regula por el engranaje 53 deslizante. En este caso, se genera una fuerza (fuerza de acoplamiento) sobre la superficie de contacto de la garganta 52 y la garra 54. Por tanto, es difícil mover el engranaje 53 deslizante en la dirección alejándose del engranaje 51 fijo.

50 En la presente realización preferida, la CPU 502 en la ECU 50 (figura 16) regula la salida del motor 107 basándose en los valores detectados de los sensores SE1 a SE7.

Por tanto, el acoplamiento entre la garganta 52 y la garra 54 puede liberarse sin poner el embrague 3S en el estado desacoplado (figura 7). Más específicamente, el engranaje 51 fijo y el engranaje 53 deslizante pueden ponerse en el estado ilustrado en la figura 15(c).

- 5 Esto permite que el engranaje 53 deslizante se mueva en la dirección alejándose del engranaje 51 fijo. Como resultado, el conductor puede accionar un cambio de marcha suavemente sin poner el embrague 3 en el estado desacoplado (figura 7). Más específicamente, puede realizarse un cambio sin embrague suavemente. Los detalles del mismo se describirán a continuación.

(7-1) Relación entre el motor y cada pieza

La figura 16 ilustra la configuración esquemática del motor 107 y cada pieza relacionada con la salida del motor 107.

- 10 Tal como se ilustra en la figura 16, el motor 107 incluye un cilindro 71. En el cilindro 71, se proporciona un pistón 72 de modo que puede moverse hacia arriba y hacia abajo. Una cámara 73 de combustión está formada en una parte superior del cilindro 71. La cámara 73 de combustión se comunica con el exterior del motor 107 a través de un orificio 74 de admisión y un orificio 75 de escape.

- 15 Se proporciona una válvula 76 de admisión en un extremo 74a abierto en el lado aguas abajo del orificio 74 de admisión de modo que puede abrirse y cerrarse, y se proporciona una válvula 77 de escape en un extremo 75a abierto en el lado aguas arriba del orificio 75 de escape. La válvula 76 de admisión y la válvula 77 de escape se accionan mediante un mecanismo de leva normal. Por encima de la cámara 73 de combustión, se proporciona una bujía 78 de encendido para realizar un encendido por chispa en la cámara 73 de combustión.

- 20 Un tubo 79 de admisión y un tubo 118 de escape están fijados al motor 107 para comunicarse respectivamente con el orificio 74 de admisión y el orificio 75 de escape. El tubo 79 de admisión está dotado de un inyector 108 para alimentar un combustible al interior del cilindro 71. La ETV 82 se proporciona dentro del tubo 79 de admisión.

- 25 Durante el accionamiento del motor 107, se aspira aire al interior de la cámara 73 de combustión desde el orificio 74 de admisión a través del tubo 79 de admisión mientras se alimenta combustible al interior de la cámara 73 de combustión por el inyector 108. Por tanto, se produce una mezcla de aire-combustible dentro de la cámara 73 de combustión. La bujía 78 de encendido realiza el encendido por chispa de la mezcla de aire-combustible. El gas quemado producido por la combustión de la mezcla de aire-combustible en la cámara 73 de combustión se expulsa desde el orificio 75 de escape a través del tubo 118 de escape.

- 30 Los valores detectados del sensor SE1 de apertura de acelerador, el sensor SE2 de cigüeñal, el sensor SE3 de mariposa, el sensor SE4 de leva de cambio, el sensor SE5 de árbol principal, el sensor SE6 de árbol de accionamiento y el sensor SE6 de carga se proporcionan a la ECU 50.

(7-2) Operación de control por la CPU

(7-2-a) Esquema

- 35 En la presente realización preferida, la CPU 502 en la ECU 50 regula la apertura de mariposa de la ETV 82 basándose en el valor detectado del sensor SE1 de apertura de acelerador durante una operación normal. Por tanto, se regula la salida del motor 107 para ser un valor correspondiente a la apertura de acelerador. La relación entre la apertura de acelerador y la apertura de mariposa (la salida del motor) puede almacenarse en la ROM 503 o la RAM 504 ilustradas en la figura 16.

- 40 La CPU 502 detecta la operación de cambio de marcha realizada por el conductor basándose en el valor detectado del sensor SE7 de carga. La CPU 502 determina si la salida del motor 107 se regula o no basándose en el estado del indicador de desacoplamiento de embrague cuando se detecta la operación de cambio de marcha por el conductor. Por tanto, cuando se regula la salida del motor 107, se reduce una fuerza de acoplamiento ejercida entre el engranaje 51 fijo (figura 15) y el engranaje 53 deslizante (figura 15), de modo que el conductor puede realizar fácilmente un cambio sin embrague (un cambio de marcha).

- 45 Además, la CPU 502 determina si el cambio de marcha se completa o no basándose en el valor detectado del sensor SE4 de leva de cambio mientras determina si la operación de cambio de marcha por el conductor se termina o no basándose en el valor detectado del sensor SE7 de carga. Cuando se completa el cambio de marcha y se termina la operación de cambio de marcha, la CPU 502 termina la regulación de la salida del motor 107, para controlar el motor 107 durante una operación normal.

- 50 La CPU 502 reduce la potencia del motor 107 deteniendo el encendido por chispa de la mezcla de aire-combustible por la bujía 78 de encendido (figura 16), retrasando el momento de encendido, o disminuyendo la apertura de mariposa de la ETV 82 (figura 16), por ejemplo. La CPU 502 aumenta la salida del motor 107 aumentando la apertura de mariposa de la ETV 82, por ejemplo.

(7-2-b) Regulación de la salida del motor

La regulación de la salida del motor 107 por la CPU 502 se describirá con referencia a los dibujos.

5 La figura 17 ilustra la regulación de la salida del motor 107 por la CPU 502 cuando el conductor realiza la operación de cambio a marcha superior con el motor 107 accionando. La figura 18 ilustra la regulación de la salida del motor 107 por la CPU 502 cuando el conductor realiza la operación de cambio a marcha inferior con el motor 107 accionado.

10 La figura 17(a) y la figura 18(a) ilustran formas de onda de salida (valores detectados) del sensor SE7 de carga, y la figura 17(b) y la figura 18(b) ilustran formas de onda de salida (valores detectados) del sensor SE4 de leva de cambio. Las figuras 17(a) y 17(b) y las figuras 18(a) y 18(b) trazan la tensión como ordenadas y el tiempo como abscisas. La figura 17(c) y la figura 18(c) ilustran cambios en la velocidad de giro del motor 107. La figura 17(c) y la figura 18(c) trazan la velocidad de giro como ordenadas y el tiempo como abscisas.

En primer lugar se describirá la figura 17. Cuando el motor 107 está en el estado de accionamiento, la velocidad de giro del motor 107 aumenta con un transcurso de tiempo, tal como se ilustra en la figura 17(c). En el ejemplo ilustrado en la figura 17, el conductor comienza la operación de cambio a marcha superior en un instante v1 dentro de un periodo durante el cual la velocidad de giro del motor 107 aumenta.

15 El valor detectado (valor de tensión) del sensor SE7 de carga aumenta según el aumento en la cantidad de accionamiento del pedal 210 de cambio (figura 3) por el conductor, tal como se ilustra en la figura 17(a). El valor detectado del sensor SE7 de carga se convierte en un valor máximo x3 en un instante v4 inmediatamente antes de liberar el acoplamiento del engranaje 51 fijo (figura 15) con el engranaje 53 deslizante (figura 15).

20 Se libera el acoplamiento del engranaje 51 fijo con el engranaje 53 deslizante de modo que el conductor termina de levantar con el pie el pedal 210 de cambio. Por tanto, el valor detectado del sensor SE7 de carga disminuye desde el valor máximo x3 hasta cero, tal como se ilustra en la figura 17(a).

El valor detectado (valor de tensión) del sensor SE4 de leva de cambio disminuye gradualmente según el aumento en la cantidad de accionamiento del pedal 210 de cambio por el conductor, tal como se ilustra en la figura 17(b), y disminuye rápidamente debido a la liberación del acoplamiento del engranaje 51 fijo con el engranaje 53 deslizante.

25 Existen desviación y juego en un mecanismo de conexión para conectar el pedal 210 de cambio y la leva 7b de cambio (figura 3). Por tanto, los valores detectados respectivos del sensor SE7 de carga y el sensor SE4 de leva de cambio varían de manera inestable entre los puntos de tiempo v1 y v4.

30 En este ejemplo, se comienza la regulación de la salida del motor 107 en un instante v3 transcurrido en un periodo predeterminado desde un instante v2 en el que el valor detectado (valor de tensión) del sensor SE7 de carga alcanza un primer valor umbral de carga x1, y se reduce la salida del motor 107. Tal como se describió anteriormente, la disminución en la salida del motor 107 se realiza deteniendo el encendido por chispa de la mezcla de aire-combustible por la bujía 78 de encendido (figura 16), por ejemplo.

35 Por tanto, la velocidad de giro del motor 107 disminuye en la constante de tiempo v3, tal como se ilustra en la figura 17(c), de modo que se reduce una fuerza de acoplamiento sobre la superficie de contacto de la garganta 52 (figura 15) del engranaje 51 fijo (figura 15) y la garra 54 (figura 15) del engranaje 53 deslizante (figura 15). Como resultado, el engranaje 51 fijo y el engranaje 53 deslizante se cambian de un estado de acoplamiento ilustrado en la figura 15(a) a un estado de acoplamiento liberado ilustrado en la figura 15(c). Esto permite mover fácilmente el engranaje 53 deslizante en la dirección alejándose del engranaje 51 fijo, de modo que el conductor puede accionar un cambio de marcha sin poner el embrague 3S en el estado desacoplado (figura 7).

40 Tal como se describió anteriormente, la operación de liberación del acoplamiento de la garganta 52 y la garra 54 se comienza cuando el valor detectado del sensor SE7 de carga alcanza el primer valor umbral de carga x1 en el ejemplo ilustrado en la figura 17(a). Por tanto, en este ejemplo, la regulación de la salida del motor 107 se comienza tras un transcurso de un periodo predeterminado desde que se comenzó la operación de liberación del acoplamiento de la garganta 52 y la garra 54.

45 La regulación de la salida del motor 107 se termina en un instante v5 en el que se libera el acoplamiento del engranaje 51 fijo con el engranaje 53 deslizante y el valor detectado del sensor SE4 de leva de cambio (figura 17(b)) se convierte en un valor y1.

50 Por tanto, la velocidad de giro del motor 107 aumenta de nuevo, tal como se ilustra en la figura 17(c). Entonces, en un instante v6, el engranaje 51 fijo y el engranaje 53 deslizante se acoplan entre sí (el estado de acoplamiento ilustrado en la figura 15(a)), de modo que se completa un cambio de marcha. Esto da como resultado que se completa la operación de cambio a marcha superior en la transmisión 5 (figura 3). En el instante v6, el valor detectado del sensor SE4 de leva de cambio (figura 17(b)) se convierte en un valor y2.

Se determina que la operación de cambio de marcha por el conductor se termina cuando el valor detectado del sensor SE7 de carga se convierte en un segundo valor umbral de carga x2 o menos. Por tanto, en este ejemplo, la regulación

posterior de la salida del motor 107 puede realizarse en un instante $w7$ o posterior en el que el valor detectado del sensor SE7 de carga se convierte en el segundo valor umbral de carga $x2$ o menos.

5 Entonces se describirá la figura 18. Cuando el motor 107 está en el estado accionado, la velocidad de giro del motor 107 disminuye con un transcurso de tiempo, tal como se ilustra en la figura 18(c). En el ejemplo ilustrado en la figura 18, el conductor comienza la operación de cambio a marcha inferior en un instante $w1$ dentro de un periodo durante el cual disminuye la velocidad de giro del motor 107.

10 El valor detectado (valor de tensión) del sensor SE7 de carga disminuye según el aumento en la cantidad de accionamiento del pedal 210 de cambio (figura 3) por el conductor, tal como se ilustra en la figura 18(a). El valor detectado del sensor SE7 de carga se convierte en un valor mínimo $-x3$ en un instante $w4$ inmediatamente antes de liberar el acoplamiento del engranaje 51 fijo (figura 15) con el engranaje 53 deslizante (figura 15).

Se libera el acoplamiento del engranaje 51 fijo con el engranaje 53 deslizante de modo que el conductor termina de bajar el pedal 210 de cambio. Por tanto, el valor detectado del sensor SE7 de carga aumenta desde el valor mínimo $-x3$ hasta cero, tal como se ilustra en la figura 18(a).

15 El valor detectado (valor de tensión) del sensor SE4 de leva de cambio aumenta gradualmente según el aumento en la cantidad de accionamiento del pedal 210 de cambio por el conductor, tal como se ilustra en la figura 18(b), y aumenta rápidamente debido a la liberación del acoplamiento del engranaje 51 fijo con el engranaje 53 deslizante.

Tal como se describió anteriormente, existen desviación y juego en un mecanismo de conexión para conectar el pedal 210 de cambio y la leva 7b de cambio (figura 3). Por tanto, los valores detectados del sensor SE7 de carga y el sensor SE4 de leva de cambio varían de manera inestable entre puntos de tiempo $w1$ y $w4$.

20 En este ejemplo, la regulación de la salida del motor 107 se comienza en un instante $w3$ transcurrido en un periodo predeterminado desde un instante $w2$ en el que el valor detectado (valor de tensión) del sensor SE7 de carga alcanza un valor $-x1$, y se aumenta la salida del motor 107. Tal como se describió anteriormente, el aumento en la salida del motor 107 se realiza aumentando la apertura de mariposa de la ETV 82 (figura 16), por ejemplo.

25 Por tanto, la velocidad de giro del motor 107 aumenta en el instante $w3$, tal como se ilustra en la figura 18 (c), de modo que se reduce una fuerza de acoplamiento sobre la superficie de contacto de la garganta 52 (figura 15) del engranaje 51 fijo (figura 15) y la garra 54 (figura 15) del engranaje 53 deslizante (figura 15). Como resultado, el engranaje 51 fijo y el engranaje 53 deslizante se cambian del estado de acoplamiento ilustrado en la figura 15(b) al estado de acoplamiento liberado ilustrado en la figura 15(c). Esto permite mover fácilmente el engranaje 53 deslizante en la dirección alejándose del engranaje 51 fijo, de modo que el conductor puede accionar un cambio de marcha sin poner el embrague 3 en el estado desacoplado (figura 7).

Tal como se describió anteriormente, la operación de liberación del acoplamiento de la garganta 52 y la garra 54 se comienza cuando el valor detectado del sensor SE7 de carga alcanza el valor $-x1$ en el ejemplo ilustrado en la figura 18(a). Por tanto, en este ejemplo, la regulación de la salida del motor 107 se comienza tras un transcurso de un periodo predeterminado desde que se comenzó la operación de liberación del acoplamiento de la garganta 52 y la garra 54.

35 La regulación de la salida del motor 107 se termina en un instante $w5$ en el que se libera el acoplamiento del engranaje 51 fijo con el engranaje 53 deslizante y el valor detectado del sensor SE4 de leva de cambio (figura 18(b)) se convierte en un valor $y3$.

40 Por tanto, la velocidad de giro del motor 107 disminuye de nuevo, tal como se ilustra en la figura 18(c). Entonces, en un instante $w6$, el engranaje 51 fijo y el engranaje 53 deslizante se acoplan entre sí (el estado de acoplamiento ilustrado en la figura 15(b)), de modo que se completa el cambio de marcha. Esto da como resultado que se completa la operación de cambio a marcha superior en la transmisión 5 (figura 3). En el instante $w6$, el valor detectado del sensor SE4 de leva de cambio (figura 18(b)) se convierte en un valor $y4$.

45 Se determina que la operación de cambio de marcha por el conductor se termina cuando el valor detectado del sensor SE7 de carga se convierte en un valor $-x2$ o más. Por tanto, en este ejemplo, la regulación posterior de la salida del motor 107 puede realizarse tras un instante $w7$ o posterior en el que el valor detectado del sensor SE7 de carga se convierte en el valor $-x2$ o más.

En la figura 18(a), el valor absoluto del valor $-x1$ es igual al primer valor umbral de carga $x1$, y el valor absoluto del valor $-x2$ es igual al segundo valor umbral de carga $x2$.

50 El valor detectado del sensor SE4 de leva de cambio es diferente dependiendo de la posición de engranaje. La figura 19 ilustra un ejemplo del valor detectado (valor de tensión) del sensor SE4 de leva de cambio cuando se cambia la posición de engranaje entre la primera posición de engranaje y la sexta posición de engranaje. La figura 19 traza la tensión como ordenadas y el tiempo como abscisas.

Tal como se ilustra en la figura 19, el valor detectado del sensor SE4 de leva de cambio es alto cuando la posición de engranaje es baja, y disminuye a medida que aumenta la posición de engranaje. En la presente realización preferida, el

valor del sensor SE4 de leva de cambio correspondiente a cada una de las posiciones de engranaje se almacena en la ROM 503 (figura 16). La CPU 502 (figura 16) controla la salida del motor 107 basándose en el valor, correspondiente a cada una de las posiciones de engranaje, del sensor SE4 de leva de cambio almacenado en la ROM 503.

(7-2-c) Flujo de control

- 5 A continuación se describirá la operación de control por la CPU 502.
- Las figuras 20 y 21 son diagramas de flujo que ilustran un ejemplo de la operación para controlar la salida del motor 107 por la CPU 502 ilustrada en la figura 16. Tal como se describió anteriormente, la CPU 502 realiza la operación de fijación de indicador mencionada anteriormente en paralelo con la operación para controlar la salida del motor 107, descrita a continuación.
- 10 Se fija un contador de cambio además de los tres contadores mencionados anteriormente (contador ascendente, contador descendente y contador de conexión) en el programa de control para su ejecución por la CPU 502.
- En la etapa S201, la CPU 502 determina en primer lugar si el valor absoluto del valor detectado (valor de tensión) del sensor SE7 de carga es o no el primer valor umbral de carga x1 o más.
- 15 Si el valor absoluto del valor detectado del sensor SE7 de carga es el primer valor umbral de carga x1 o más (SÍ en la etapa S201), la CPU 502 incrementa el valor del contador de cambio en la etapa S202, y determina si el valor del contador de cambio es o no un valor predeterminado o más en la etapa S203.
- Si el valor del contador de cambio es el valor predeterminado o más (SÍ en la etapa S203), la CPU 502 reinicia el valor del contador de cambio a cero en la etapa S204, y determina si el indicador de desacoplamiento de embrague está o no en el estado APAGADO en la etapa S205.
- 20 Si el indicador de desacoplamiento de embrague está en el estado APAGADO (SÍ en la etapa S205), entonces en la etapa S206, la CPU 502 comienza la regulación de la salida del motor, descrita anteriormente.
- En la etapa S207, la CPU 502 determina entonces si el engranaje 51 fijo y el engranaje 53 deslizante están o no completamente acoplados entre sí y se completa el cambio de marcha basándose en el valor detectado del sensor SE4 de leva de cambio.
- 25 La operación de determinación se realiza almacenando los valores y2 y y4 del sensor SE4 de leva de cambio descritos con referencia a las figuras 17 y 18, por ejemplo, en la RAM 504 ilustrada en la figura 16.
- Si el engranaje 51 fijo y el engranaje 53 deslizante está completamente acoplados entre sí y se completa el cambio de marcha (SÍ en la etapa S207), entonces en la etapa S208, la CPU 502 determina si el valor absoluto del valor detectado del sensor SE7 de carga es o no el segundo valor umbral de carga x2 o menos.
- 30 Si el valor absoluto del valor detectado del sensor SE7 de carga es el segundo valor umbral de carga x2 o menos (SÍ en la etapa S208), entonces en la etapa S209, la CPU 502 lleva a cabo el control normal. Tras el procesamiento en la etapa S209, se devuelve de nuevo el procesamiento a la etapa S201.
- En el control normal en la etapa S209, la CPU 502 regula la apertura de mariposa de la ETV 82 (figura 16) basándose en el valor detectado del sensor SE1 de apertura de acelerador, tal como se describió anteriormente. Por tanto, se regula la salida del motor 107 dependiendo de la cantidad de accionamiento del puño 106 de acelerador (figura 2) por el conductor en el control normal.
- 35 Si el valor absoluto del valor detectado del sensor SE7 de carga no es el primer valor umbral de carga x1 o más (NO en la etapa S201), el procesamiento avanza a la etapa S209.
- Si el valor del contador de cambio no es el valor predeterminado o más (NO en la etapa S203), se devuelve el procesamiento a la etapa S201.
- 40 Si el indicador de desacoplamiento de embrague no está en el estado APAGADO (NO en la etapa S205), el procesamiento avanza a la etapa S209.
- Si el engranaje 51 fijo y el engranaje 53 deslizante no están completamente acoplados entre sí y el cambio de marcha no se completa (NO en la etapa S207), entonces en la etapa S210, la CPU 502 determina si ha transcurrido o no un periodo de tiempo predeterminado.
- 45 Si no ha transcurrido el periodo de tiempo predeterminado (NO en la etapa S210), se devuelve el procesamiento a la etapa S207. Por otro lado, si ha transcurrido el periodo de tiempo predeterminado (SÍ en la etapa S210), el procesamiento avanza a la etapa S208.

Si el valor absoluto del valor detectado del sensor SE7 de carga no es el segundo valor umbral de carga x2 o menos (NO en la etapa S208), la CPU 502 espera hasta que el valor absoluto del valor detectado del sensor SE7 de carga se convierte en el segundo valor umbral de carga x2 o menos.

(8) Fijación de diversos valores de umbral usados para la operación de fijación de indicador

5 (8-1) Primer valor umbral de periodo y valor umbral de velocidad de giro

Tal como se describió anteriormente, cuando el indicador de desacoplamiento de embrague se cambia del estado APAGADO al estado ENCENDIDO, se usan un primer valor umbral de periodo U1 y un valor umbral de velocidad de giro Th.

10 El primer valor umbral de periodo U1 y el valor umbral de velocidad de giro Th se fijan teniendo en consideración los siguientes puntos.

15 La figura 22(a) es un gráfico usado para fijar el primer valor umbral de periodo U1 y el valor umbral de velocidad de giro Th. En este gráfico, las ordenadas representan un periodo de tiempo transcurrido de un estado en el que la velocidad de giro real SR y la velocidad de giro accionada SC no coinciden entre sí (denominado a continuación en el presente documento periodo de tiempo de incoherencia), y las abscisas representan el valor absoluto de un valor de diferencia entre la velocidad de giro real SR y la velocidad de giro accionada SC (denominado a continuación en el presente documento valor de diferencia de velocidad de giro).

20 En la figura 22(a), el embrague 3S mencionado anteriormente está teóricamente en el estado acoplado (figura 6) cuando el periodo de tiempo de incoherencia y el valor de diferencia de velocidad de giro son cero, mientras que está en el estado desacoplado (figura 7) cuando ni el periodo de tiempo de incoherencia ni el valor de diferencia de velocidad de giro son cero.

Sin embargo, incluso cuando ni el periodo de tiempo de incoherencia ni el valor de diferencia de velocidad de giro son cero, se considera que puede mantenerse el estado acoplado.

25 Por ejemplo, el sensor SE2 de cigüeñal (figura 16) detecta los dientes del engranaje fijado al cigüeñal 2, para detectar el ángulo del cigüeñal 2. El sensor SE5 de árbol principal (figura 16) detecta los dientes del engranaje fijado al árbol 5a principal, para detectar el ángulo del árbol 5a principal. Por tanto, se produce un error de medición por el número de dientes del engranaje fijado al cigüeñal 2 y el número de dientes del engranaje fijado al árbol 5a principal. Aunque en una región R1 indicada mediante una línea discontinua en la figura 22(a), el embrague 3S está en el estado acoplado, por tanto, ni el periodo de tiempo de incoherencia ni el valor de diferencia de velocidad de giro son cero debido al error de medición.

30 El sensor SE2 de cigüeñal y el sensor SE5 de árbol principal emiten respectivamente señales eléctricas. Las señales eléctricas se ven afectadas por ruidos cuando se transmiten a la ECU 50 ilustrada en la figura 16. Aunque en una región R2 indicada mediante una línea discontinua en la figura 22(a), el embrague 3S está en el estado acoplado, por tanto, ni el periodo de tiempo de incoherencia ni el valor de diferencia de velocidad de giro son cero debido al efecto de los ruidos.

35 Además, existe juego (un hueco entre una pluralidad de engranajes) en un mecanismo de transmisión de potencia entre el cigüeñal 2 y el árbol 5a principal. Aunque en una región R3 indicada mediante una línea discontinua en la figura 22(a), el embrague 3S está en el estado acoplado, por tanto, ni el periodo de tiempo de incoherencia ni el valor de diferencia de velocidad de giro son cero debido al juego en el mecanismo de transmisión de potencia.

40 Tal como se describió anteriormente, en cuanto a la fijación del indicador de desacoplamiento de embrague, el estado en funcionamiento del mecanismo limitador de par motor inverso (figura 10) no se trata de la misma manera que el estado desacoplado del embrague 3S, pero sí de la misma manera que el estado acoplado del embrague 3S.

45 Cuando el indicador de desacoplamiento de embrague se cambia del estado APAGADO al estado ENCENDIDO, por tanto, también debe considerarse un caso en el que el mecanismo limitador de par motor inverso está en el estado en funcionamiento. Cuando el mecanismo limitador de par motor inverso entra en el estado en funcionamiento (figura 10), se reduce temporalmente el par motor transmitido del cigüeñal 2 al árbol 5a principal. Por tanto, en una región R4 indicada mediante una línea discontinua en la figura 22(a), el mecanismo limitador de par motor inverso entra en el estado en funcionamiento de modo que ni el periodo de tiempo de incoherencia ni el valor de diferencia de velocidad de giro son cero.

50 Por estos motivos, puede considerarse que el embrague 3S está en el estado acoplado en las regiones R1, R2, R3 y R4 ilustradas en la figura 22(a) aunque ni el periodo de tiempo de incoherencia ni el valor de diferencia de velocidad de giro sean cero. En otras palabras, el embrague 3S está en el estado desacoplado en una región excluyendo las regiones R1, R2, R3 y R4 ilustradas en la figura 22(a).

En este ejemplo, una región que incluye las regiones R1 a R4 ilustradas en la figura 22(a) es una región en la que el indicador de desacoplamiento de embrague está APAGADO, y la región que excluye las regiones R1 a R4 es una región en la que el indicador de desacoplamiento de embrague está ENCENDIDO.

5 El primer valor umbral de periodo U1 y el valor umbral de velocidad de giro Th se fijan usando como base un punto PK1 en el que tanto el periodo de tiempo de incoherencia como el valor de diferencia de velocidad de giro son bajos dentro de la región en la que el indicador de desacoplamiento de embrague está APAGADO tal como se ilustra en la figura 22(a).

Por tanto, el estado ENCENDIDO/APAGADO del indicador de desacoplamiento de embrague se cambia con precisión y rapidez cuando se cambia el embrague 3S del estado acoplado al estado desacoplado.

10 (8-2) Segundo valor umbral de periodo y valor umbral de velocidad de giro

Tal como se describió anteriormente, cuando el indicador de desacoplamiento de embrague se cambia del estado ENCENDIDO al estado APAGADO, se usan el segundo valor umbral de periodo U2 y el valor umbral de velocidad de giro Th.

15 El segundo valor umbral de periodo U2 y el valor umbral de velocidad de giro Th se fijan teniendo en consideración los siguientes puntos.

La figura 22(b) es un gráfico usado para fijar el segundo valor umbral de periodo U2 y el valor umbral de velocidad de giro. En este gráfico, las ordenadas representan un periodo de tiempo de incoherencia, y las abscisas representan un valor de diferencia de velocidad de giro, de manera similar al gráfico de la figura 22(a).

20 En la figura 22(b), también puede considerarse que el embrague 3S está en el estado acoplado en las regiones R1, R2, y R3 respectivamente indicadas mediante líneas discontinuas por motivos similares a los anteriores.

Sin embargo, en la figura 22(b), no necesita considerarse la región R4 ilustrada en la figura 22(a). El motivo para esto es que el mecanismo limitador de par motor inverso no se cambia al estado en funcionamiento cuando el embrague S3 está en el estado desacoplado.

25 Por tanto, en este ejemplo, una región que incluye las regiones R1 a R3 ilustradas en la figura 22(b) es una región en la que el indicador de desacoplamiento de embrague está APAGADO, y una región que excluye las regiones R1 a R3 es una región en la que el indicador de desacoplamiento de embrague está ENCENDIDO.

30 El segundo valor umbral de periodo U2 y el valor umbral de velocidad de giro Th se fijan usando como base un punto PK2 en el que tanto el periodo de tiempo de incoherencia como el valor de diferencia de velocidad de giro son bajos dentro de la región en la que el indicador de desacoplamiento de embrague está APAGADO tal como se ilustra en la figura 22(b).

Por tanto, el estado ENCENDIDO/APAGADO del indicador de desacoplamiento de embrague se cambia con precisión y rapidez cuando se cambia el embrague 3S del estado desacoplado al estado acoplado.

(9) Efectos

(9-1)

35 En la presente realización preferida, se calcula la velocidad de giro real SR basándose en el valor detectado del sensor SE2 de cigüeñal ilustrado en la figura 3. Se calcula la velocidad de giro del árbol 5a principal basándose en el valor detectado del sensor SE5 de árbol principal ilustrado en la figura 3, y se calcula un valor encontrado multiplicando la velocidad de giro por la relación de engranajes de reducción primarios como valor estimado de la velocidad de giro del cigüeñal 2 (la velocidad de giro accionada SC).

40 El estado del embrague 3S ilustrado en la figura 6 se determina basándose en la velocidad de giro accionada SC y la velocidad de giro real SR, que se han calculado.

Cuando el embrague 3 está en el estado acoplado, el giro del cigüeñal 2 en el motor 107 se transmite a la rueda 115 trasera a través del árbol 5a principal en la transmisión 5. En este estado, se ajusta la salida del motor 107 de modo que el conductor puede realizar una operación de cambio de marcha suave.

45 Por otro lado, cuando el embrague 3 está en el estado desacoplado, el giro del cigüeñal 2 en el motor 107 no se transmite a la rueda 115 trasera. En este estado, se inhibe la regulación de la salida del motor 107. Esto impide que se produzca una sacudida de cambio cuando se cambia el embrague 3C del estado desacoplado al estado acoplado. Esto impide la reducción en la sensación de desplazamiento del conductor.

50

(9-2)

Tal como se describió anteriormente, la velocidad de giro accionada SC se calcula fácilmente a partir del valor detectado del sensor SE5 de árbol principal y la relación de engranajes de reducción primarios. Esto permite determinar con facilidad y precisión el estado acoplado y el estado desacoplado del embrague 3S.

5 (9-3)

Tal como se describió anteriormente, el valor umbral de velocidad de giro Th se fija previamente en la ECU 50. El intervalo permisible de velocidad de giro RA se fija basándose en la velocidad de giro real SR y el valor umbral de velocidad de giro Th. El indicador de desacoplamiento de embrague se fija al estado APAGADO cuando la velocidad de giro accionada SC está dentro del intervalo permisible de velocidad de giro RA, mientras que se fija al estado ENCENDIDO cuando la velocidad de giro accionada SC está fuera el intervalo permisible de velocidad de giro RA.

10

En otras palabras, la CPU 502 en la ECU 50 fija el indicador de desacoplamiento de embrague al estado APAGADO cuando el valor de diferencia entre la velocidad de giro accionada SC y la velocidad de giro real SR es el valor umbral de velocidad de giro Th o menos. La CPU 502 fija el indicador de desacoplamiento de embrague al estado ENCENDIDO cuando el valor de diferencia entre la velocidad de giro accionada SC y la velocidad de giro real SR es el valor umbral de velocidad de giro Th o más.

15

Esto impide que el indicador de desacoplamiento de embrague se ponga erróneamente en el estado ENCENDIDO cuando el embrague 3S está en el estado acoplado y el valor de diferencia entre la velocidad de giro accionada SC y la velocidad de giro real SR no son cero. Más específicamente, se impide que se determine erróneamente que el embrague 3S está en el estado desacoplado cuando está acoplado.

20

(9-4)

Tal como se describió anteriormente, durante la operación de fijación del indicador, se usa el primer valor umbral de periodo U1 cuando el indicador de desacoplamiento de embrague se cambia del estado APAGADO al estado ENCENDIDO.

25

Esto impide que el indicador de desacoplamiento de embrague se cambie erróneamente del estado APAGADO al estado ENCENDIDO cuando el embrague 3S no se cambia del estado acoplado al estado desacoplado en el instante en el que la velocidad de giro accionada SC se aleja del intervalo permisible de velocidad de giro RA. Más específicamente, se impide que se determine erróneamente que el embrague 3S se cambia al estado desacoplado cuando está acoplado.

(9-5)

30

Tal como se describió anteriormente, durante la operación de fijación del indicador, se usa el segundo valor umbral de periodo U2 cuando el indicador de desacoplamiento de embrague se cambia del estado ENCENDIDO al estado APAGADO.

35

Por tanto, se impide que el indicador de desacoplamiento de embrague se cambie erróneamente del estado ENCENDIDO al estado APAGADO cuando el embrague 3S no se cambia del estado desacoplado al estado acoplado en el instante en el que la velocidad de giro accionada SC entra en el intervalo permisible de velocidad de giro RA. Más específicamente, se impide que se determine erróneamente que el embrague 3S se cambia al estado acoplado cuando está desacoplado.

(9-6)

40

Tal como se describió anteriormente, el primer valor umbral de periodo U1 se fija más largo que el segundo valor umbral de periodo U2. Esto impide que el indicador de desacoplamiento de embrague se cambie erróneamente del estado APAGADO al estado ENCENDIDO cuando el mecanismo limitador de par motor inverso funciona. Más específicamente, se impide que se determine erróneamente que el embrague 3S se cambia del estado acoplado al estado desacoplado cuando el mecanismo limitador de par motor inverso está en el estado en funcionamiento.

(10) Otra realización

45

Aunque en la realización preferida mencionada anteriormente, la velocidad de giro accionada SC se calcula multiplicando el valor detectado del sensor SE5 de árbol principal ilustrado en la figura 16 por la relación de engranajes de reducción primarios, la velocidad de giro accionada SC puede calcularse multiplicando el valor detectado del sensor SE6 de árbol de accionamiento ilustrado en la figura 16 por la relación de engranajes de reducción primarios y una relación de engranajes de reducción secundarios en la transmisión 5.

50

La relación de engranajes de reducción secundarios puede adquirirse almacenando previamente una relación de engranajes de reducción correspondiente a cada una de las posiciones de engranaje de la transmisión 5 en la RAM 504 ilustrada en la figura 16, detectando la posición de engranaje de la transmisión 5 basándose en el valor detectado del

sensor SE4 de leva de cambio, y extrayendo una relación de engranajes de reducción correspondiente a la posición de engranaje a partir de la RAM 504.

5 Aunque en la realización preferida mencionada anteriormente, el estado ENCENDIDO/APAGADO del indicador de desacoplamiento de embrague se cambia basándose en el valor de diferencia entre la velocidad de giro accionada SC y la velocidad de giro real SR, el estado ENCENDIDO/APAGADO del indicador de desacoplamiento de embrague puede cambiarse de la siguiente manera.

10 Por ejemplo, el estado ENCENDIDO/APAGADO del indicador de desacoplamiento de embrague puede cambiarse, tras dividir el valor detectado del sensor SE2 de cigüeñal ilustrado en la figura 16 entre la relación de engranajes de reducción primarios para calcular la velocidad de giro del árbol 5a principal (figura 3), usando el valor calculado y el valor detectado del sensor SE5 de árbol principal.

Aunque en la realización preferida mencionada anteriormente, la transmisión 5 tiene una relación de engranajes correspondiente a seis posiciones de engranaje, la transmisión 5 puede tener una relación de engranajes correspondiente a cinco o menos posiciones de engranaje o una relación de engranajes correspondiente a siete o más posiciones de engranaje.

15 Aunque se ha descrito el caso en el que se aplica el sistema de transmisión de tipo retorno al mecanismo 7 de cambio (figura 3), el sistema de transmisión aplicado al mecanismo 7 de cambio no se limita al tipo retorno. Por ejemplo, puede aplicarse un sistema de transmisión de tipo giratorio al mecanismo 7 de cambio.

20 En una motocicleta 100 que incluye un mecanismo 7 de cambio de tipo giratorio, se proporcionan dos pedales de cambio. En este caso, pueden proporcionarse dos sensores SE7 de carga respectivamente para corresponder con los pedales de cambio. Alternativamente, puede proporcionarse sólo un sensor SE7 de carga para corresponder con uno de los pedales de cambio.

El método para regular la salida del motor 107 no se limita al ejemplo mencionado anteriormente. Por ejemplo, la salida del motor 107 puede reducirse cuando el conductor realiza la operación de cambio a marcha superior de la transmisión 5, mientras que se aumenta cuando el conductor realiza la operación de cambio a marcha inferior de la transmisión 5.

25 Aunque se ha descrito la motocicleta 100 como un ejemplo del vehículo de tipo de montar a horcajadas en sillín, el vehículo puede ser otros vehículos de tipo de montar a horcajadas en sillín tales como vehículos de tres ruedas y vehículos de cuatro ruedas.

(11) Correspondencias entre elementos constituyentes en las reivindicaciones y piezas en las realizaciones

30 En los dos siguientes párrafos, se explican ejemplos no limitativos de correspondencias entre diversos elementos mencionados en las siguientes reivindicaciones y los descritos anteriormente con respecto a diversas realizaciones preferidas de la presente invención.

35 En las realizaciones preferidas descritas anteriormente, la velocidad de giro del cigüeñal 2 calculada basándose en el valor detectado del sensor SE2 de cigüeñal es un ejemplo de una primera velocidad de giro, el sensor SE2 de cigüeñal es un ejemplo de un primer detector de velocidad de giro, la velocidad de giro del árbol 5a principal calculada basándose en el valor detectado del sensor SE5 de árbol principal o la velocidad de giro del árbol 5b de accionamiento calculada basándose en el valor detectado del sensor SE6 de árbol de accionamiento es un ejemplo de una segunda velocidad de giro, y el sensor SE5 de árbol principal o el sensor SE6 de árbol de accionamiento puede ser un ejemplo de un segundo detector de velocidad de giro.

40 El sensor SE1 de apertura de acelerador, el sensor SE2 de cigüeñal, el sensor SE3 de mariposa, el sensor SE4 de leva de cambio, el sensor SE5 de árbol principal, la bujía 78 de encendido, la ETV 82 y el inyector 108 son ejemplos de un regulador, y la CPU 50 en la ECU 50 es un ejemplo de un controlador.

Además, el engranaje 3G de reducción primario o la pluralidad de engranajes proporcionados en el engranaje 3G de reducción primario y la transmisión 5 es un ejemplo de un mecanismo de reducción de velocidad, y la velocidad de giro accionada es un ejemplo de un valor estimado, y la velocidad de giro real es un ejemplo de la otra velocidad de giro.

45 El valor umbral de velocidad de giro T_h es un ejemplo de un valor umbral, el periodo del primer valor umbral de periodo U_1 es un ejemplo de un primer periodo, el periodo del segundo valor umbral de periodo U_2 es un ejemplo de un segundo periodo, el árbol 5a principal o el árbol 5b de accionamiento es un ejemplo de un árbol giratorio, la rueda 115 trasera es un ejemplo de una rueda motriz, y la motocicleta 100 es un ejemplo de un vehículo de tipo de montar a horcajadas en sillín.

50 Como cada uno de diversos elementos en las reivindicaciones, también pueden usarse diversos otros elementos que tienen configuraciones o funciones descritas en las reivindicaciones.

Aunque se han descrito anteriormente realizaciones preferidas de la presente invención, debe entenderse que variaciones y modificaciones resultarán evidentes para los expertos en la técnica sin apartarse del alcance de la

presente invención. Por tanto, el alcance de la presente invención debe determinarse únicamente por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de control que controla la salida de un motor (107), para un vehículo que transmite el giro de un cigüeñal (2) en un motor (107) a una rueda (115) motriz a través de un embrague (3) y una transmisión (5) que comprende un mecanismo (7) de reducción de velocidad que está adaptado para transmitir el giro del cigüeñal (2) a un árbol (5a, 5b) giratorio a una relación de engranajes de reducción predeterminada, comprendiendo el sistema de control:
- 5 un primer detector (SE2) de velocidad de giro que está adaptado para detectar la velocidad de giro del cigüeñal (2) en el motor (107);
- un segundo detector (SE5, SE6) de velocidad de giro que está adaptado para detectar la velocidad de giro del árbol (5a, 5b) giratorio en la transmisión (5);
- 10 un regulador que está adaptado para regular la salida del motor (107); y
- un controlador (50) que está adaptado para determinar un estado acoplado y un estado desacoplado del embrague (3), y para evitar que la salida del motor (107) se regule por el regulador cuando se determina que el embrague (3) está en el estado desacoplado,
- 15 caracterizado porque el controlador (50) está adaptado para estimar la velocidad de giro del cigüeñal (2) basándose en la velocidad de giro del árbol (5a, 5b) giratorio detectada por el segundo detector (SE5, SE6) de velocidad de giro y la relación de engranajes de reducción, y para determinar que el embrague (3) se cambia del estado acoplado al estado desacoplado cuando un estado en el que un valor de diferencia entre el valor estimado (SC) y la velocidad de giro (SR) del cigüeñal (2) detectada por el primer detector (SE2) de velocidad de giro es mayor que un límite superior predeterminado o es menor que un límite inferior predeterminado se continúa durante un primer periodo (U1) previamente fijado, o alternativamente
- 20 el controlador (50) está adaptado para estimar la velocidad de giro del árbol (5a, 5b) giratorio basándose en la velocidad de giro del cigüeñal (2) detectada por el primer detector (SE2) de velocidad de giro y la relación de engranajes de reducción, y para determinar que el embrague (3) se cambia del estado acoplado al estado desacoplado cuando un estado en el que un valor de diferencia entre el valor estimado y la velocidad de giro del árbol (5a, 5b) giratorio detectada por el segundo detector (SE5, SE6) de velocidad de giro es mayor que el límite superior predeterminado o es menor que el límite inferior predeterminado se continúa durante el primer periodo (U1) previamente fijado.
- 25 2. Sistema de control según la reivindicación 1, en el que el controlador (50) está adaptado para determinar que el embrague (3) se cambia del estado desacoplado al estado acoplado cuando el estado en el que el valor de diferencia es el límite superior o menos y es el límite inferior o más se continúa durante un segundo periodo (U2) previamente fijado.
- 30 3. Sistema de control según la reivindicación 2, en el que el embrague (3) comprende un mecanismo limitador de par motor inverso que está adaptado para funcionar de tal manera que se produce una diferencia entre la velocidad de giro del cigüeñal (2) y la velocidad de giro del árbol (5a, 5b) giratorio en la transmisión (5) cuando un par motor relativo generado entre el cigüeñal (2) y el árbol (5a, 5b) giratorio en la transmisión (5) supera un valor previamente fijado, y el primer periodo (U1) se fija más largo que el segundo periodo (U2).
- 35 4. Sistema de control según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que un valor absoluto del límite superior es igual a un valor absoluto del límite inferior.
5. Vehículo de tipo de montar a horcajadas en sillín, que comprende:
- una rueda (115) motriz;
- un motor (107) que incluye un cigüeñal (2);
- 40 una transmisión (5) que incluye un árbol (5a, 5b) giratorio, y está adaptada para transmitir el giro del cigüeñal (2) en el motor (107) a la rueda (115) motriz a una pluralidad de relaciones de engranajes de reducción dependiendo de diferentes estados de acoplamiento de una pluralidad de engranajes proporcionados en el árbol (5a, 5b) giratorio;
- un embrague (3) proporcionado entre el cigüeñal (2) en el motor (107) y el árbol (5a, 5b) giratorio en la transmisión (5);y
- el sistema de control según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4.

FIG. 1

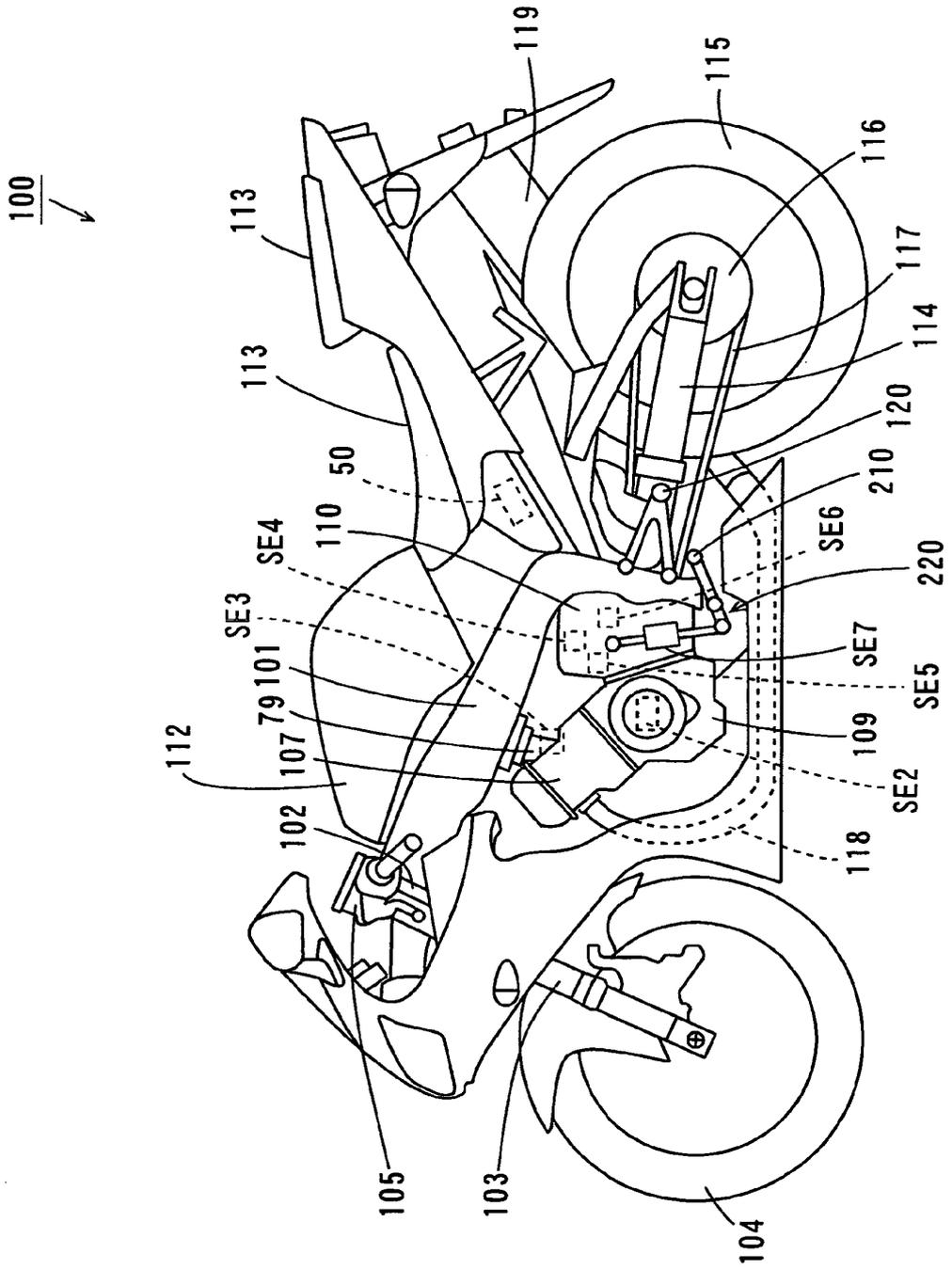


FIG. 2

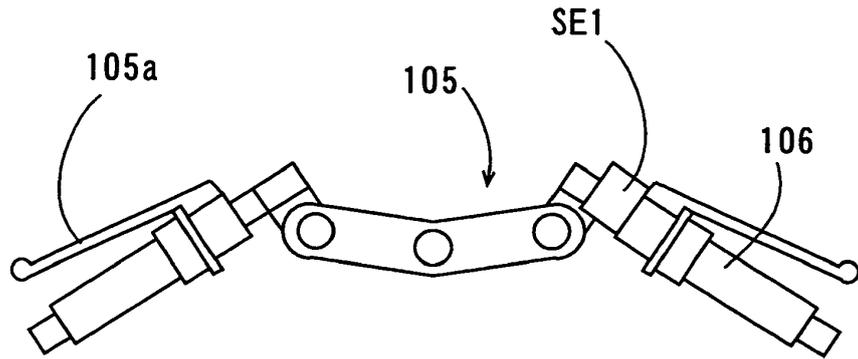
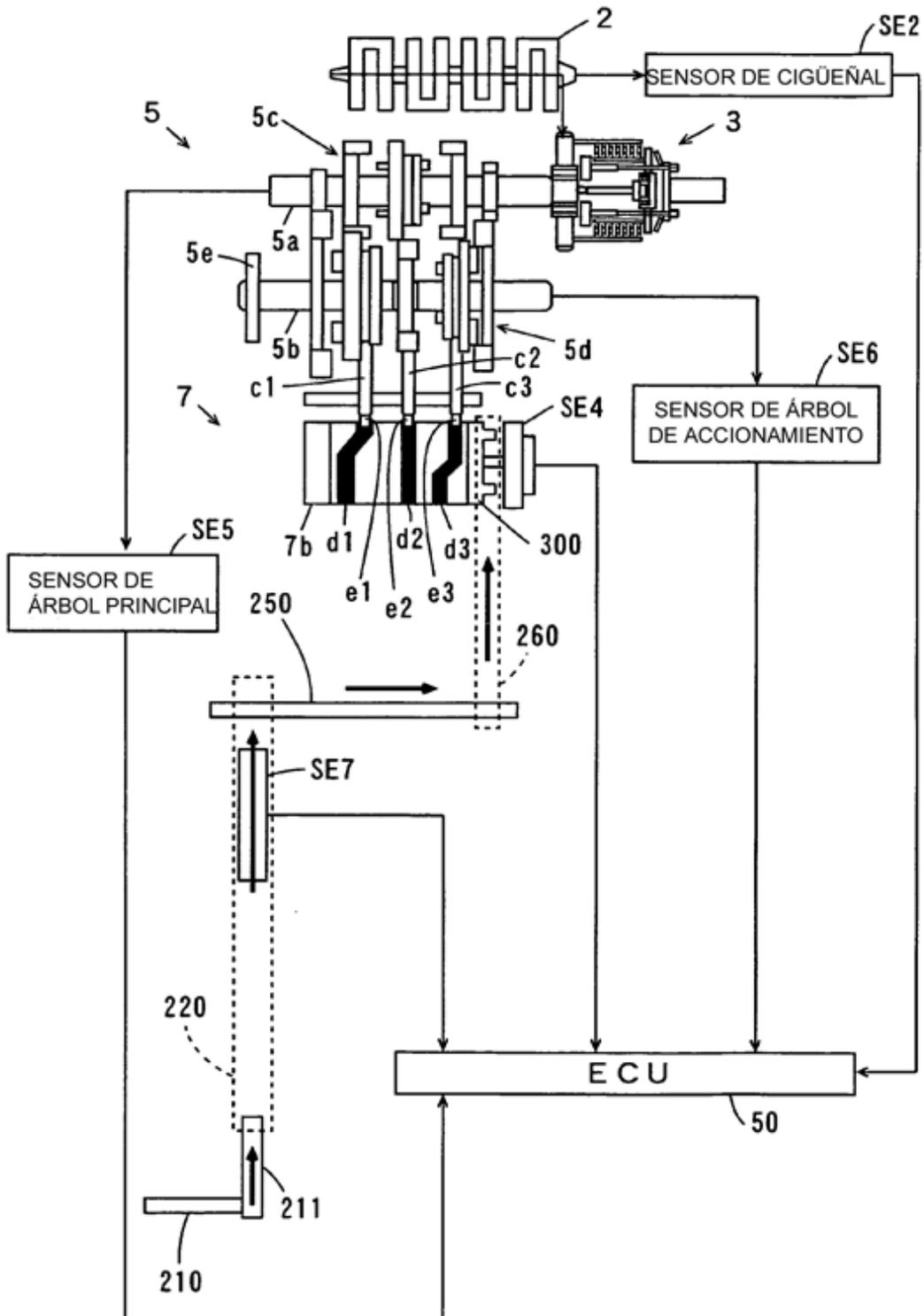


FIG. 3



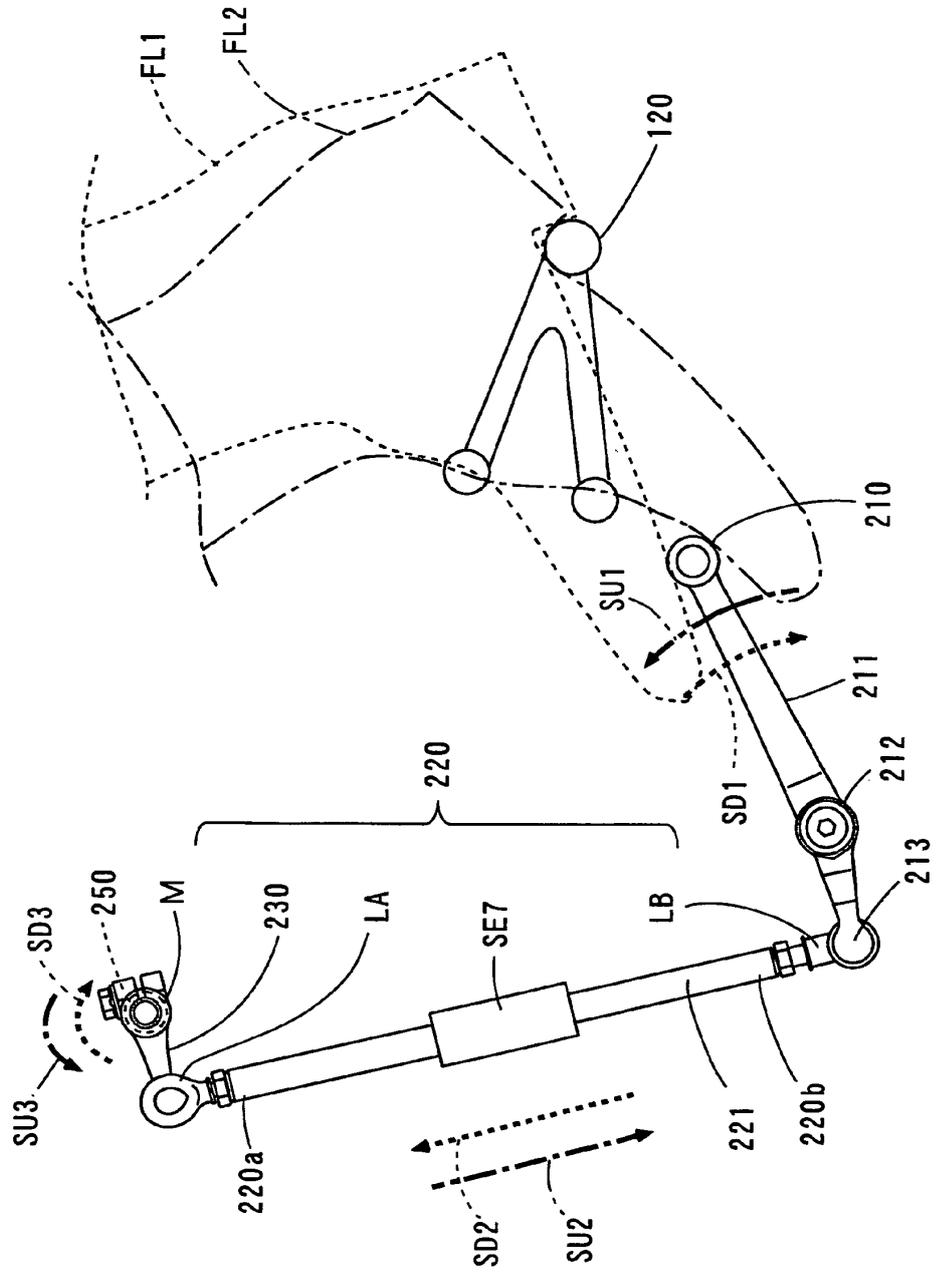


FIG. 5

FIG. 7

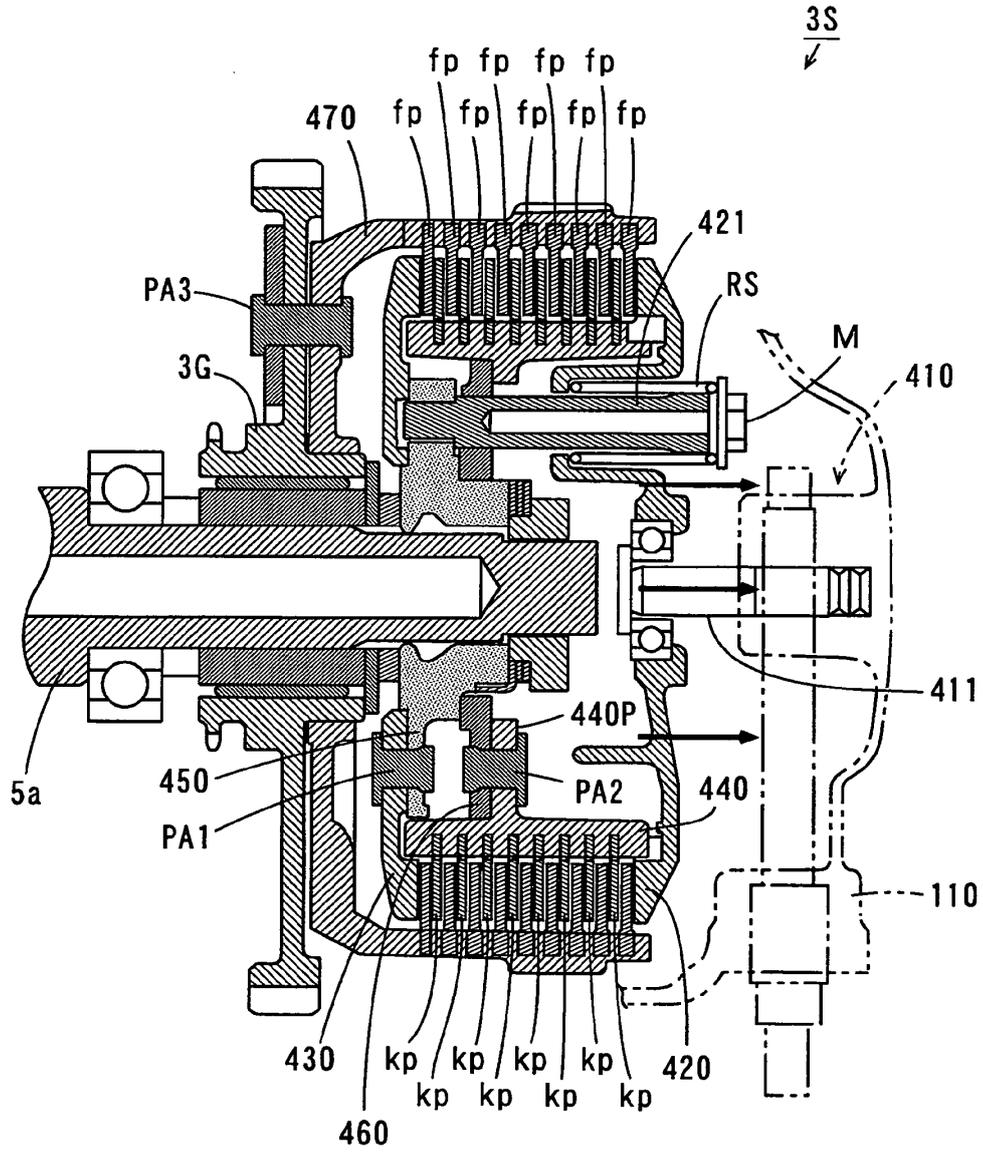


FIG. 8

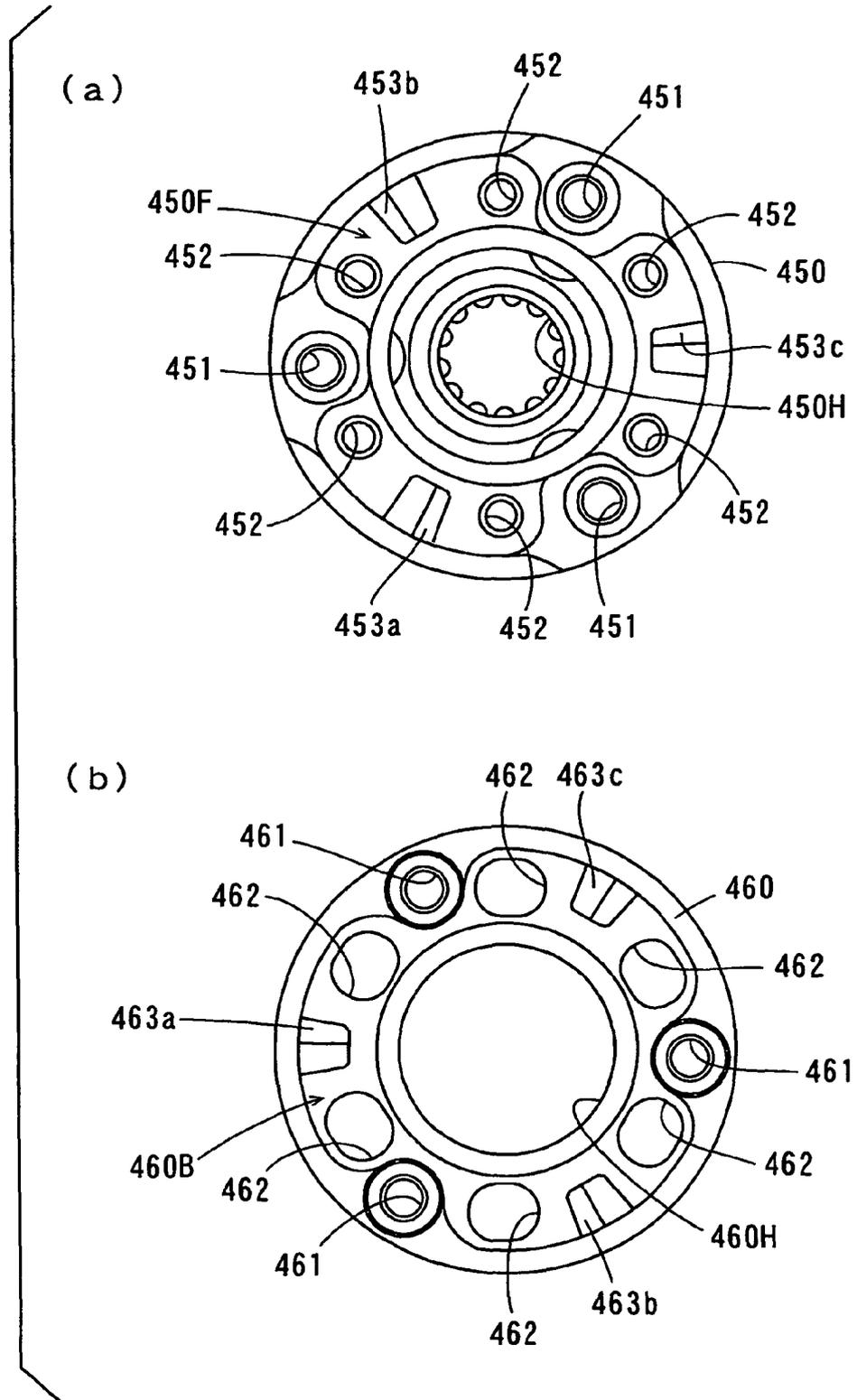


FIG. 9

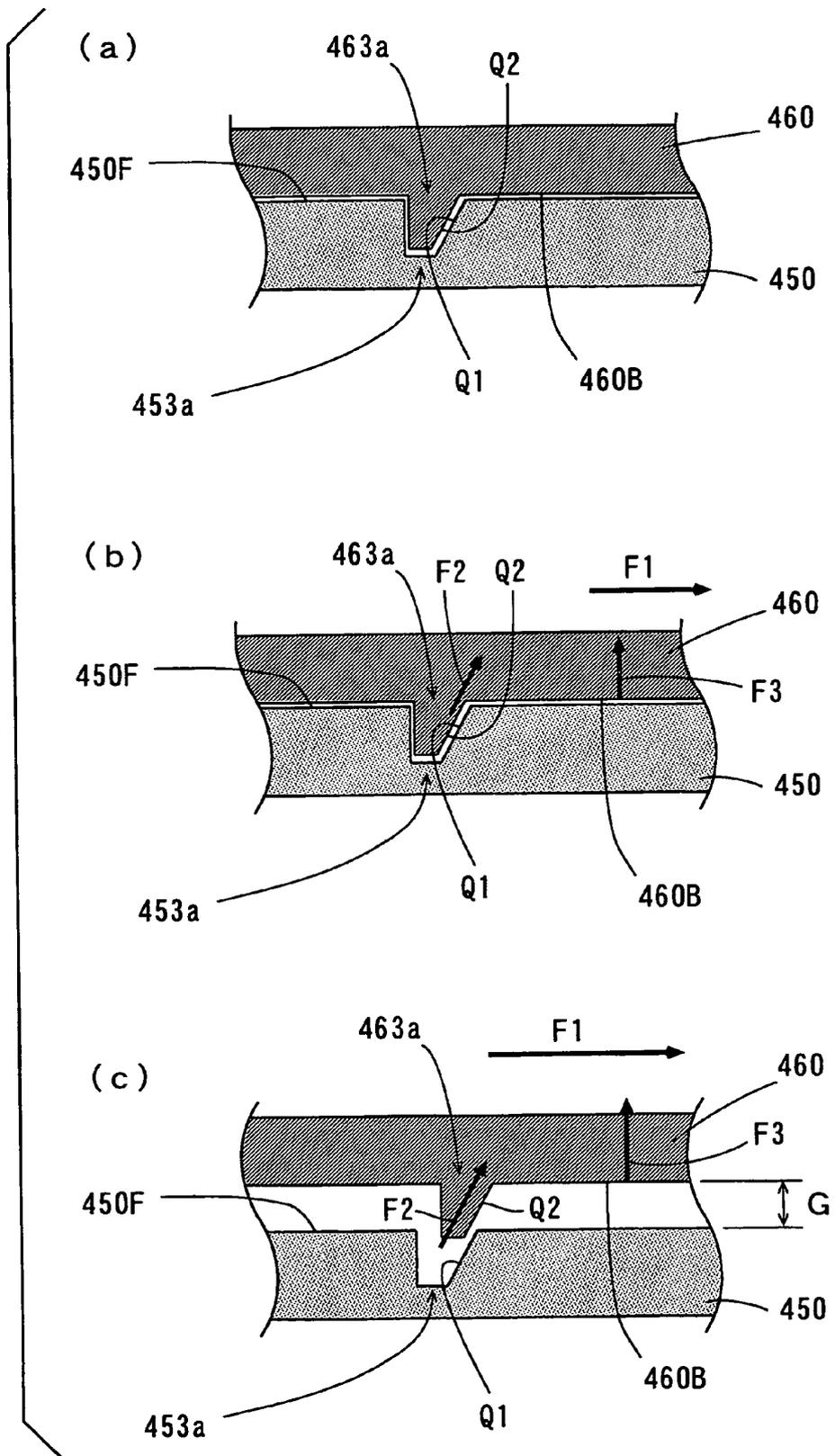


FIG. 10

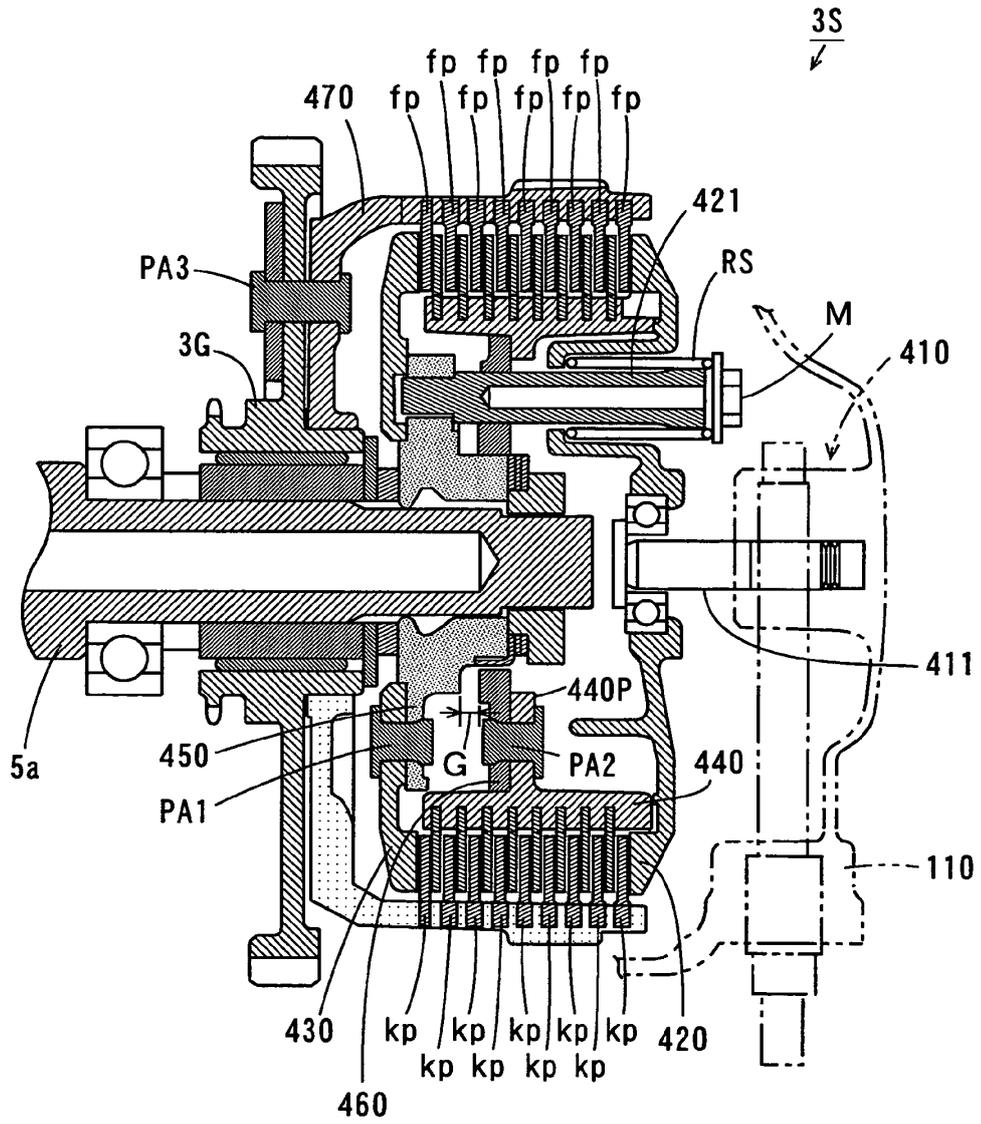


FIG. 11

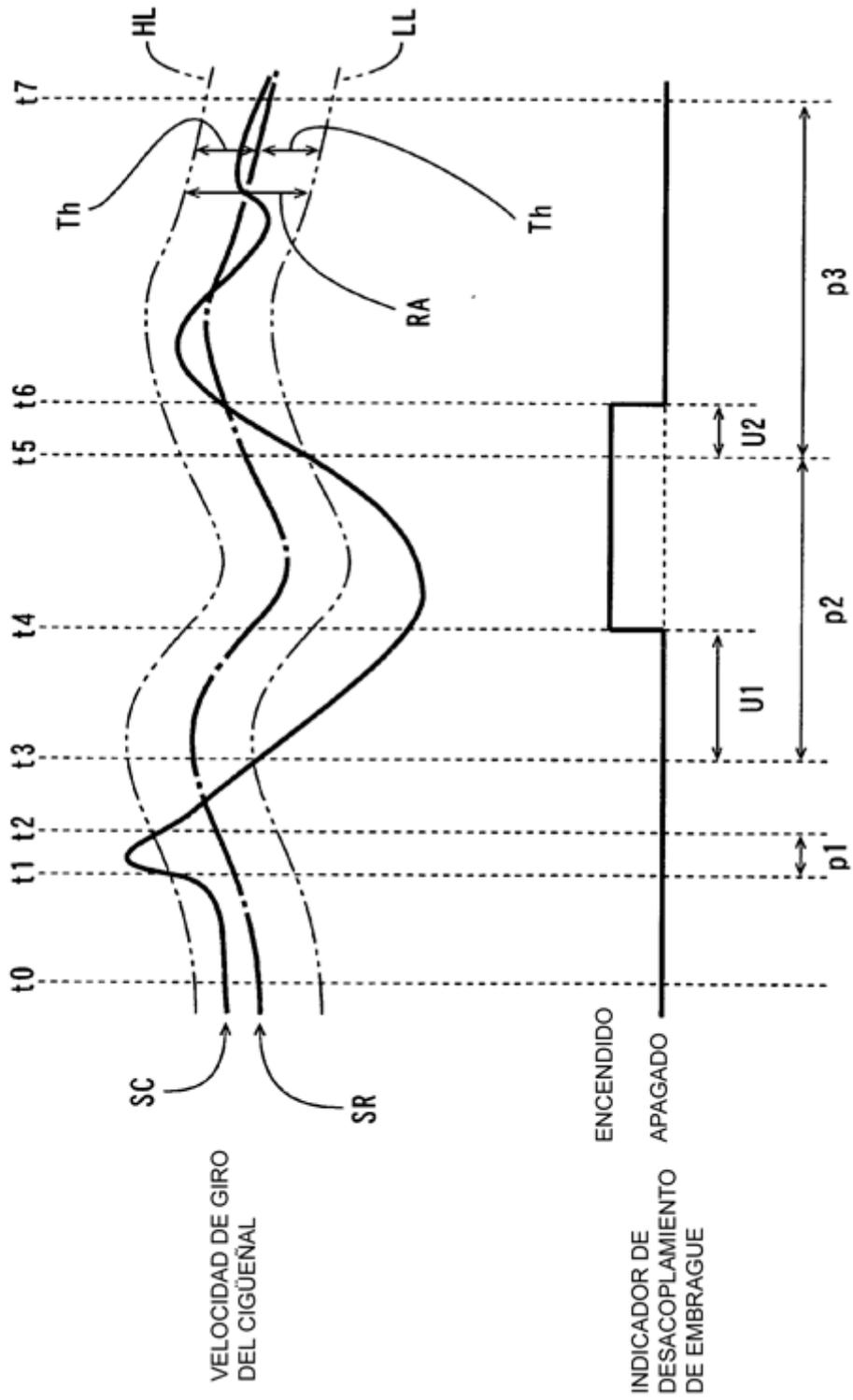


FIG. 12

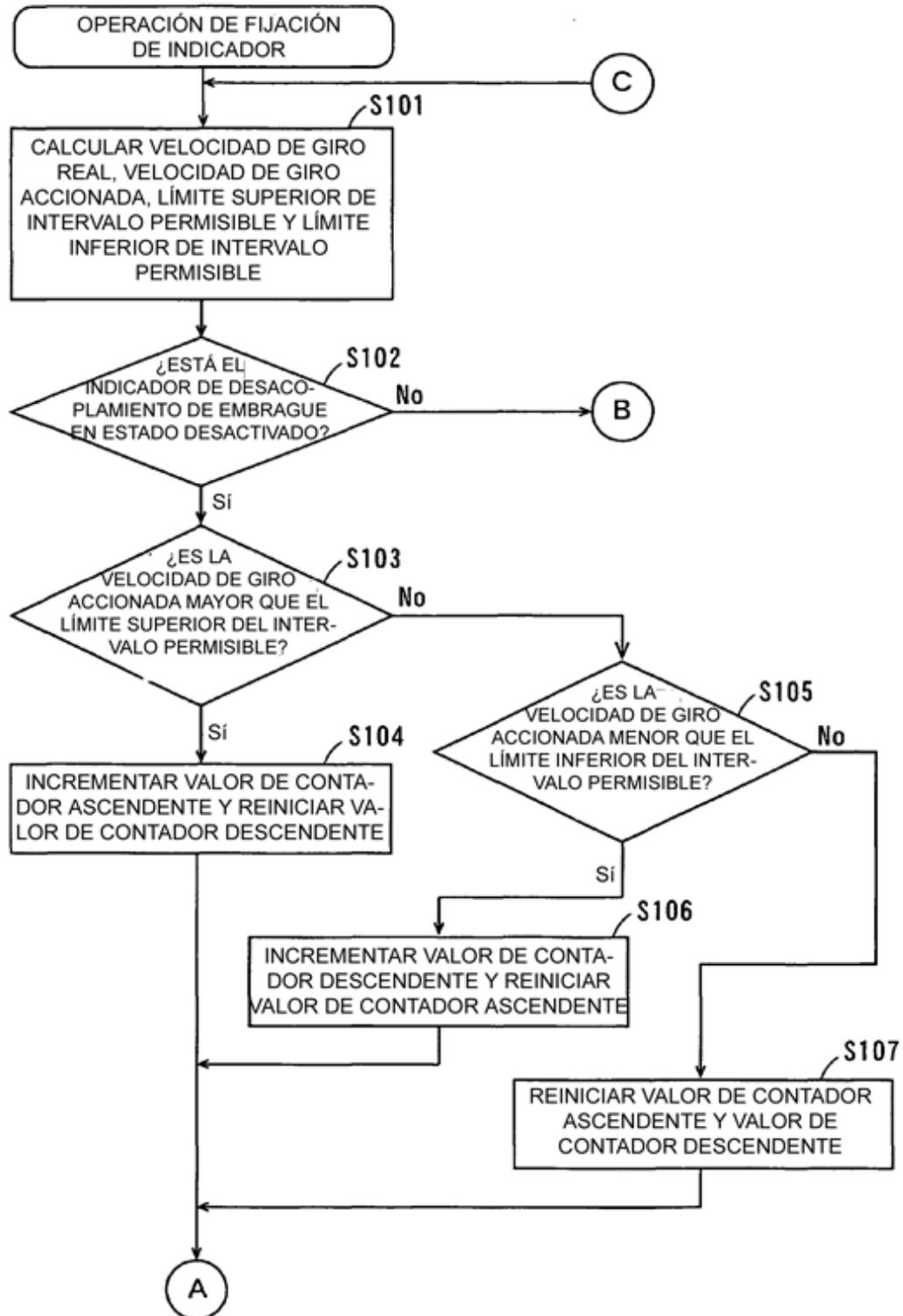


FIG. 13

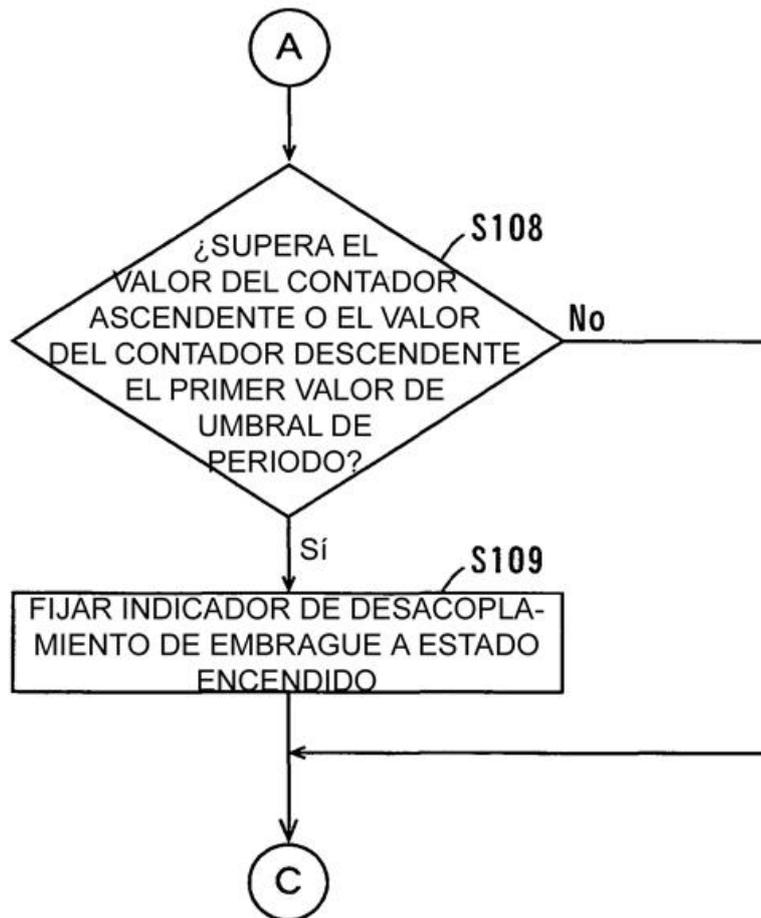


FIG. 14

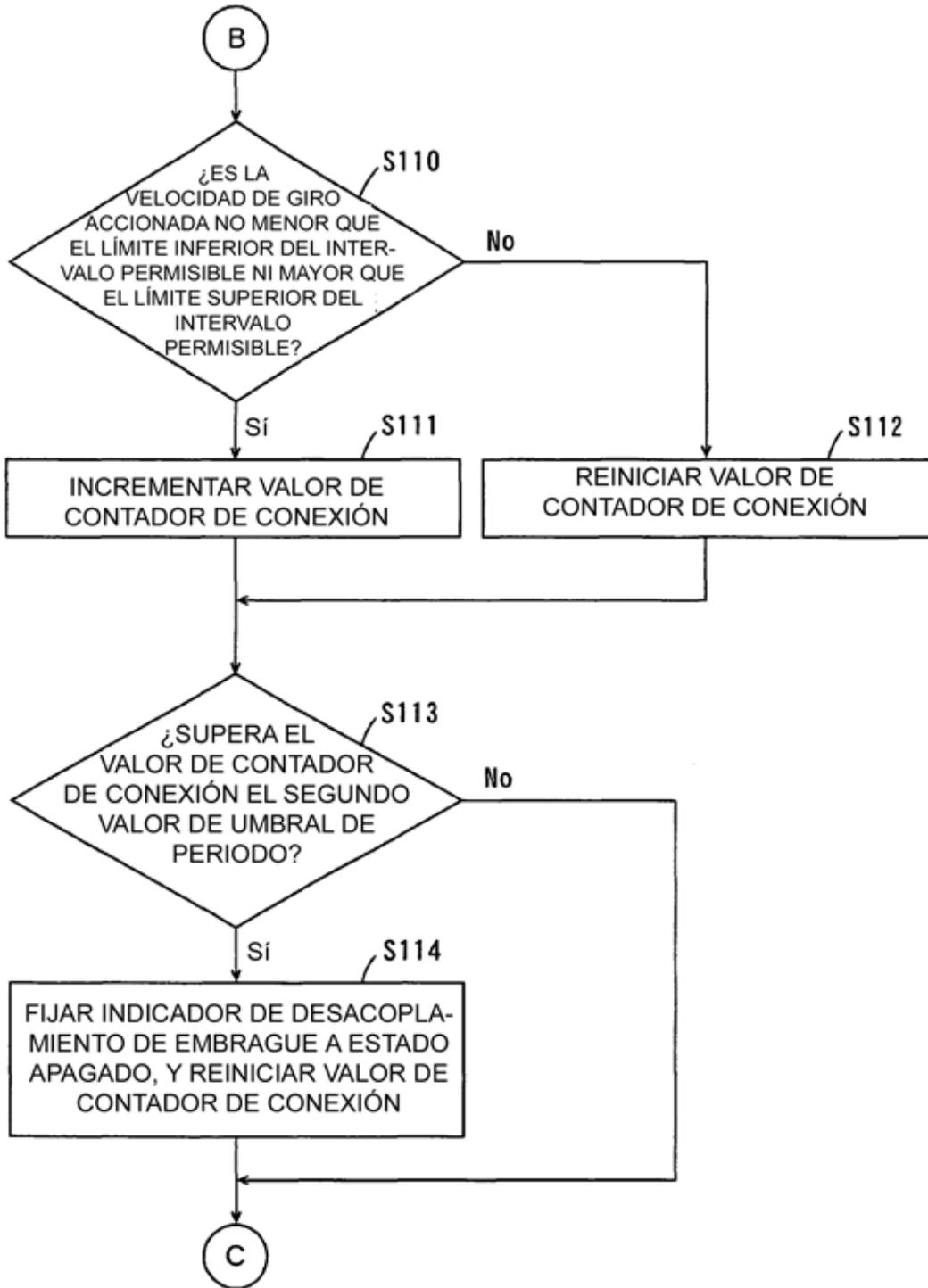


FIG. 15

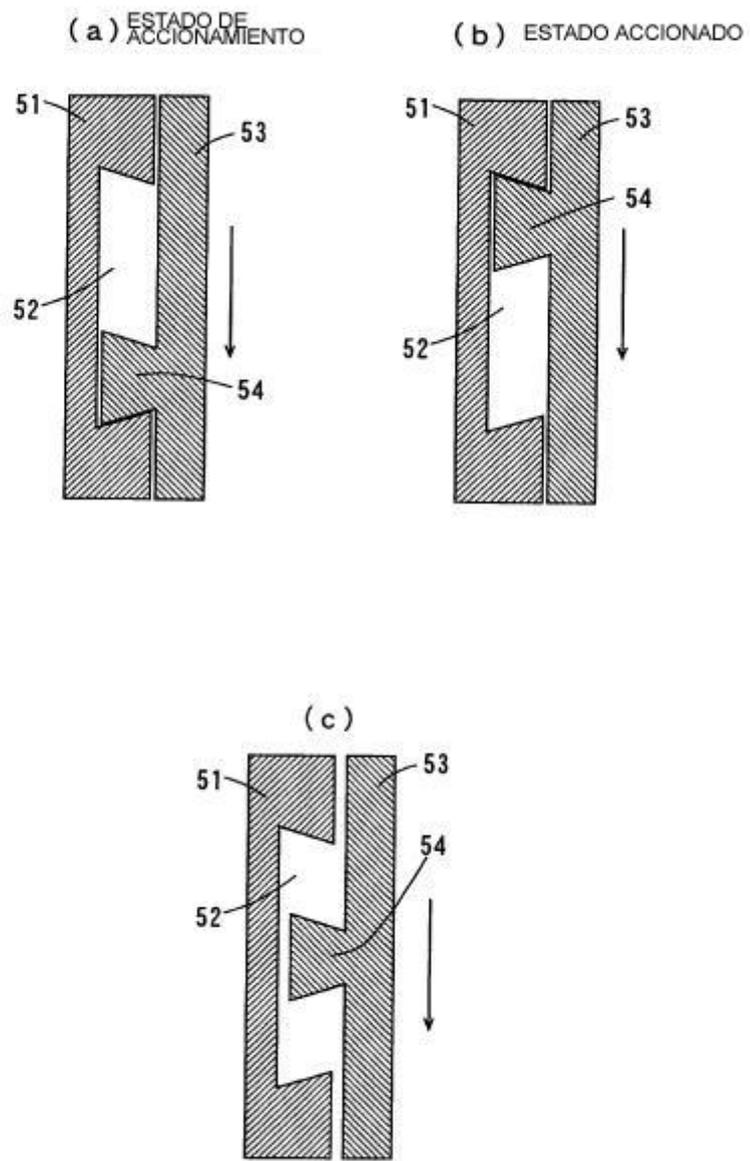


FIG. 16

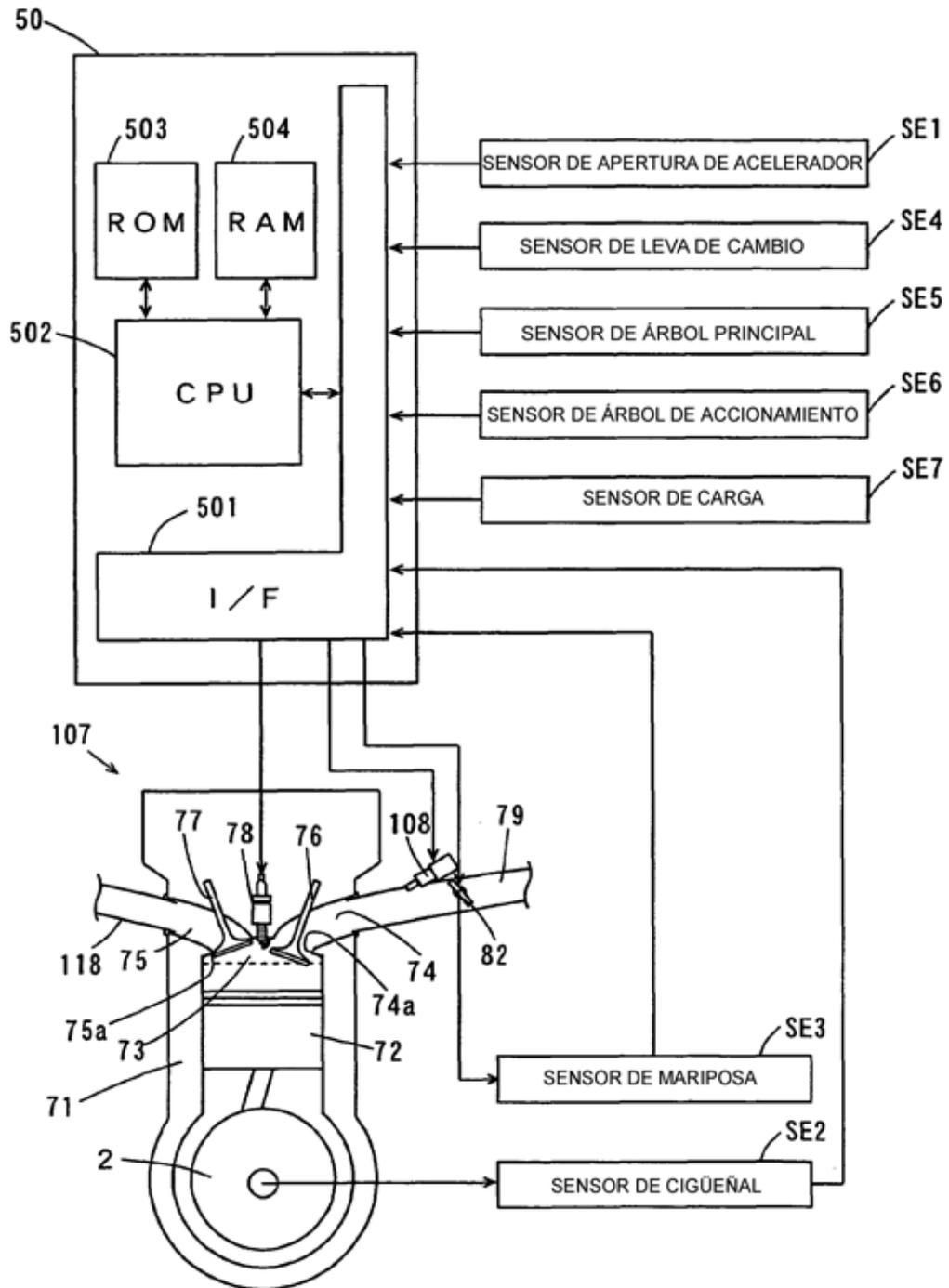


FIG. 17

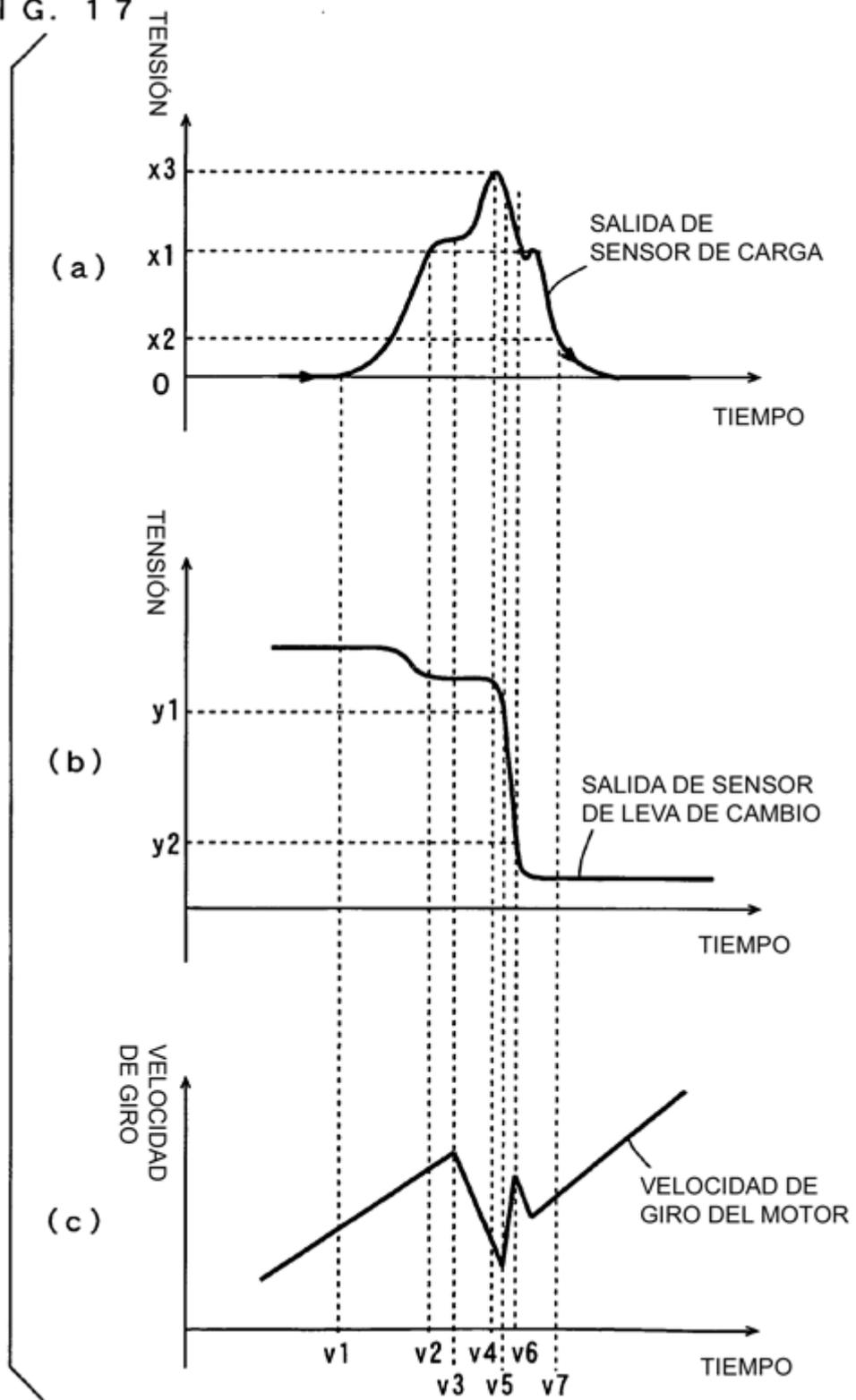


FIG. 18

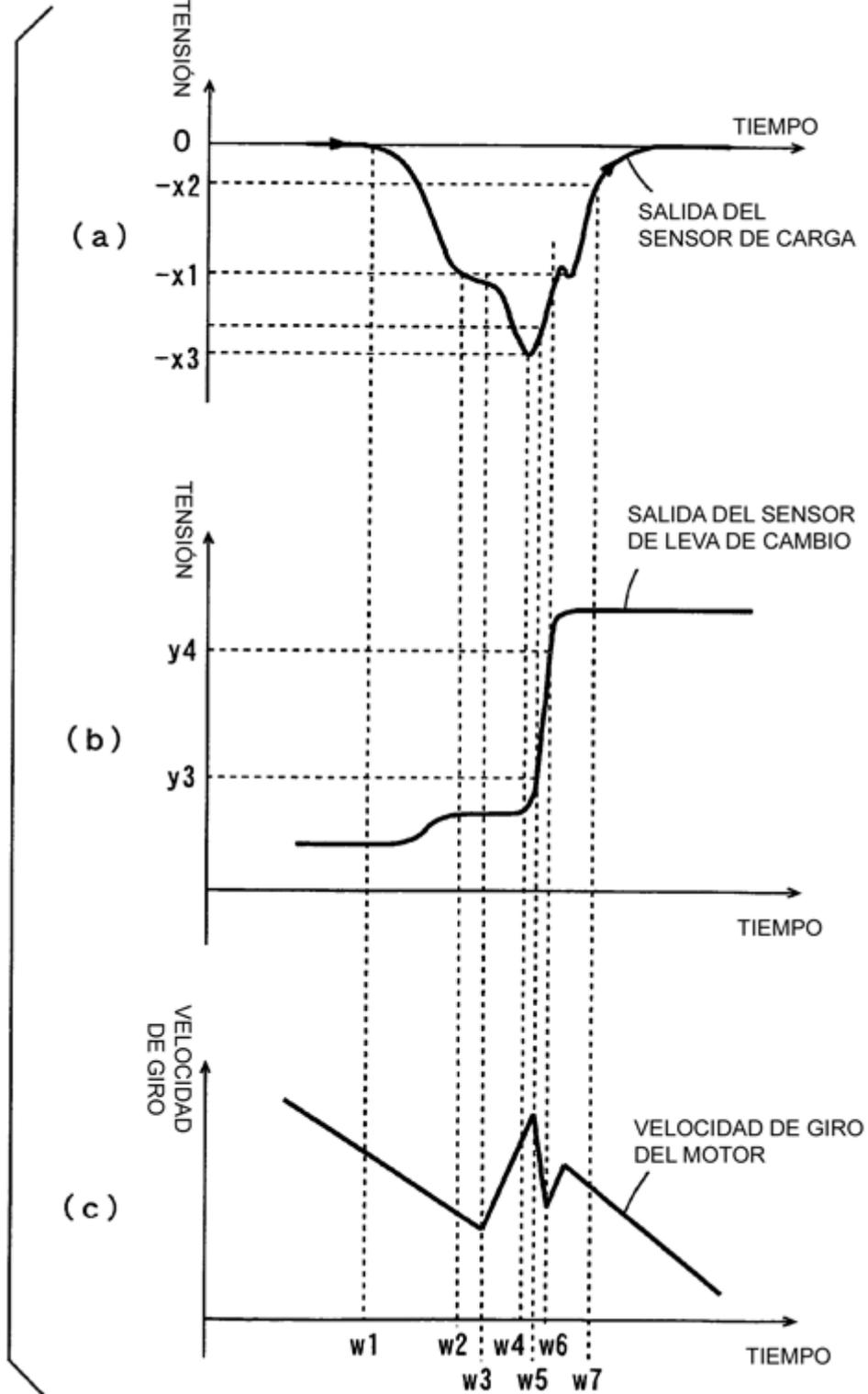


FIG. 19

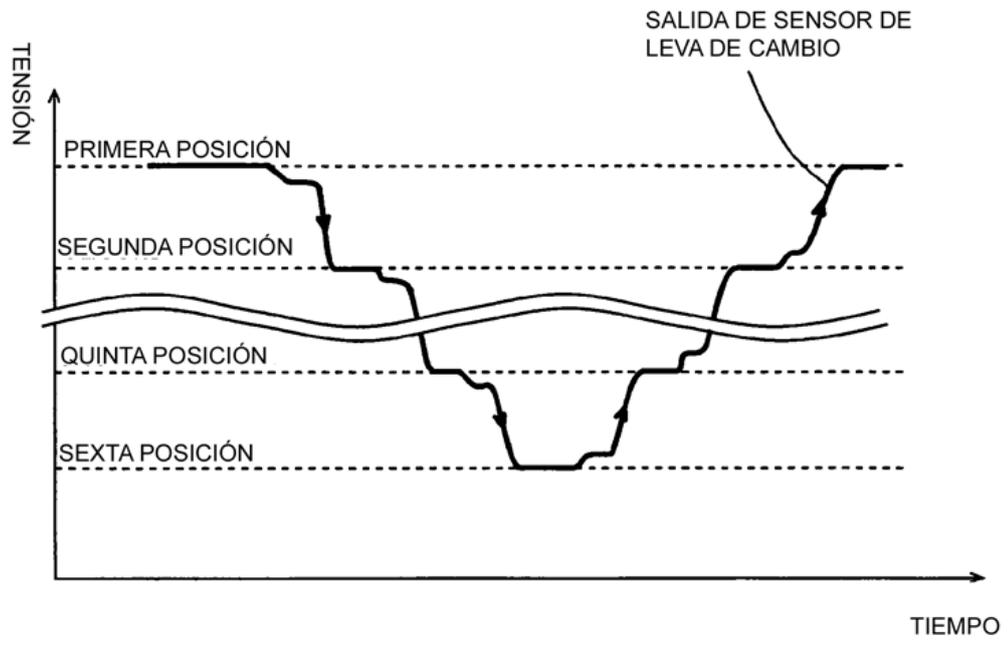


FIG. 20

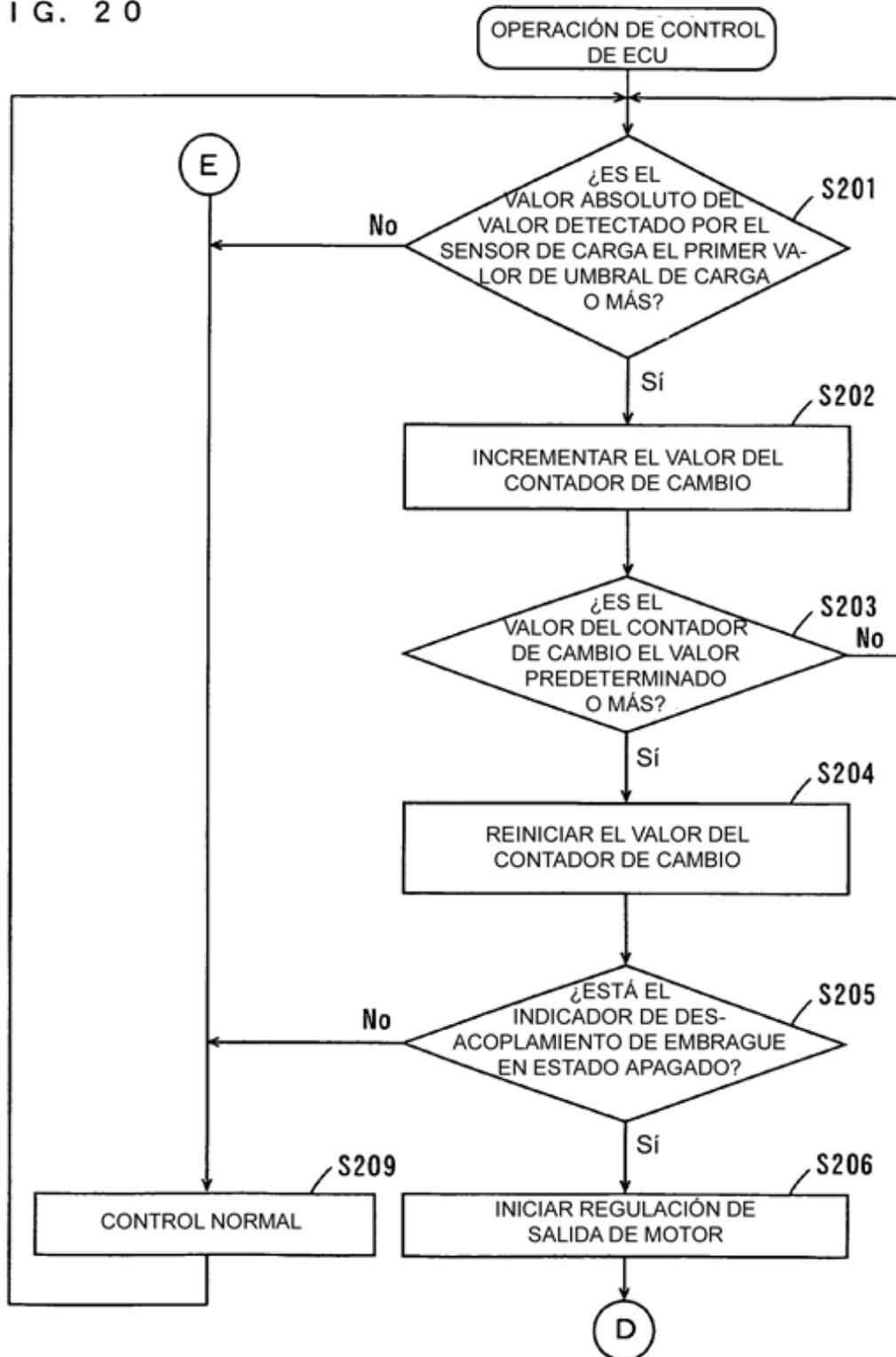


FIG. 21

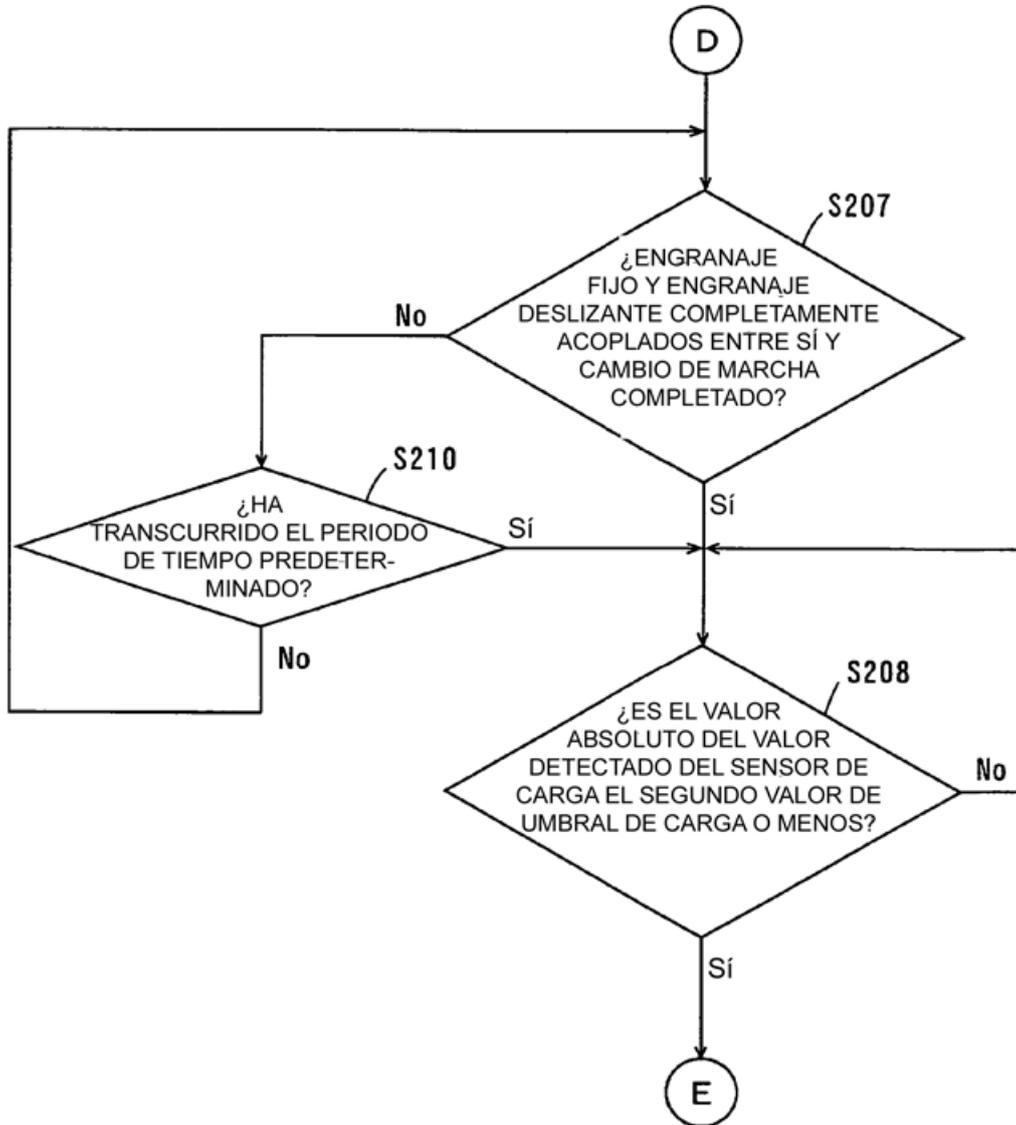


FIG. 22

