

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 671 775**

51 Int. Cl.:

**F16H 61/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.01.2013 PCT/JP2013/051136**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.07.2014 WO14115238**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.01.2013 E 13872690 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.05.2018 EP 2949970**

54 Título: **Unidad de control, vehículo equipado con unidad de control, programa de control y método de control**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**08.06.2018**

73 Titular/es:  
**YAMAHA HATSUDOKI KABUSHIKI KAISHA  
(100.0%)  
2500 Shingai  
Iwata-shi, Shizuoka 438-8501, JP**

72 Inventor/es:  
**IIZUKA, SHINYA y  
MURAYAMA, YASUNORI**

74 Agente/Representante:  
**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 671 775 T3**

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

**DESCRIPCIÓN**

Unidad de control, vehículo equipado con unidad de control, programa de control y método de control

5 La presente invención se refiere a un dispositivo y método de control, un vehículo que incluye el dispositivo de control, y un programa de control. Más específicamente, una o más realizaciones de la presente invención se refieren a un dispositivo y método de control que hacen que un accionador opere embragues y mecanismos de transmisión dispuestos respectivamente en dos recorridos para transmitir procedente par de un motor, y también a un vehículo que incluye el dispositivo de control y un programa de control.

10 Se conoce una tecnología para un dispositivo de transmisión del tipo de doble embrague, en el que, en caso de liberación del engrane de un embrague de garras al tiempo de un cambio de engranaje, se detecta con un sensor el fallo que consiste en que un diente de garra no sale de un agujero de garra (estado de captura de punta de garra), y, en respuesta a la detección de este fallo, un motor de control de cambio o análogos es movido para cancelar el estado de engrane (consúltese JP 2009-156375 A).

15 En una caja de engranajes del tipo de doble embrague descrito anteriormente, porciones de garra de un engranaje móvil y un engranaje fijo, que se desenganchan uno de otro en un mecanismo de transmisión en un lado que se desengancha al tiempo de un cambio de engranaje, pueden reengancharse una con otra. En particular, las porciones de garra están conformadas de manera que enganchen fácilmente una con otra, y, por lo tanto, no puede ignorarse el riesgo de aparición de dicho reenganche. En este caso, como en la técnica relacionada descrita anteriormente, puede ser apropiado volver a mover el motor de control de cambio o análogos con el fin de cancelar el estado de enganche. Sin embargo, en este caso, surge el problema de retardo en la operación de cambio de engranaje.

20 En vista del problema descrito anteriormente, un objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo y método de control que es capaz de evitar efectivamente que porciones de garra de un engranaje móvil y un engranaje fijo, que se vuelven a desenganchan una de otra, se reenganchen una con otra, y proporcionar un vehículo que incluye el dispositivo de control.

25 Según la presente invención, dicho objeto se logra con un dispositivo de control que tiene los elementos de la reivindicación independiente 1, con un programa de control para controlar un ordenador que tiene los elementos de la reivindicación independiente 10 y con un método para controlar los pares a aplicar a embragues dispuestos respectivamente en dos recorridos para transmitir par procedente de un motor; y para controlar una posición de rotación de un accionador de cambio en un mecanismo de transmisión que tiene los elementos de la reivindicación independiente 11. Se exponen realizaciones preferidas en las reivindicaciones dependientes.

30 Consiguientemente, se facilita un dispositivo de control que incluye: una unidad de control de embrague configurada para enviar señales de par para controlar los pares a aplicar a embragues dispuestos respectivamente en dos recorridos para transmitir par procedente de un motor; y una unidad de control de accionador de cambio configurada para controlar una posición de rotación de un accionador de cambio con el fin de mover engranajes móviles en un mecanismo de transmisión que incluye engranajes móviles de velocidad impar, engranajes fijos de velocidad impar, engranajes móviles de velocidad par, y engranajes fijos de velocidad par y que está configurada para conectar con cada uno de los embragues. La unidad de control de accionador de cambio envía una señal de posición deseada que corresponde a una posición de rotación deseada del accionador de cambio con el fin de controlar el enganche o el desenganche de una porción de garra de cada uno de los engranajes móviles y una porción de garra de cada uno de los engranajes fijos en el mecanismo de transmisión. Al cambiar un engranaje a otra velocidad, la unidad de control de accionador de cambio envía la señal de posición deseada con el fin de cambiar la posición de rotación del accionador de cambio a una posición de cambio de engranaje en la que una operación de cambio de engranaje es realizada por el mecanismo de transmisión, la unidad de control de embrague envía las señales de par con el fin de conectar uno de los embragues que transmite potencia, de entre los engranajes móviles y los engranajes fijos, a un engranaje móvil o un engranaje fijo que tiene la porción de garra a desenganchan, y luego la unidad de control de accionador de cambio envía la señal de posición deseada con el fin de hacer volver la posición de rotación del accionador de cambio a una posición neutra.

35 Además, se facilita un vehículo que incluye dicho dispositivo de control.

40 Además, se facilita un programa de control para controlar un ordenador para que funcione como: una unidad de control de embrague configurada para enviar señales de par para controlar los pares a aplicar a embragues dispuestos respectivamente en dos recorridos para transmitir par procedente de un motor; y una unidad de control de accionador de cambio configurada para controlar una posición de rotación de un accionador de cambio con el fin de mover engranajes móviles en un mecanismo de transmisión que incluye engranajes móviles de velocidad impar, engranajes fijos de velocidad impar, engranajes móviles de velocidad par, y engranajes fijos de velocidad par y que está configurada para conectar con cada uno de los embragues. La unidad de control de accionador de cambio envía una señal de posición deseada que corresponde a una posición de rotación deseada del accionador de cambio con el fin de controlar el enganche o el desenganche de una porción de garra de cada uno de los engranajes

móviles y una porción de garra de cada uno de los engranajes fijos en el mecanismo de transmisión. Al cambiar un engranaje a otra velocidad, la unidad de control de accionador de cambio envía la señal de posición deseada con el fin de cambiar la posición de rotación del accionador de cambio a una posición de cambio de engranaje en la que una operación de cambio de engranaje es realizada por el mecanismo de transmisión, la unidad de control de embrague envía las señales de par con el fin de conectar uno de los embragues que transmite potencia, de entre los engranajes móviles y los engranajes fijos, a un engranaje móvil o un engranaje fijo que tiene la porción de garra a desenganchar, y luego la unidad de control de accionador de cambio envía la señal de posición deseada con el fin de hacer volver la posición de rotación del accionador de cambio a una posición neutra.

10 **Efectos ventajosos de la invención**

Es posible evitar efectivamente que las porciones de garra del engranaje móvil y el engranaje fijo, que se desenganchan una de otra, se vuelvan a enganchar una con otra.

15 **Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 es una vista lateral de una motocicleta incluyendo un dispositivo de control.

La figura 2 es una vista explicativa esquemática de una unidad de motor.

La figura 3 es un diagrama explicativo de una configuración funcional de la motocicleta.

La figura 4A es una vista explicativa esquemática del control de cambio de engranaje.

La figura 4B es otra vista explicativa esquemática del control de cambio de engranaje.

La figura 4C es otra vista explicativa esquemática del control de cambio de engranaje.

La figura 4D es otra vista explicativa esquemática del control de cambio de engranaje.

La figura 5 es una vista estructural explicativa de un accionador de cambio.

La figura 6 es una vista en sección del accionador de cambio.

La figura 7A es una vista explicativa de una operación del accionador de cambio.

La figura 7B es otra vista explicativa de la operación del accionador de cambio.

La figura 8A es otra vista explicativa de la operación del accionador de cambio.

La figura 8B es otra vista explicativa de la operación del accionador de cambio.

La figura 9A es otra vista explicativa de la operación del accionador de cambio.

La figura 9B es otra vista explicativa de la operación del accionador de cambio.

La figura 10A es otra vista explicativa de la operación del accionador de cambio.

La figura 10B es otra vista explicativa de la operación del accionador de cambio.

La figura 11A es otra vista explicativa de la operación del accionador de cambio.

La figura 11B es otra vista explicativa de la operación del accionador de cambio.

La figura 12 es un gráfico de tiempo del control de cambio de engranaje.

La figura 13 es un diagrama de flujo explicativo de procesos del dispositivo de control

La figura 14 es otro diagrama de flujo explicativo de los procesos del dispositivo de control.

La figura 15 es otro diagrama de flujo explicativo de los procesos del dispositivo de control.

La figura 16 es otro diagrama de flujo explicativo de los procesos del dispositivo de control.

65 **Descripción de la realización**

A continuación se describe una realización preferida con referencia a los dibujos. La figura 1 es una vista lateral de una motocicleta incluyendo un dispositivo de control según esta realización. La figura 2 es una vista esquemática de un mecanismo dispuesto en un recorrido de transmisión de par desde un motor a un eje de salida del motor. La figura 3 es un diagrama explicativo de bloques de una configuración funcional de la motocicleta.

5 Como se ilustra en la figura 1, una motocicleta 1 incluye principalmente una rueda delantera 2, una rueda trasera 3, y una unidad de motor 11. La rueda delantera 2 se soporta en un extremo inferior de una horquilla delantera 4. La horquilla delantera 4 tiene una porción superior acoplada a un eje de dirección 5 soportado de manera que pueda girar en una porción más delantera de un bastidor de carrocería de vehículo (no representado). Un manillar de dirección 6 está dispuesto en el lado superior del eje de dirección 5. El manillar de dirección 6, la horquilla delantera 4 y la rueda delantera 2 pueden girar a la izquierda y derecha integralmente alrededor del eje de dirección 5.

15 Además, un asiento 7, en el que un motorista puede sentarse a horcadas, está dispuesto detrás del manillar de dirección 6. La rueda trasera 3 está dispuesta detrás de la unidad de motor 11. Una caja de engranajes 30 (consúltese la figura 2) envía par a la rueda trasera 3 mediante elementos de transmisión de par (no representados) tales como una cadena, una correa y un eje de accionamiento.

20 Como se ilustra en la figura 2, la motocicleta 1 es un vehículo de lo que se denomina tipo de doble embrague. Específicamente, la unidad de motor 11 incluye un motor 20, la caja de engranajes 30, un primer embrague 40A y un segundo embrague 40B.

25 El motor 20 incluye un cigüeñal 21, y el cigüeñal 21 incluye dos engranajes primarios 21a. El par del motor 20 (que corresponde a la rotación del cigüeñal 21) es introducido a cada uno del primer embrague 40A y el segundo embrague 40B.

30 Los ejemplos del primer embrague 40A y el segundo embrague 40B incluyen un embrague de rozamiento de chapa única o de chapas múltiples, y cada uno del primer embrague 40A y el segundo embrague 40B incluye un elemento de accionamiento 41, un elemento accionado 42 y un engranaje primario 41a. Además, el engranaje primario 41a engrana con el engranaje primario 21a de modo que el elemento de accionamiento 41 enclave con la rotación del cigüeñal 21. El elemento de accionamiento 41 y el elemento accionado 42 son empujados uno contra otro en una dirección axial de modo que transmitan par entre ellos. Obsérvese que los ejemplos del elemento de accionamiento 41 incluyen un disco de rozamiento, y los ejemplos del elemento accionado 42 incluyen un disco de embrague.

35 Los ejemplos de los accionadores de embrague 49A y 49B incluyen un motor eléctrico, y el motor eléctrico transmite potencia a cualquiera del elemento de accionamiento 41 y el elemento accionado 42 del embrague correspondiente de los embragues 40A y 40B. Con esto, el elemento de accionamiento 41 y el elemento accionado 42 son empujados uno contra otro o separados uno de otro por los accionadores de embrague 49A y 49B.

40 La caja de engranajes 30 incluye un primer mecanismo de transmisión 30A y un segundo mecanismo de transmisión 30B. El primer mecanismo de transmisión 30A y el segundo mecanismo de transmisión 30B están dispuestos en un lado situado hacia abajo con respecto al primer embrague 40A y el segundo embrague 40B, respectivamente. Específicamente, hay un eje de entrada 31 en cada uno del primer mecanismo de transmisión 30A y el segundo mecanismo de transmisión 30B. El eje de entrada 31 del primer mecanismo de transmisión 30A está acoplado al elemento accionado 42 del primer embrague 40A, y el par es introducido al primer mecanismo de transmisión 30A mediante el primer embrague 40A. El eje de entrada 31 del segundo mecanismo de transmisión 30B está acoplado al elemento accionado 42 del segundo embrague 40B, y el par es introducido al segundo mecanismo de transmisión 30B mediante el segundo embrague 40B. Además, los dos mecanismos de transmisión 30A y 30B comparten un eje de salida 32.

50 Como se ha descrito anteriormente, la motocicleta 1 incluye dos recorridos de transmisión de par desde el cigüeñal 21 del motor 20 al eje de salida 32 de la caja de engranajes 30. Específicamente, el primer recorrido está formado por el primer mecanismo de transmisión 30A y el primer embrague 40A, y el segundo recorrido está formado por el segundo mecanismo de transmisión 30B y el segundo embrague 40B. El eje de salida 32 de la caja de engranajes 30 está acoplado a un eje de la rueda trasera 3 mediante los elementos de transmisión de par tal como la cadena, la correa y el eje.

60 El primer mecanismo de transmisión 30A y el segundo mecanismo de transmisión 30B incluyen una pluralidad de engranajes 1i a 6i y 1h a 6h. Los engranajes 1i a 6i están dispuestos en el eje de entrada 31, y los engranajes 1h a 6h están dispuestos en el eje de salida 32. Los engranajes 1i y 1h engranan uno con otro, y su relación de reducción corresponde a una primera velocidad. Igualmente, los engranajes 2i a 6i engranan respectivamente con los engranajes 2h a 6h, y sus relaciones de reducción corresponden respectivamente a una segunda velocidad a una sexta velocidad. Específicamente, el primer mecanismo de transmisión 30A incluye los engranajes 1i, 3i, 5i, 1h, 3h y 5h correspondientes a las velocidades impares, y el segundo mecanismo de transmisión 30B incluye los engranajes 2i, 4i, 6i, 2h, 4h y 6h correspondientes a las velocidades pares.

65

Cada uno de los mecanismos de transmisión 30A y 30B es un mecanismo de transmisión de lo que se denomina tipo de deslizamiento selectivo. Específicamente, en cada uno de los pares de engranajes (por ejemplo, los engranajes 1i y 1h) correspondientes a las respectivas velocidades, un engranaje gira libremente con relación al eje provisto de un engranaje. Mientras que otro engranaje está enchavetado con el eje provisto del otro engranaje de manera que gire integralmente con el eje.

Específicamente, los engranajes 1h, 5i, 3h, 4h, 6i y 2h giran libremente con relación a los ejes provistos de dichos engranajes. Mientras que los engranajes 1i, 5h, 3i, 4i, 6h y 2i engranan con los ejes provistos de dichos engranajes, y siempre giran integralmente con los ejes. Así, en un modo neutro (modo en el que no se ha puesto ninguna velocidad), los pares de engranajes (5i y 5h) y (6i y 6h) enclavan con el eje de salida 32, y los pares de engranajes (1i y 1h), (3i y 3h), (4i y 4h) y (2i y 2h) enclavan con el eje de entrada 31.

Además, los engranajes que enclavan con el eje de entrada 31 y los engranajes que enclavan con el eje de salida 32 están dispuestos de forma adyacente uno a otro en la dirección axial, y son móviles uno con relación a otro en la dirección axial (en otros términos, pueden aproximarse y separarse uno de otro).

La pluralidad de engranajes 1i a 6i y 1h a 6h incluyen engranajes provistos de embragues de garras. El enganche de las porciones de garra (garras) de los embragues de garras permite que los engranajes que siempre enclavan con el eje de entrada 31 y que los engranajes que siempre enclavan con el eje de salida 32 enganchen uno con otro. Con el enganche de los engranajes en los dos lados, la rotación (par) del eje de entrada 31 del primer mecanismo de transmisión 30A o el eje de entrada 31 del segundo mecanismo de transmisión 30B es transmitido al eje de salida 32. En la figura 2, los engranajes 5h, 3i, 4i y 6h son móviles en la dirección axial. Obsérvese que, en la descripción siguiente, los engranajes que son móviles en la dirección axial se denominan engranajes móviles, y los engranajes que no se mueven en la dirección axial se denominan engranajes fijos.

Como se ilustra en la figura 2, la caja de engranajes 30 está provista de un accionador de cambio 39 para mover, en la dirección axial, los engranajes 5h, 3i, 4i y 6h (engranajes móviles) que pueden moverse en la dirección axial. El accionador de cambio 39 incluye horquillas de cambio 39a, una excéntrica de cambio 39b y un motor eléctrico 39c. El motor eléctrico 39c genera potencia para girar la excéntrica de cambio 39b. La excéntrica de cambio 39b está provista de ranuras (ranuras circunferenciales exteriores) formadas a lo largo de su circunferencia exterior, y un extremo de cada una de las horquillas de cambio 39a está conectado a una de las ranuras circunferenciales exteriores. Entonces, las horquillas de cambio 39a se mueven selectivamente en unión con la rotación de la excéntrica de cambio 39b de manera que muevan selectivamente los engranajes móviles. De esta forma, se conmutan las velocidades. Obsérvese que la descripción de los detalles estructurales y operativos del accionador de cambio 39 se hace más tarde.

A continuación se describe una configuración funcional de la motocicleta 1. Como se ilustra en la figura 3, la motocicleta 1 incluye el motor 20, un sensor de velocidad rotacional de motor 19a, un sensor de posición de engranaje 19b, sensores de embrague 19c y 19d, un sensor de rotación de lado de salida 19e, un conmutador de cambio 19f, un sensor de aceleración 19g, el accionador de cambio 39, los accionadores de embrague 49A y 49B y un dispositivo de control 10 conectado a dichos componentes.

El motor 20 incluye un dispositivo de inyección de combustible 22, un accionador de estrangulador 23, y una bujía 24. El dispositivo de inyección de combustible 22 suministra al motor 20 combustible que se quema en una cámara de combustión del motor 20. El accionador de estrangulador 23 controla un grado de abertura de una válvula de mariposa (no representada) para ajustar la cantidad de aire que fluye a través de un recorrido de aire de admisión del motor 20. La bujía 24 enciende una mezcla de aire que fluye a la cámara de combustión del motor 20 y el combustible. El dispositivo de control 10 controla la cantidad de inyección de combustible del dispositivo de inyección de combustible 22, el tiempo de encendido de la bujía 24, y el grado de abertura de la válvula de mariposa (a continuación, abreviado como grado de abertura de estrangulador).

Los ejemplos del sensor de velocidad rotacional del motor 19a incluyen un sensor de rotación que envía una señal de pulso que tiene una frecuencia correspondiente a una velocidad rotacional del motor. El dispositivo de control 10 calcula la velocidad rotacional del motor (velocidad rotacional del cigüeñal 21) en base a la señal de salida del sensor de velocidad rotacional del motor 19a.

Los ejemplos del sensor de posición de engranaje 19b incluyen un potenciómetro que envía una señal de voltaje correspondiente a un ángulo de rotación de la excéntrica de cambio 39b. En base a la señal de salida del sensor de posición de engranaje 19b, el dispositivo de control 10 detecta las posiciones de los engranajes móviles 5h, 3i, 4i y 6h, la velocidad actual y análogos.

El sensor de rotación de lado de salida 19e está dispuesto en el eje de la rueda trasera 3 o el eje de salida 32. Los ejemplos del sensor de rotación de lado de salida 19e incluyen un sensor de rotación que envía una señal de pulso que tiene una frecuencia correspondiente a una velocidad rotacional de la rueda trasera 3 o una velocidad rotacional del eje de salida 32. En base a la señal de salida del sensor de rotación de lado de salida 19e, el dispositivo de control 10 calcula una velocidad del vehículo o la velocidad rotacional del eje de salida 32.

El conmutador de cambio 19f es un interruptor que es pulsado por el motorista, y envía una orden de cambio de engranaje (señal que corresponde a una orden de cambio ascendente de incrementar la velocidad, y una señal que corresponde a una orden de cambio descendente para reducir la velocidad) del motorista al dispositivo de control 10. Obsérvese que los ejemplos del conmutador de cambio 19f incluyen un interruptor de cambio ascendente y un interruptor de cambio descendente.

El sensor de aceleración 19g envía una señal correspondiente a una cantidad de operación (ángulo de giro) de una empuñadura de acelerador (no representada) dispuesta en el manillar de dirección 6. Los ejemplos del sensor de aceleración 19g incluyen un potenciómetro. En base a la señal de salida del sensor de aceleración 19g, el dispositivo de control 10 detecta la cantidad de operación de la empuñadura de acelerador (cantidad de operación del acelerador).

El sensor de embrague 19c es un sensor para detectar una capacidad de transmisión de par del primer embrague 40A (par máximo que puede ser transmitido en un modo actual (con un grado de enganche actual) del primer embrague 40A). Además, el sensor de embrague 19d es un sensor para detectar una capacidad de transmisión de par del segundo embrague 40B (valor de par máximo que puede ser transmitido en un modo actual (con un grado de enganche actual) del segundo embrague 40B). Cuando los embragues 40A y 40B están en modos enganchados, las capacidades de transmisión de par son más altas (a continuación se describen como capacidad de par máximo). Cuando los embragues 40A y 40B están en modos desenganchados, las capacidades de transmisión de par son más bajas (por ejemplo, llegan a 0 Nm).

Las capacidades de transmisión de par corresponden a posiciones de los embragues 40A y 40B (cantidades de carrera de los embragues). Los ejemplos de los sensores de embrague 19c y 19d incluyen potenciómetros que envían señales correspondientes a las posiciones de los embragues 40A y 40B (señales correspondientes a las cantidades de movimiento de los accionadores de embrague 49A y 49B). A partir de las posiciones de embrague que son detectadas en base a las señales de salida de los sensores de embrague 19c y 19d, el dispositivo de control 10 detecta las capacidades de transmisión de par. Específicamente, el dispositivo de control 10 calcula las capacidades de transmisión de par a partir de las posiciones de embrague detectadas usando un mapa o una expresión de operación que correlaciona las posiciones de embrague y las capacidades de transmisión de par unas con otras.

Específicamente, por ejemplo, cuando los accionadores de embrague 49A y 49B accionan hidráulicamente los embragues 40A y 40B, las capacidades de transmisión de par corresponden a las presiones de aceite que se aplican a los embragues 40A y 40B (a continuación abreviadas como presiones de embrague). En este caso, como los sensores de embrague 19c y 19d se usan sensores de presión de aceite que envían señales correspondientes a las presiones de embrague. Además, en este caso, el dispositivo de control 10 detecta las capacidades de transmisión de par en base a las presiones de embrague detectadas con los sensores de embrague 19c y 19d. Específicamente, el dispositivo de control 10 calcula las capacidades de transmisión de par a partir de las presiones de embrague detectadas usando un mapa o una expresión de operación que correlaciona unas con otras las presiones de embrague y las capacidades de transmisión de par.

Además, los ejemplos de los sensores de embrague 19c y 19d pueden incluir sensores de deformación que envían señales correspondientes a los grados de deformación de las partes que reciben fuerzas de los embragues 40A y 40B. Las capacidades de transmisión de par corresponden a las fuerzas que se aplican desde los accionadores de embrague 49A y 49B a los embragues 40A y 40B (las fuerzas de presión que se generan entre el elemento de accionamiento 41 y el elemento accionado 42). Las fuerzas que se aplican desde los accionadores de embrague 49A y 49B a los embragues 40A y 40B producen deformaciones de las partes que reciben las fuerzas (por ejemplo, los casos de los embragues 40A y 40B). Así, el dispositivo de control 10 puede estar configurado para detectar las capacidades de transmisión de par en base a las deformaciones detectadas con los sensores de embrague 19c y 19d. En este caso, específicamente, el dispositivo de control 10 calcula las capacidades de transmisión de par a partir de las deformaciones de embrague detectadas usando un mapa o una expresión de operación que correlaciona unas con otras las deformaciones y las capacidades de transmisión de par.

El dispositivo de control 10 incluye una unidad central de proceso (CPU), memorias tal como una memoria de lectura solamente (ROM) y una memoria de acceso aleatorio (RAM), y un circuito de accionamiento para mover los accionadores 39, 49A, 49B, y 23, el dispositivo de inyección de combustible 22, y la bujía 24. El dispositivo de control 10 hace que los programas almacenados en las memorias sean ejecutados por la CPU de manera que controle el motor 20, la caja de engranajes 30, los embragues 40A y 40B y análogos. Obsérvese que una unidad de control de embrague y una unidad de control de accionador de cambio que se describen en las "Reivindicaciones" están realizadas, por ejemplo, por el dispositivo de control 10. Además, los programas de las memorias pueden obtenerse, por ejemplo, de un medio de almacenamiento legible por ordenador.

Específicamente, el dispositivo de control 10 pone un valor deseado del par de salida del motor 20 (par motor deseado). Entonces, usando mapas o expresiones de operación almacenados con anterioridad en las memorias, el dispositivo de control 10 mueve el accionador de estrangulador 23, el dispositivo de inyección de combustible 22, y

la bujía 24 con el fin de ajustar el par de salida actual al par motor deseado. Además, el dispositivo de control 10 pone los valores deseados (capacidades de par deseadas) de la capacidad de transmisión de par del primer embrague 40A y la capacidad de transmisión de par del segundo embrague 40B. Además, el dispositivo de control 10 opera los accionadores de embrague 49A y 49B con el fin de ajustar las capacidades actuales de transmisión de par a las capacidades de par deseadas (en otros términos, suministra potencia eléctrica de accionamiento a los accionadores de embrague 49A y 49B).

El dispositivo de control 10 opera el accionador de cambio 39 de modo que las velocidades establecidas por el primer mecanismo de transmisión 30A y el segundo mecanismo de transmisión 30B se cambien en respuesta a las órdenes de cambio de engranaje (en otros términos, el dispositivo de control 10 suministra la potencia eléctrica de accionamiento al accionador de cambio 39). Específicamente, el dispositivo de control 10 pone los valores deseados que corresponden a posiciones del accionador de cambio (posiciones deseadas del accionador de cambio). Obsérvese que las posiciones deseadas del accionador de cambio corresponden, por ejemplo, a ángulos de rotación de un mecanismo de cambio 500 descrito más adelante, que se basa en ángulos de rotación del motor 39c, más específicamente, a ángulos de rotación de un primer elemento de transmisión 507. Entonces, el dispositivo de control 10 opera el accionador de cambio 39 de modo que cambie una posición actual del accionador de cambio (ángulo de rotación) a las posiciones deseadas del accionador de cambio.

El dispositivo de control 10 está configurado para ejecutar una pluralidad de modos de control relativos al control de cambio de engranaje. El dispositivo de control 10 realiza control de cambio ascendente de potencia con aplicación de potencia en un caso donde la orden de cambio ascendente es emitida como la orden de cambio de engranaje y la cantidad de operación de acelerador es igual o mayor que un umbral predeterminado (la empuñadura de acelerador está abierta). Además, el dispositivo de control 10 realiza control de cambio ascendente de potencia sin aplicación de potencia en un caso donde la orden de cambio ascendente es emitida como la orden de cambio de engranaje y la cantidad de operación de acelerador es menor que el umbral predeterminado (la empuñadura de acelerador está cerrada). Además, el dispositivo de control 10 realiza control de cambio descendente de potencia con aplicación de potencia en un caso donde la orden de cambio descendente es emitida como la orden de cambio de engranaje y la cantidad de operación de acelerador es igual o mayor que el umbral predeterminado. Además, el dispositivo de control 10 realiza control de cambio descendente de potencia sin aplicación de potencia en un caso donde la orden de cambio descendente es emitida como la orden de cambio de engranaje y la cantidad de operación de acelerador es menor que el umbral predeterminado.

A continuación se describe en general el control de cambio de engranaje. Durante la conducción normal (conducción en un estado en el que no se realiza el control de cambio de engranaje), el par del motor 20 es transmitido al eje de salida 32 mediante solamente un recorrido de los dos recorridos del cigüeñal 21 al eje de salida 32. Específicamente, durante la conducción normal, tanto el primer embrague 40A como el segundo embrague 40B se ponen en los modos enganchados. Además, cualquier mecanismo de transmisión del primer mecanismo de transmisión 30A y el segundo mecanismo de transmisión 30B se pone a un modo neutro, y un par de engranajes correspondiente a una velocidad actual se engancha mediante el embrague de garras en su otro mecanismo de transmisión. Así, el par del motor 20 es transmitido solamente mediante el recorrido incluyendo el otro mecanismo de transmisión.

Obsérvese que, en la descripción siguiente, un embrague en un recorrido que ha transmitido par antes de un cambio de engranaje (recorrido previo) se denomina un embrague previo. Además, un embrague en un recorrido que no ha transmitido par antes de un cambio de engranaje (en otros términos, un recorrido que transmite par después de un cambio de engranaje, que se abrevia a continuación como recorrido siguiente) se denomina un embrague siguiente. Además, un mecanismo de transmisión en el recorrido previo se denomina un mecanismo de transmisión previo, y un mecanismo de transmisión en el recorrido siguiente se denomina un mecanismo de transmisión siguiente.

Las figuras 4 son vistas explicativas esquemáticas del control de cambio de engranaje. Obsérvese que, en las figuras 4, por razones de sencillez de la descripción, los mecanismos de transmisión 30A y 30B y los embragues 40A y 40B ilustrados en la figura 2 se simplifican más. En las figuras 4, un embrague Cp corresponde al embrague previo, y un embrague Cn corresponde al embrague siguiente. Un mecanismo de transmisión Tp corresponde al mecanismo de transmisión previo, y un mecanismo de transmisión Tn corresponde al mecanismo de transmisión siguiente. El mecanismo de transmisión previo Tp incluye un engranaje Gp1 correspondiente a un engranaje móvil que ha transmitido par a una velocidad previa (5h, 3i, 4i o 6h), y un engranaje Gp2 correspondiente a un engranaje fijo que ha transmitido el par a la velocidad previa (1h, 5i, 3h, 4h, 6i o 2h). Además, el mecanismo de transmisión siguiente Tn incluye un engranaje Gn1 correspondiente a un engranaje móvil que transmite par a una velocidad siguiente, y un engranaje Gn2 correspondiente a un engranaje fijo que transmite el par a la velocidad siguiente. Además, por razones de sencillez de la descripción como se ha descrito anteriormente, las figuras 4 ilustran un solo engranaje móvil Gp1, un solo engranaje móvil Gn1, un solo engranaje fijo Gp2, y un solo engranaje fijo Gn2. Además, los engranajes fijos Gp2 y Gn2 están fijados al eje de salida 32 (específicamente, están enchavetados con el eje de salida 32), y giran integralmente con el eje de salida 32. Los engranajes móviles Gp1 y Gn1 giran libremente con relación al eje de salida 32. Además, los engranajes móviles Gp1 y Gn1 engranan respectivamente con engranajes Gp3 y Gn3 que están fijados al eje de entrada 31, y giran en unión con los engranajes Gp3 y Gn3 y el eje de entrada 31.

Como se ilustra en la figura 4A, durante la conducción normal, los dos embragues Cp y Cn se ponen a los modos enganchados (modos en los que se obtienen capacidades máximas de transmisión de par). En el mecanismo de transmisión previo Tp, el engranaje móvil Gp1 y el engranaje fijo Gp2 que corresponden a una velocidad previa enganchan uno con otro mediante el embrague de garras. Además, en el mecanismo de transmisión siguiente Tn, todos los engranajes móviles están dispuestos en posiciones neutras (posición en la que ninguno de los engranajes móviles engancha con el engranaje fijo). Así, el par del motor 20 hacia la rueda trasera 3 es transmitido mediante un recorrido (embrague previo Cp y mecanismo de transmisión previo Tp) de los dos recorridos de transmisión de par. En su otro recorrido, la transmisión del par está interrumpida por el mecanismo de transmisión siguiente Tn.

En respuesta a una orden de cambio de engranaje, el dispositivo de control 10 conmuta el recorrido de transmisión de par del uno al otro. Específicamente, el dispositivo de control 10 hace que el engranaje móvil Gn1 y el engranaje fijo Gn2 del mecanismo de transmisión siguiente Tn enganchen uno con otro, y que el engranaje móvil Gp1 del mecanismo de transmisión Tp se cambien a la posición neutra. Más específicamente, los mecanismos de transmisión Tp y Tn y los embragues Cp y Cn son operados por el control de cambio de engranaje de la siguiente manera. En primer lugar, el dispositivo de control 10 hace que el embrague siguiente Cn se desenganche como indica S1 en la figura 4B, y que el engranaje móvil Gn1 del mecanismo de transmisión siguiente Tn se mueva y enganche con el engranaje fijo Gn2 adyacente a él como indica S2 (lo que se denomina una fase de enganche de garras). Después de ello, como indica S3 en la figura 4C, el dispositivo de control 10 hace que el embrague siguiente Cn vuelva desde el modo desenganchado al modo enganchado, y que el embrague previo Cp entre en el modo desenganchado (lo que se denomina una fase de par). Por último, como indica S4 en la figura 4D, el dispositivo de control 10 hace que el engranaje móvil Gp1 del mecanismo de transmisión previo Tp se mueva a la posición neutra, y luego que el embrague previo Cp entre en un modo enganchado (lo que se denomina una fase de desenganche de garras).

Obsérvese que, al tiempo de realizar el control de cambio de engranaje como se ha descrito anteriormente, con el fin de suprimir la fluctuación de una fuerza de accionamiento de la rueda trasera 3 durante un cambio de engranaje (choque de cambio de engranaje), el control rotacional para la adaptación de una velocidad rotacional del elemento de accionamiento 41 y una velocidad rotacional del elemento accionado 42 del embrague previo Cp o el embrague siguiente Cn una con otra (lo que se denomina una fase de inercia) es realizado antes o después de una fase de par (S3 en la figura 4C). En otros términos, los múltiples modos de control del control de cambio de engranaje del dispositivo de control 10 son ejecutados realizando la fase de par antes de la fase de inercia o realizando la fase de inercia antes de la fase de par.

A continuación, con referencia a las figuras 5 a 11, se describe la estructura principal y la operación del accionador de cambio 39 según esta realización. Obsérvese que la estructura del accionador de cambio 39 es conocida, como se describe, por ejemplo, en JP 2010-156408 A, y, por lo tanto, a continuación se omite su descripción detallada. La figura 5 es una vista explicativa de un ejemplo de la estructura del accionador de cambio según esta realización. Específicamente, la figura 5 es una vista en perspectiva despiezada del accionador de cambio. La figura 6 es una vista en sección del accionador de cambio. Específicamente, la figura 6 es una vista en sección tomada a lo largo de una dirección X del accionador de cambio 39 ilustrado en la vista en perspectiva despiezada de la figura 5.

Como se ilustra en las figuras 5 y 6, el accionador de cambio 39 incluye el mecanismo de cambio 500, la excéntrica de cambio 39b y las horquillas de cambio 39a. Obsérvese que el mecanismo de cambio 500, en el ejemplo descrito a continuación, incluye un mecanismo de almacenamiento de fuerza que guarda una fuerza rotacional generada por la rotación del motor 39c, pero esta realización no se limita a ello. Naturalmente, el mecanismo de cambio 500 a usar no tiene que incluir el mecanismo de almacenamiento de fuerza.

El mecanismo de cambio 500 incluye un primer elemento rotativo 501, un eje de posición 502, un segundo elemento rotativo 503, un elemento regulador 504, un tercer elemento rotativo 505, un elemento de recepción 506, el primer elemento de transmisión 507, un muelle de torsión 508, y un segundo elemento de transmisión 509.

La excéntrica de cambio 39b está formada en forma de columna circular, y conectada al mecanismo de cambio 500. Además, las ranuras circunferenciales exteriores están formadas a lo largo de la circunferencia exterior de la excéntrica de cambio 39b. Un extremo de cada una de las horquillas de cambio 39a está conectado a una ranura correspondiente de las ranuras circunferenciales exteriores, y su otro extremo está conectado a un engranaje correspondiente de los engranajes móviles. Así, cuando la excéntrica de cambio 39b se gira para mover las horquillas de cambio 39a, los engranajes móviles son movidos en unión con ella. Como resultado, los embragues de garras de los engranajes móviles correspondientes y los engranajes fijos se enganchan o desenganchan.

Específicamente, cuando el motor 39c se gira en un ángulo de rotación predeterminado, en unión con esta rotación, el tercer elemento rotativo 505 se gira mediante el primer elemento de transmisión 507, y el par generado por la rotación se almacena en el muelle de torsión 508. El par almacenado en el muelle de torsión 508 es transmitido al segundo elemento rotativo 503 mediante el segundo elemento de transmisión 509. Entonces, cuando el par aumenta de modo que sea igual o más alto que el par predeterminado, el segundo elemento rotativo 503 gira. Esta rotación es transmitida al primer elemento rotativo 501, y la excéntrica de cambio 39b gira en unión con él. Como resultado,



se mueven las horquillas de cambio 39a conectadas a la excéntrica de cambio 39b. Entonces, el primer elemento rotativo 501 se hace girar y se mantiene en un ángulo de rotación predeterminado por una fuerza de empuje aplicada por los muelles 601 y 602, y, por lo tanto, la excéntrica de cambio 39b gira intermitentemente en cada ángulo de rotación predeterminado. A continuación, se describe de forma más específica la estructura y la operación del accionador de cambio 39.

Como se ilustra en la figura 5, un brazo basculante 571 está conectado a un eje rotativo del motor 39c. El brazo basculante 571 pivota en unión con la rotación del eje rotativo del motor 39c, y un mecanismo de transmisión 572 es movido sustancialmente en una dirección de eje Y. Con esto, el primer elemento de transmisión 507 gira mediante el mecanismo de transmisión 572.

Cuando el primer elemento de transmisión 507 gira hacia la izquierda en la figura 5, una porción de bloqueo 573 del primer elemento de transmisión 507 presiona una segunda porción de bloqueo 582 del muelle de torsión 508 en la dirección hacia la izquierda. Así, se genera par en la dirección hacia la izquierda en una primera porción de bloqueo 581 del muelle de torsión 508.

El par generado en el muelle de torsión 508 se aplica a una porción de bloqueo 591 del segundo elemento de transmisión 509 mediante la primera porción de bloqueo 581. Así, el par en la dirección hacia la izquierda se aplica al segundo elemento de transmisión 509. En este contexto, el segundo elemento de transmisión 509 está fijado a la porción de eje 531 del segundo elemento rotativo 503. Así, el par aplicado al segundo elemento de transmisión 509 se aplica al segundo elemento rotativo 503.

Como se ilustra en la figura 7A, en un modo normal en el que el control de cambio de engranaje no ha empezado, las superficies de extremo distal de chapas de orejeta 536 están orientadas de modo que estén cerca de las superficies de disparo 701 del elemento regulador 504. En este caso, incluso cuando el segundo elemento rotativo 503 se hace girar por el par aplicado por el muelle de torsión 508, inmediatamente después de un inicio de esta operación de rotación, las superficies de extremo distal de las chapas de orejeta 536 apoyan contra las superficies de disparo 701. Así, se impide el movimiento de las chapas de orejeta 536, y, por lo tanto, también se impide la rotación del segundo elemento rotativo 503.

Así, inmediatamente después del inicio de la operación de rotación del motor 39c, solamente el tercer elemento rotativo 505 se gira mediante el primer elemento de transmisión 507 en un estado en el que el segundo elemento rotativo 503 está parado. Con esto, el par hacia la izquierda se almacena en el muelle de torsión 508. Obsérvese que las figuras 7A, 8A, 9A, 10A y 11A ilustran el segundo elemento rotativo 503, el elemento regulador 504, el tercer elemento rotativo 505, y otros elementos según se ve en la dirección X, y las figuras 7B, 8B, 9B, 10B y 11B ilustran los componentes según se ve desde el lado opuesto.

Cuando el tercer elemento rotativo 505 se gira más, como se ilustra en la figura 8A, las chapas de orejeta 536 son empujadas por la dirección del eje de rotación por porciones sobresalientes del gatillo del tercer elemento rotativo 505. Obsérvese que, en este caso, como se ilustra en la figura 8B, otras partes no cambian, en otros términos, se mantienen en el mismo estado que el ilustrado en la figura 7B. Entonces, como se ilustra en 9A, cuando el tercer elemento rotativo 505 en el modo normal se gira en un ángulo predeterminado (por ejemplo, aproximadamente 32,5°), las superficies inclinadas 702 del tercer elemento rotativo hacen que las chapas de orejeta 536 sean expulsadas completamente de las superficies de disparo 701. Con esto, se libera el par almacenado en el muelle de torsión 508. Como resultado, como se ilustra en las figuras 10A y 10B, el segundo elemento rotativo 503 gira hacia la izquierda.

Entonces, en unión con la rotación hacia la izquierda del segundo elemento rotativo 503, el primer elemento rotativo 501 gira hacia la izquierda. Además, en unión con esta rotación del primer elemento rotativo 501, la excéntrica de cambio 39b gira. Por lo tanto, las horquillas de cambio 39a se mueven. Obsérvese que, también en el estado ilustrado en la figura 9A, otras partes no cambian como se ilustra en la figura 9B, en otros términos, se mantienen en el mismo estado que el ilustrado en la figura 7B.

Obsérvese que, como se ilustra en las figuras 11A y 11B, cuando el segundo elemento rotativo 503 gira hacia la izquierda aproximadamente 30°, una chapa de orejeta 534 apoya contra una superficie de bloqueo 704 del elemento regulador 504. Con esto, el ángulo de rotación del segundo elemento rotativo 503 se limita a aproximadamente 30°. Además, cuando el tercer elemento rotativo 505 gira hacia la izquierda aproximadamente 45°, la chapa de orejeta 536 apoya contra una superficie de bloqueo 705. Con esto, el ángulo de rotación del tercer elemento rotativo 505 se limita a aproximadamente 45°.

De esta forma, en esta realización, el ángulo rotativo del tercer elemento rotativo 505 se pone de manera que sea más alto que el ángulo rotativo del segundo elemento rotativo 503. En este caso, el eje rotativo del motor 39c solamente tiene que girar una cantidad suficiente para girar el tercer elemento rotativo 505 en un ángulo de rotación de aproximadamente 30° o más, y, por lo tanto, se facilita el control en el motor 39c con el dispositivo de control 10. Con esto, la deficiencia de la cantidad de rotación del tercer elemento rotativo 505 puede evitarse de forma fiable.

Como resultado, el segundo elemento rotativo 503 puede girar fiablemente, y, por lo tanto, la excéntrica de cambio 39b puede girar fiablemente en unión con él.

5 Después de ello, el dispositivo de control 10 controla el motor 39c de nuevo de modo que gire el eje rotativo del motor 39c hacia la derecha en un ángulo predeterminado, específicamente, para hacer volver el eje rotativo a su posición original. Con esto, el primer elemento de transmisión 507 y el tercer elemento rotativo 505 se hacen girar hacia la derecha aproximadamente 45°. Como resultado, el tercer elemento rotativo 505 vuelve a su posición original (la misma posición que en el modo normal).

10 Obsérvese que, cuando el segundo elemento rotativo 503 vuelve al modo normal, en porciones rebajadas 514 formadas en una superficie periférica exterior del primer elemento rotativo 501, las bolas 603 son empujadas por los muelles 602 al lado del primer elemento rotativo 501 mediante elementos móviles 604. Con esto, se restringe la rotación del primer elemento rotativo 501. Entonces, el par generado por las bolas 603 con el fin de restringir la rotación del primer elemento rotativo 501 se pone de manera que sea más alto que el par que regula la rotación  
15 relativa entre el segundo elemento rotativo 503 y el primer elemento rotativo 501. Con esto, solamente el segundo elemento rotativo 503 se puede girar en un estado en el que el primer elemento rotativo 501 y la excéntrica de cambio 39b están parados. En unión con cada rotación del motor 39c en un ángulo de rotación predeterminado como se ha descrito anteriormente, la excéntrica de cambio 39b gira intermitentemente en cada ángulo de rotación predeterminado. Obsérvese que, como se ha descrito anteriormente, la estructura básica y la operación del accionador de cambio son conocidas como se describe, por ejemplo, en JP 2010-156408 A, y, por lo tanto, se omite su descripción detallada. Obsérvese que el mecanismo de almacenamiento de fuerza y la estructura y la operación del accionador de cambio 39 incluyendo el mecanismo de almacenamiento de fuerza son simplemente un ejemplo, y no se limitan a los de la descripción anterior.

25 La figura 12 es un gráfico de tiempo del control de cambio de engranaje según esta realización. En la figura 12, una línea continua S indica las posiciones deseadas del accionador de cambio, y una línea discontinua S indica posiciones reales del accionador de cambio. Además, en la figura 12, un lado superior con respecto a la posición neutra corresponde a la rotación hacia delante del motor, y un lado inferior corresponde a la rotación inversa del motor. Así, un ángulo de rotación correspondiente es más alto cuando la porción se separa de la posición neutra hacia el lado superior o el lado inferior. Además, una línea continua T<sub>cp</sub> indica el par deseado en un lado de liberación, una línea continua T<sub>cp</sub> indica el par deseado en un lado de enganche, y una línea discontinua T<sub>cp</sub> indica el par real en el lado de liberación. Además, una línea continua G indica posiciones de engranaje en la caja de engranajes 30, y una línea continua S<sub>e</sub> indica las rpm del motor (correspondientes a la velocidad rotacional del motor).  
35

Como se representa en la figura 12, durante la conducción normal, el dispositivo de control 10 envía una señal de posición deseada de modo que la posición deseada del accionador de cambio 39 se desplace a la posición neutra. Con esto, la posición real del accionador de cambio 39 se mantiene en la posición neutra. Además, el dispositivo de control 10 envía una señal de par deseado de modo que los dos embragues C<sub>p</sub> y C<sub>n</sub> enganchen uno con otro, en  
40 otros términos, se obtienen las capacidades máximas de transmisión de par. Con esto, las capacidades de par reales se mantienen en un estado máximo.

A continuación, en respuesta a una orden de cambio de engranaje, el dispositivo de control 10 empieza la fase de enganche de garras (t<sub>1</sub>). En esta fase de enganche de garras, el dispositivo de control 10 cambia el modo enganchado del embrague siguiente C<sub>n</sub> al modo desenganchado. Obsérvese que el modo enganchado se refiere a un modo en el que se obtiene la capacidad máxima de transmisión de par, y el modo desenganchado se refiere a un modo en el que se obtiene la capacidad mínima de transmisión de par (por ejemplo, 0 Nm). Además, el dispositivo de control 10 cambia el modo enganchado del embrague previo C<sub>p</sub> a un modo medio enganchado. Además, el dispositivo de control 10 envía la señal de posición deseada de modo que la posición del accionador de cambio 39 se cambie a una posición de cambio de engranaje. Según ello, la fuerza rotacional del motor 39c se almacena en el mecanismo de almacenamiento de fuerza como se ha descrito anteriormente. Entonces, cuando la fuerza almacenada, como se ha descrito anteriormente, llega a un valor predeterminado, la fuerza almacenada se libera. Con esto, la excéntrica de cambio 39b se gira para mover engranajes móviles correspondientes de modo que se enganche un embrague de garras en el lado de enganche. Específicamente, como se ha descrito anteriormente, el engranaje móvil Gn<sub>1</sub> del mecanismo de transmisión siguiente T<sub>n</sub> es movido hacia el engranaje fijo Gn<sub>2</sub>.  
55

A continuación, el dispositivo de control 10 empieza la fase de par (t<sub>2</sub>). En esta fase de par, el dispositivo de control 10 cambia el modo desenganchado del embrague siguiente C<sub>n</sub> al modo medio enganchado. El embrague previo C<sub>p</sub> se mantiene en el modo medio enganchado. Además, el engranaje móvil Gn<sub>1</sub> y el engranaje fijo Gn<sub>2</sub> se mantienen en el modo enganchado.  
60

A continuación, el dispositivo de control 10 empieza la fase de inercia con el fin de reducir las rpm del motor S<sub>e</sub> (t<sub>3</sub>). Específicamente, el dispositivo de control 10 cambia la capacidad de transmisión de par del embrague previo C<sub>p</sub> al modo de liberación. Entonces, el dispositivo de control 10 disminuye el par motor T<sub>e</sub> con relación a la capacidad de transmisión de par T<sub>cn</sub> del embrague siguiente C<sub>n</sub> con el fin de reducir las rpm del motor S<sub>e</sub>. Además, el engranaje móvil Gn<sub>1</sub> y el engranaje fijo Gn<sub>2</sub> se mantienen en el modo enganchado.  
65

Obsérvese que, antes de comenzar la fase de desenganche de garras, el dispositivo de control 10 envía señales de posición deseada de modo que la posición del accionador de cambio 39 que se ha movido a la posición de cambio de engranaje se desplace secuencialmente a una posición de rotación inversa y la posición neutra. A continuación, antes de la fase de desenganche de garras, con el fin de desenganchar los embragues de garras en un lado de desenganche, el accionador de cambio 39 es desplazado a la posición de cambio de engranaje con el fin de almacenar la fuerza en el mecanismo de almacenamiento de fuerza. Obsérvese que el accionador de cambio 39 se desplaza a la posición de rotación inversa de modo que la posición del accionador de cambio 39 vuelva fiablemente a la posición neutra.

A continuación, el dispositivo de control 10 empieza la fase de desenganche de garras (t4). En la fase de desenganche de garras, el dispositivo de control 10 pone el par deseado de modo que el embrague previo Cp entre en el modo enganchado. Además, el mecanismo de almacenamiento de fuerza libera la fuerza almacenada con el fin de mover el engranaje móvil Gp1 del mecanismo de transmisión Tp hacia la posición neutra.

Específicamente, en la fase de desenganche de garras, las porciones de garra del engranaje móvil GP1 y el engranaje fijo Gp2 en el lado de desenganche están desenganchadas una de otra. Sin embargo, el dispositivo de control 10 continúa manteniendo la posición del accionador de cambio en la posición de cambio de engranaje. Así, cuando el engranaje móvil Gp1 es movido desde la posición de cambio de engranaje, se aplica al engranaje móvil Gp1, mediante la excéntrica de cambio 39b, no solamente una fuerza que es generada por el accionador de cambio 39 con el fin de mantener la posición del accionador de cambio en la posición de cambio de engranaje, sino también una fuerza de empuje para mantener la excéntrica de cambio 39b en un ángulo de rotación predeterminado (por ejemplo, la fuerza de empuje ejercida por una porción de empuje formada por los muelles 601 y 602 descritos anteriormente). Con esto, se puede evitar efectivamente que el engranaje móvil Gp1 y el engranaje fijo Gp2 vuelvan a engancharse uno con otro.

Después de ello, el dispositivo de control 10 vuelve cada uno del embrague previo Cp y el embrague siguiente Cn al modo enganchado. En otros términos, el embrague Cp en un lado de transmisión de potencia engancha con el engranaje móvil Gp1 y el engranaje fijo Gp2 en el lado de desenganche. Entonces, después de que tiene lugar una diferencia entre las rpm del engranaje móvil Gp1 y las rpm del engranaje fijo Gp2, el accionador de cambio 39 es desplazado a la posición de rotación inversa, y luego vuelve a la posición neutra. En este punto del tiempo, ya ha tenido lugar la diferencia entre las rpm del engranaje móvil Gp1 y las rpm del engranaje fijo Gp2. Así, incluso cuando el accionador de cambio 39 se hace volver a la posición neutra (incluso con la fuerza de empuje ejercida por la porción de empuje), es difícil que el engranaje móvil Gp1 y el engranaje fijo Gp2 enganchen uno con otro.

A continuación, con referencia a las figuras 13 a 16, se describe un flujo operativo más específico del dispositivo de control 10 según esta realización y un vehículo incluyendo el dispositivo de control 10. Como se representa en la figura 13, el dispositivo de control 10 determina si se ha realizado o no un cambio de engranaje (S101). Específicamente, en un caso donde se ha ejecutado alguno de los procesos de los pasos S201 a S228 descritos más adelante, el dispositivo de control 10 determina que el cambio de engranaje se ha realizado. Cuando el dispositivo de control 10 determina que el cambio de engranaje todavía no se ha realizado, el flujo pasa a RETORNO del paso S108 de modo que el flujo se reinicia en INICIO. Por otra parte, cuando se determina que el cambio de engranaje ha sido realizado en el paso S101, el dispositivo de control 10 determina si ha transcurrido o no un período de tiempo predeterminado después de la determinación de que el cambio de engranaje ha sido realizado (S102). Cuando se determina que el período de tiempo predeterminado todavía no ha transcurrido, el dispositivo de control 10 ejecuta un proceso de control de cambio de engranaje descrito más adelante (S107). Mientras que, cuando se determina en el paso S102 que el período de tiempo predeterminado ha transcurrido, el dispositivo de control 10 determina si las garras en el lado de desenganche están enganchadas o no una con otra (S103).

Cuando se determina que las garras en el lado de desenganche se han desenganchado normalmente una de otra, en otros términos, las garras en el lado de desenganche todavía no han enganchado una con otra, el dispositivo de control 10 hace que el embrague en el lado de enganche (correspondiente al embrague Cp descrito anteriormente) y el embrague en el lado de liberación (correspondiente al embrague Cn descrito anteriormente) se enganchen completamente uno con otro (S104). Entonces, el flujo pasa al paso S106. Mientras que, cuando se determina que las garras en el lado de desenganche se han enganchado una con otra, el dispositivo de control 10 determina que las garras en el lado de desenganche no se han desenganchado normalmente una de otra por el control de cambio de engranaje. Entonces, el dispositivo de control 10 emite una orden de enganchar completamente el embrague en el lado de enganche, y emite una orden de hacer que la capacidad de par del embrague en el lado de liberación llegue a un valor predeterminado, por ejemplo, 0 Nm (S105). Entonces, el flujo pasa al paso S106. A continuación, el dispositivo de control 10 fuerza el final del proceso de control de cambio de engranaje descrito más adelante (S106). Después de ello, el flujo pasa a RETORNO del paso S108.

Como se ha descrito anteriormente, el control de cambio de engranaje finaliza a la fuerza independientemente de si las garras en el lado de desenganche se han desenganchado o no normalmente una de otra durante un cambio de engranaje. Con esto, no tiene lugar un retardo en la operación de cambio de engranaje, y, por lo tanto, se evita una sensación de incomodidad del motorista derivada del retardo durante el control de cambio de engranaje. Además,

las condiciones de las garras no tienen que detectarse con alta exactitud, y, por lo tanto, no es necesario usar sensores con alta resolución, o incorporar lógica de control complicada al dispositivo de control 10. Como resultado, puede simplificarse la configuración del dispositivo de control 10 y del vehículo que incluye el dispositivo de control 10. Además, en este caso, cuando la capacidad de embrague en el lado de liberación es controlada y se reduce temporalmente, por ejemplo, a 0 Nm con uso simultáneo de lo que se denomina un limitador de retropar, un estado anormal (estado en el que se mantiene el enganche de las garras) puede mantenerse sin hacer que el motorista sienta choques anormales o reducción de la fuerza motriz. Obsérvese que la sensación de incomodidad tiene lugar en un caso donde un cambio de engranaje se tiene que realizar dentro de un período corto de tiempo, y, por lo tanto, el control descrito anteriormente puede realizarse solamente en un modo de cambio manual que consiste en realizar un cambio de engranaje generalmente dentro de un corto período de tiempo de cambio de engranaje. Además, en este caso, durante el cambio de engranaje, pueden incrementarse temporalmente las rpm por corte de combustible correspondientes a sobrerevolución. Con esto, el par motor se restablece simultáneamente con el inicio del cambio de engranaje, y el embrague puede ser controlado apropiadamente según ello. Como resultado, el choque del cambio de engranaje puede reducirse, y una fuerza de aceleración también puede restablecerse simultáneamente con el inicio del cambio de engranaje con el fin de gestionar el choque de cambio de engranaje y la fuerza de aceleración.

A continuación, con referencia a las figuras 14 a 16, se describen detalles del proceso de control de cambio de engranaje del paso S107 representado en la figura 13. En primer lugar, como se representa en la figura 14, el dispositivo de control 10 determina si el dispositivo de control 10 ha realizado o no el control de cambio ascendente de potencia con aplicación de potencia o el control de cambio ascendente de potencia sin aplicación de potencia (S201). Cuando el dispositivo de control 10 determina que no se ha realizado ninguno del control de cambio ascendente de potencia con aplicación de potencia y el control de cambio ascendente de potencia sin aplicación de potencia, el flujo pasa a RETORNO del paso S108.

Mientras que, cuando se determina que se ha realizado el control de cambio ascendente de potencia con aplicación de potencia o el control de cambio ascendente de potencia sin aplicación de potencia, el dispositivo de control 10 emite órdenes de par para proporcionar las capacidades de par deseadas predeterminadas al embrague en el lado de enganche y el embrague en el lado de liberación (S202). Específicamente, el embrague en el lado de enganche es controlado a un estado suficientemente desenganchado (por ejemplo, la capacidad de par se ajusta a 0 Nm). Mientras que la capacidad de par del embrague en el lado de liberación se ajusta a un valor que se obtiene añadiendo un valor predeterminado a un valor que se obtiene multiplicando un par motor deseado que se determina en base a un grado de abertura del acelerador por una relación de reducción primaria. Aquí, el valor predeterminado puede incluir una constante predeterminada (por ejemplo, 20 Nm), un múltiplo predeterminado del par motor (por ejemplo, la relación de reducción primaria x 1, 2), o su combinación. Obsérvese que el paso S202 corresponde al tiempo t1 en la figura 12.

El dispositivo de control 10 determina si el embrague en el lado de enganche y el embrague en el lado de liberación han sido controlados de modo que tengan los pares deseados (S203). Entonces, cuando el dispositivo de control 10 determina que el embrague en el lado de enganche y el embrague en el lado de liberación han sido controlados de modo que tengan los pares deseados, el flujo pasa al paso S204. Cuando el dispositivo de control 10 determina que el embrague en el lado de enganche y el embrague en el lado de liberación todavía no han sido controlados de manera que se tengan los pares deseados, el flujo vuelve al paso S202.

Obsérvese que, con respecto a esta determinación, cuando el dispositivo de control 10 incluye una unidad de medición que mide las posiciones de los accionadores de embrague 49A y 49B, las relaciones entre las posiciones y las capacidades de par de los accionadores de embrague 49A y 49B pueden medirse con anterioridad de modo que la determinación se realice en base a si las desviaciones de las posiciones medidas y las posiciones en las que se obtienen las capacidades de par deseadas caen o no dentro de un rango predeterminado. Alternativamente, cuando los accionadores de embrague 49A y 49B incluyen accionadores de embrague hidráulicos 49A y 49B y el dispositivo de control 10 incluye una unidad de medición que mide sus presiones de aceite, las relaciones entre las presiones de aceite y las capacidades de par pueden medirse con antelación de modo que la determinación se realiza en base a si las desviaciones de las presiones de aceite medidas y las presiones de aceite con las que se obtienen las capacidades de par deseadas caen o no dentro de un rango predeterminado. Alternativamente, cuando el dispositivo de control 10 incluye una unidad de medición que mide las deformaciones de una caja (parte que contrarresta las fuerzas reactivas de los accionadores), que son generadas por una operación de los accionadores de embrague 49A y 49B, las relaciones entre las deformaciones y las capacidades de par pueden medirse con antelación de modo que la determinación se realiza en base a si las desviaciones de las deformaciones medidas y las deformaciones con las que se obtienen las capacidades de par deseadas caen o no dentro de un rango predeterminado. Obsérvese que, las relaciones entre las posiciones medidas y análogos y el par pueden ser estáticas o dinámicas.

Cuando se determina que el embrague en el lado de enganche y el embrague en el lado de liberación han sido controlados de manera que tengan los pares deseados en el paso S203, el dispositivo de control 10 determina si las garras en el lado de enganche (garras dispuestas en un lado situado hacia abajo con respecto al embrague siguiente Cn) se han enganchado o no una con otra (S204). Específicamente, en un caso donde el dispositivo de control 10 incluye una unidad de detección que detecta una posición de cambio del accionador de cambio 39,

cuando la posición de cambio es detectada de forma continua dentro de un rango de un valor predeterminado durante un período de tiempo predeterminado, puede determinarse que las garras se han enganchado una con otra. Alternativamente, en un caso donde el dispositivo de control 10 incluye una unidad de detección que detecta las rpm del motor y las rpm del eje principal, cuando se detecta de forma continua durante un período de tiempo predeterminado un estado en el que la diferencia obtenida restando las rpm del eje principal en el lado de enganche de un cociente de las rpm del motor y la deceleración primaria se mantiene dentro de un rango predeterminado, puede determinarse que las garras se han enganchado una con otra. Entonces, cuando el dispositivo de control 10 determina que las garras todavía no se han enganchado una con otra, el flujo pasa al paso S205, y cuando el dispositivo de control 10 determina que las garras se han enganchado una con otra, el flujo pasa al paso S210.

Cuando se determina que las garras todavía no se han enganchado una con otra en el paso S204, el dispositivo de control 10 emite una orden de girar hacia delante el accionador de cambio 39 al accionador de cambio 39 (S205). Obsérvese que la orden de rotación hacia delante corresponde a la señal de posición deseada para girar la posición del accionador de cambio a la posición de engranaje. A continuación, el dispositivo de control 10 determina si las garras se han enganchado o no una con otra, o si un período de tiempo que ha transcurrido después de que un valor actual del accionador de cambio 39 llega a un valor de orden cae dentro de un rango predeterminado (S206). Obsérvese que, como en el paso S204, la determinación de si las garras se han enganchado o no una con otra se puede hacer, por ejemplo, en base a si se ha logrado o no un estado en el que las desviaciones del valor actual y el valor de orden al accionador de cambio 39 se mantienen iguales o menores que un valor predeterminado durante un período de tiempo predeterminado. A continuación, se da al accionador de cambio 39 una orden de girar en sentido inverso el accionador de cambio 39 (S207). Obsérvese que la orden de rotación inversa corresponde a la señal de posición deseada para girar la posición del accionador de cambio a la posición de rotación inversa. A continuación, el dispositivo de control 10 determina si el período de tiempo que ha transcurrido después de que el valor actual del accionador de cambio 39 llega al valor de orden cae dentro del rango predeterminado (S208). Entonces, se envía al accionador de cambio 39 una orden de cambiar el accionador de cambio 39 a la posición neutra (S209).

El dispositivo de control 10 emite órdenes de proporcionar capacidades de par deseadas predeterminadas al embrague en el lado de enganche y el embrague en el lado de liberación (S210). Específicamente, el dispositivo de control 10 emite una orden de proporcionar una capacidad de par que se obtiene multiplicando un par motor deseado que se determina en base a un grado de abertura del acelerador por una relación de reducción primaria al embrague en el lado de enganche. Mientras que, como en el paso S202, el dispositivo de control 10 emite una orden de proporcionar una capacidad de par que se obtiene añadiendo un valor predeterminado al valor que se obtiene multiplicando el par motor deseado que se determina en base al grado de abertura del acelerador por la relación de reducción primaria al embrague en el lado de liberación. Obsérvese que el paso S210 corresponde al tiempo t2 en la figura 12. A continuación, el dispositivo de control 10 determina si se ha logrado o no un estado en el que el valor de orden de la capacidad de par del embrague en el lado de enganche se mantiene igual a un valor actual del embrague en el lado de enganche durante un período de tiempo predeterminado (S211). Cuando el dispositivo de control 10 determina que este estado todavía no se ha logrado, el flujo vuelve al paso S210. Mientras que, cuando el dispositivo de control 10 determina que este estado se ha logrado, el flujo pasa al paso S212.

A continuación, se calcula el par de inercia que se genera al tiempo de un cambio de engranaje (S212). Específicamente, el par de inercia se calcula, por ejemplo, por una expresión de par de inercia = rpm de eje de accionamiento x (relación de engranaje antes del cambio de engranaje - relación de engranaje después del cambio de engranaje) x relación de reducción primaria / período de tiempo de generación de fase de inercia x inercia alrededor de manivela. Además, el período de tiempo de generación de fase de inercia se representa, por ejemplo, por valores de mapa correspondientes al grado de abertura del acelerador y la velocidad, y se calcula en base a la tabla siguiente.

[Tabla 1]

VELOCIDAD \ GRADO DE ABERTURA DEL ACELERADOR	0	20	40	60	80
1→2	100	100	100	100	100
2→3	100	100	100	100	100
3→4	100	100	100	100	100
4→5	100	100	100	100	100
5→6	100	100	100	100	100

5 El dispositivo de control 10 emite una orden de proporcionar capacidades de par predeterminadas al embrague en el lado de enganche, el embrague en el lado de liberación, y el motor (S213). Específicamente, el dispositivo de control 10 controla el embrague en el lado de enganche de manera que tenga la capacidad de par que se obtiene multiplicando el par motor deseado que se determina en base al grado de abertura del acelerador por la relación de reducción primaria. Mientras que el embrague en el lado de liberación es controlado al estado suficientemente desenganchado (por ejemplo, la capacidad de par se ajusta a 0 Nm). El par motor se ajusta al par obtenido restando el par de inercia del par motor que se determina en base al grado de abertura del acelerador. Obsérvese que el paso 10 S213 corresponde al tiempo t3 en la figura 12. A continuación, el dispositivo de control 10 determina si se ha logrado o no un estado en el que el valor de orden de la capacidad de par del embrague en el lado de liberación y un valor actual del embrague en el lado de liberación se mantienen iguales uno a otro durante un período de tiempo predeterminado (S214). Cuando el dispositivo de control 10 determina que se ha logrado este estado, el flujo pasa al paso S215. Mientras que cuando el dispositivo de control 10 determina que este estado todavía no se ha logrado, el flujo pasa al paso S216.

20 Una orden de girar hacia delante el accionador de cambio 39 es enviada al accionador de cambio 39 (S215). Entonces, el dispositivo de control 10 determina si se ha completado o no la fase de inercia (S216). Específicamente, por ejemplo, cuando se logra un estado expresado por rpm de eje de accionamiento x relación de engranaje después de cambio de engranaje x relación de reducción primaria - rpm del motor < valor correspondiente, puede determinarse que la fase de inercia se ha completado. Alternativamente, cuando se logra un estado en el que una relación entre rpms se expresa por (rpm de eje de accionamiento x relación de engranaje antes de cambio de engranaje x relación de reducción primaria - rpm del motor) / (rpm de eje de accionamiento x (relación de engranaje antes de cambio de engranaje - relación de engranaje después de cambio de engranaje) x relación de reducción primaria) > valor correspondiente, puede determinarse que la fase de inercia se ha completado. Alternativamente, cuando se logra alguno de los estados representados por dichas dos expresiones, puede determinarse que la fase de inercia se ha completado. Cuando el dispositivo de control 10 determina que la fase de inercia se ha completado, el flujo pasa al paso S217. Cuando el dispositivo de control 10 determina que la fase de inercia todavía no se ha completado, el flujo vuelve al paso S212.

30 A continuación, al determinar que la fase de inercia se ha completado en el paso S216, el dispositivo de control 10 restaura un valor de orden de un par motor a un valor original (en otros términos, el par motor que se determina en base al grado de abertura del acelerador) (S217). Obsérvese que el paso S217 corresponde al tiempo t4 en la figura 12. A continuación, el dispositivo de control 10 emite una orden de proporcionar capacidades de par predeterminadas al embrague en el lado de enganche y el embrague en el lado de liberación (S218). Específicamente, el dispositivo de control 10 emite una orden de proporcionar una capacidad de enganche pleno al embrague en el lado de enganche, y una orden de proporcionar una capacidad de par de 0 Nm al embrague en el lado de enganche.

40 El dispositivo de control 10 determina si ha logrado o no el estado en el que el valor de orden de la capacidad de par del embrague en el lado de liberación y el valor actual de la capacidad de par del embrague en el lado de liberación se mantienen iguales uno a otro durante un período de tiempo predeterminado (S219). Cuando el dispositivo de control 10 determina que este estado todavía no se ha logrado, el flujo pasa al paso S221. Mientras que cuando el dispositivo de control 10 determina que este estado se ha logrado, el flujo pasa al paso S220 de modo que se continúa la orden de girar hacia delante el accionador de cambio 39 en el paso S215 (S220).

50 El dispositivo de control 10 determina si las garras se han desenganchado o no una de otra durante un período de tiempo predeterminado (S221). Específicamente, en el caso de usar el dispositivo de control 10 incluyendo medios para detectar la posición de cambio, cuando un estado en el que la posición de cambio se mantiene dentro de un rango de un valor predeterminado es detectado de forma continua durante un período de tiempo predeterminado, el dispositivo de control 10 determina que las garras se han enganchado una con otra. En cuanto a una unidad de

control que incluye medios para detectar las rpm del motor y las rpm del eje principal, cuando se detecta de forma continua el estado en el que la diferencia obtenida restando las rpm del eje principal en el lado de enganche del cociente de las rpm del motor y la deceleración primaria se mantiene dentro de un rango predeterminado durante un período de tiempo predeterminado, el dispositivo de control 10 determina que las garras se han enganchado una con otra. Cuando el dispositivo de control 10 determina que las garras todavía no se han desenganchado una de otra, el flujo vuelve al paso S219. Mientras que cuando el dispositivo de control 10 determina que las garras se han desenganchado una de otra durante un período de tiempo predeterminado en el paso S221, el dispositivo de control 10 controla ambos embragues de modo que se les proporcionen capacidades de enganche completo (S222). Obsérvese que, en el caso donde se ha mantenido la capacidad de enganche pleno del embrague en el lado de liberación, que se obtiene a través del control en el paso S218, este estado se mantiene.

El dispositivo de control 10 continúa la orden de girar hacia delante el accionador de cambio 39 proporcionada en el paso S215 (S223). Como en el paso S214, el dispositivo de control 10 determina si se ha logrado o no el estado en el que el valor de orden y el valor actual de la capacidad de par del embrague en el lado de liberación se mantienen iguales uno a otro durante un período de tiempo predeterminado (S224). En un caso donde este estado todavía no se ha logrado, el flujo vuelve al paso S223 de modo que la orden de giro hacia delante es emitida de nuevo. Mientras que, en el caso donde este estado se ha logrado, se emite una orden de girar en sentido inverso el accionador de cambio 39 para el accionador de cambio 39 (S225). Como en el paso S208, el dispositivo de control 10 determina si el período de tiempo que ha transcurrido después de que el valor actual del accionador de cambio 39 llega al valor de orden cae dentro del rango predeterminado (S226). Cuando el dispositivo de control 10 determina que el período de tiempo predeterminado todavía no ha transcurrido, el flujo vuelve al paso S225. Mientras que cuando el dispositivo de control 10 determina que el período de tiempo predeterminado ha transcurrido, el flujo pasa al paso S227 de modo que la orden de cambio del accionador de cambio 39 a la posición neutra es emitida para el accionador de cambio 39 (S227). Entonces, el dispositivo de control 10 determina si el accionador de cambio ha sido cambiado o no a la posición neutra durante un período de tiempo predeterminado (S228). Cuando el dispositivo de control 10 determina que el accionador de cambio todavía no ha sido cambiado a la posición neutra, el flujo vuelve al paso S227. Cuando el dispositivo de control 10 determina que el accionador de cambio ha sido cambiado a la posición neutra, el flujo pasa a RETORNO del paso S108.

Según esta realización, como se ha descrito anteriormente, en la fase de desenganche de garras, las porciones de garra del engranaje móvil Gp1 y el engranaje fijo Gp2 en el lado de desenganche se desenganchan una de otra. Sin embargo, el dispositivo de control 10 continúa manteniendo la posición del accionador de cambio en la posición de cambio de engranaje. Así, cuando el engranaje móvil Gp1 es movido desde la posición de cambio de engranaje, no solamente la fuerza generada por el accionador de cambio 39 con el fin de mantener la posición del accionador de cambio en la posición de cambio de engranaje, sino también la fuerza de empuje para mantener la excéntrica de cambio 39b en un ángulo de rotación predeterminado (por ejemplo, la fuerza de empuje aplicada por la porción de empuje formada por los muelles 601 y 602 descritos anteriormente) se aplica al engranaje móvil Gp1 mediante la excéntrica de cambio 39b. Con esto, puede evitarse efectivamente que el engranaje móvil Gp1 y el engranaje fijo Gp2 se vuelvan a enganchar uno con otro.

Alternativamente a la realización descrita anteriormente, se puede hacer varias modificaciones en ella. Por ejemplo, la configuración de la realización descrita anteriormente puede ser sustituida por una configuración que proporciona sustancialmente la misma configuración y sustancialmente el mismo flujo, una configuración que proporciona las mismas funciones y ventajas, o una configuración que puede lograr el mismo objeto que los de la realización descrita anteriormente. Por ejemplo, en el flujo del caso descrito anteriormente, antes del inicio de la fase de par (S210), los procesos desde emitir la orden de rotación inversa a emitir la orden de cambio a la posición neutra son ejecutados en el accionador de cambio 39 (S207 a S209). Sin embargo, como se muestra en el gráfico de tiempo de la figura 12, los procesos desde emitir la orden de rotación inversa a emitir la orden de desplazamiento a la posición neutra (S207 a S209) puede ejecutarse antes del inicio de la fase de desenganche de garras. Además, los procesos de los pasos S101 a S106 se ejecutan en el caso descrito anteriormente, pero los procesos de los pasos S101 a S106 no tienen que ejecutarse, en otros términos, puede realizarse solamente el control de cambio de engranaje (S107). Además, el control de cambio ascendente de potencia con aplicación de potencia y el control de cambio ascendente de potencia sin aplicación de potencia se realizan en el caso descrito anteriormente, pero la presente invención puede aplicarse a un caso donde se realiza el control de cambio descendente de potencia con aplicación de potencia o el control de cambio descendente de potencia sin aplicación de potencia. Además, el mecanismo de cambio 500 en el caso de la realización descrita anteriormente incluye el mecanismo de almacenamiento de fuerza, pero la presente invención puede aplicarse a un mecanismo de cambio sin el mecanismo de almacenamiento de fuerza. Además, la motocicleta 1 se describe como un ejemplo en la descripción anterior, pero la presente invención puede aplicarse a vehículos de otros tipos, tales como un buggy de cuatro ruedas y una motonieve.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de control, incluyendo:

5 una unidad de control de embrague configurada para enviar señales de par para controlar los pares a aplicar a embragues (40A, 40B; Cp, Cn) dispuestos respectivamente en dos recorridos para transmitir par procedente de un motor (20); y

10 una unidad de control de accionador de cambio configurada para controlar una posición de rotación de un accionador de cambio (39) de manera que mueva engranajes móviles (3i, 4i, 5h, 6h; Gp1, Gn1) en un mecanismo de transmisión (30A, 30B) que incluye engranajes móviles de velocidad impar, engranajes fijos de velocidad impar, engranajes móviles de velocidad par, y engranajes fijos de velocidad par y que está configurada para conectar con cada uno de los embragues (40A, 40B; Cp, Cn),

15 donde la unidad de control de accionador de cambio envía una señal de posición deseada que corresponde a una posición de rotación deseada del accionador de cambio (39) con el fin de controlar el enganche o el desenganche de una porción de garra de cada uno de los engranajes móviles (3i, 4i, 5h, 6h; Gp1, Gn1) y una porción de garra de cada uno de los engranajes fijos (1h, 2h, 3h, 5i, 6i; Gp2, Gn2) en el mecanismo de transmisión (30A, 30B),

20 donde al cambiar un engranaje a otra velocidad, la unidad de control de accionador de cambio envía la señal de posición deseada con el fin de cambiar la posición de rotación del accionador de cambio (39) a una posición de cambio de engranaje en la que una operación de cambio de engranaje es realizada por el mecanismo de transmisión (30A, 30B), y **caracterizado porque** la unidad de control de embrague envía las señales de par con el fin de conectar uno de los embragues (40A, 40B; Cp, Cn) que transmite potencia, de entre los engranajes móviles (3i, 4i, 5h, 6h; Gp1, Gn1) y los engranajes fijos (1h, 2h, 3h, 5i, 6i; Gp2, Gn2), a un engranaje móvil o un engranaje fijo que tiene la porción de garra a desenganchar, y luego la unidad de control de accionador de cambio envía la señal de posición deseada con el fin de hacer volver la posición de rotación del accionador de cambio (39) a una posición neutra.

30 2. Un dispositivo de control según la reivindicación 1, incluyendo además:

una excéntrica de cambio (39b) que gira en un ángulo de rotación predeterminado en unión con cada rotación del accionador de cambio (39) a la posición de cambio de engranaje; y

35 una horquilla de cambio (39a) incluyendo:

un extremo conectado a una ranura correspondiente de las ranuras circunferenciales exteriores de la excéntrica de cambio (39b); y otro extremo conectado a un engranaje correspondiente de los engranajes móviles (3i, 4i, 5h, 6h; Gp1, Gn1),

40 donde la horquilla de cambio (39a) mueve el engranaje correspondiente de los engranajes móviles (3i, 4i, 5h, 6h; Gp1, Gn1) con el fin de enganchar o desenganchar la porción de garra del engranaje correspondiente de los engranajes móviles (3i, 4i, 5h, 6h; Gp1, Gn1) y la porción de garra del engranaje correspondiente de los engranajes fijos (1h, 2h, 3h, 5i, 6i; Gp2, Gn2),

45 3. Un dispositivo de control según la reivindicación 2, incluyendo además una unidad de empuje configurada para aplicar una fuerza de empuje a la excéntrica de cambio (39b) con el fin de mantener la excéntrica de cambio (39b) en el ángulo de rotación predeterminado.

50 4. Un dispositivo de control según la reivindicación 2 o 3,

donde el mecanismo de transmisión (30A, 30B) incluye un mecanismo de almacenamiento de fuerza configurado para almacenar par correspondiente a la posición de rotación del accionador de cambio (39), y

55 donde la excéntrica de cambio (39b) gira cuando el par almacenado en el mecanismo de almacenamiento de fuerza llega a un valor predeterminado o más.

60 5. Un dispositivo de control según alguna de las reivindicaciones 1 a 4, donde, cuando la unidad de control de accionador de cambio envía la señal de posición deseada con el fin de hacer volver la posición de rotación del accionador de cambio (39) a la posición neutra, la unidad de control de accionador de cambio envía la señal de posición deseada con el fin de girar el accionador de cambio (39) a una posición de rotación inversa que está situada en una dirección de rotación inversa a una dirección de rotación a la posición de cambio de engranaje, y luego envía la señal de posición deseada con el fin de hacer volver la posición de rotación del accionador de cambio (39) a la posición neutra.

65 6. Un dispositivo de control según alguna de las reivindicaciones 1 a 5,



- 5 donde, después de que la unidad de control de accionador de cambio envía la señal de posición deseada con el fin de hacer volver la posición de rotación del accionador de cambio (39) a la posición neutra, el dispositivo de control hace una determinación de si el engranaje móvil o el engranaje fijo que tiene la porción de garra a desenganchar ha sido enganchado o no, y la unidad de control de embrague envía, en base a un resultado de la determinación, las señales de par para controlar los pares a aplicar a los embragues (40A, 40B; Cp, Cn).
- 10 7. Un dispositivo de control según la reivindicación 6, donde, cuando se determina que se ha enganchado el engranaje móvil o el engranaje fijo que tiene la porción de garra a desenganchar, la unidad de control de embrague desengancha el embrague correspondiente de los embragues (40A, 40B; Cp, Cn) que ha transmitido la potencia al engranaje móvil o al engranaje fijo que tiene la porción de garra a desenganchar.
- 15 8. Un dispositivo de control según la reivindicación 6 o 7, donde el dispositivo de control finaliza el cambio de engranaje a la otra velocidad después de que la unidad de control de embrague envía, en base al resultado de la determinación, las señales de par para controlar los pares a aplicar a los embragues (40A, 40B; Cp, Cn).
- 20 9. Un vehículo incluyendo el dispositivo de control según alguna de las reivindicaciones 1 a 8.
- 20 10. Un programa de control para controlar un ordenador para que funcione como:
- 25 una unidad de control de embrague configurada para enviar señales de par para controlar los pares a aplicar a embragues (40A, 40B; Cp, Cn) dispuestos respectivamente en dos recorridos para transmitir par de un motor (20); y
- 25 una unidad de control de accionador de cambio configurada para controlar una posición de rotación de un accionador de cambio (39) con el fin de mover engranajes móviles (3i, 4i, 5h, 6h; Gp1, Gn1) en un mecanismo de transmisión (30A, 30B) que incluye engranajes móviles de velocidad impar, engranajes fijos de velocidad impar, engranajes móviles de velocidad par, y engranajes fijos de velocidad par y que está configurada para conectar con cada uno de los embragues (40A, 40B; Cp, Cn),
- 30 donde la unidad de control de accionador de cambio envía una señal de posición deseada que corresponde a una posición de rotación deseada del accionador de cambio (39) con el fin de controlar el enganche o el desenganche de una porción de garra de cada uno de los engranajes móviles (3i, 4i, 5h, 6h; Gp1, Gn1) y una porción de garra de cada uno de los engranajes fijos (1h, 2h, 3h, 5i, 6i, Gp2, Gn2) en el mecanismo de transmisión (30A, 30B),
- 35 donde, al cambiar un engranaje a otra velocidad, la unidad de control de accionador de cambio envía la señal de posición deseada con el fin de cambiar la posición de rotación del accionador de cambio (39) a una posición de cambio de engranaje en la que una operación de cambio de engranaje es realizada por el mecanismo de transmisión (30A, 30B), y **caracterizado porque** la unidad de control de embrague envía las señales de par con el fin de conectar uno de los embragues (40A, 40B; Cp, Cn) que transmite potencia, de entre los engranajes móviles
- 40 (3i, 4i, 5h, 6h; Gp1, Gn1) y los engranajes fijos (1h, 2h, 3h, 5i, 6i; Gp2, Gn2), a un engranaje móvil o un engranaje fijo que tiene la porción de garra a desenganchar, y luego la unidad de control de accionador de cambio envía la señal de posición deseada con el fin de hacer volver la posición de rotación del accionador de cambio (39) a una posición neutra.
- 45 11. Un método para controlar los pares a aplicar a embragues (40A, 40B; Cp, Cn) dispuestos respectivamente en dos recorridos para transmitir par de un motor (20); y para controlar una posición de rotación de un accionador de cambio (39) en un mecanismo de transmisión (30A, 30B) incluyendo los pasos de:
- 50 enviar una señal de posición deseada que corresponde a una posición de rotación deseada del accionador de cambio (39) con el fin de controlar el enganche o el desenganche de una porción de garra de engranajes móviles (3i, 4i, 5h, 6h; Gp1, Gn1) y una porción de garra de engranajes fijos (1h, 2h, 3h, 5i, 6i; Gp2, Gn2) en el mecanismo de transmisión (30A, 30B),
- 55 donde, al cambiar un engranaje a otra velocidad, se envía la señal de posición deseada con el fin de cambiar la posición de rotación del accionador de cambio (39) a una posición de cambio de engranaje en la que una operación de cambio de engranaje es realizada por el mecanismo de transmisión (30A, 30B), y **caracterizado porque** enviar las señales de par con el fin de conectar uno de los embragues (40A, 40B; Cp, Cn) que transmite potencia, de entre los engranajes móviles (3i, 4i, 5h, 6h, Gp1, Gn1) y los engranajes fijos (1h, 2h, 3h, 5i, 6i, Gp2, Gn2), a un engranaje móvil o un engranaje fijo que tiene la porción de garra a desenganchar, y luego la unidad de control de accionador
- 60 de cambio envía la señal de posición deseada con el fin de hacer volver la posición de rotación del accionador de cambio (39) a una posición neutra
12. Un método según la reivindicación 11, incluyendo además
- 65 enviar la señal de posición deseada con el fin de hacer volver la posición de rotación del accionador de cambio (39) a la posición neutra,

- enviar la señal de posición deseada con el fin de girar el accionador de cambio (39) a una posición de rotación inversa que está situada en una dirección de rotación inversa a una dirección de rotación a la posición de cambio de engranaje, y luego
- 5 enviar la señal de posición deseada con el fin de hacer volver la posición de rotación del accionador de cambio (39) a la posición neutra.
- 10 13. Un método según la reivindicación 11 o 12, donde, después de enviar la señal de posición deseada con el fin de hacer volver la posición de rotación del accionador de cambio (39) a la posición neutra,
- determinar si el engranaje móvil o el engranaje fijo que tiene la porción de garra a desenganchar ha sido enganchado o no, y
- 15 enviar, en base al resultado de la determinación, las señales de par para controlar los pares a aplicar a los embragues (40A, 40B; Cp, Cn).
- 20 14. Un método según la reivindicación 13, donde, cuando se determina que se ha enganchado el engranaje móvil o el engranaje fijo que tiene la porción de garra a desenganchar, se desengancha el embrague correspondiente de los embragues (40A, 40B; Cp, Cn) que ha transmitido la potencia al engranaje móvil o el engranaje fijo que tiene la porción de garra a desenganchar.
- 25 15. Un método según la reivindicación 13 o 14, incluyendo además terminar el cambio de engranaje a la otra velocidad después de enviar, en base al resultado de la determinación, las señales de par para controlar los pares a aplicar a los embragues (40A, 40B; Cp, Cn).

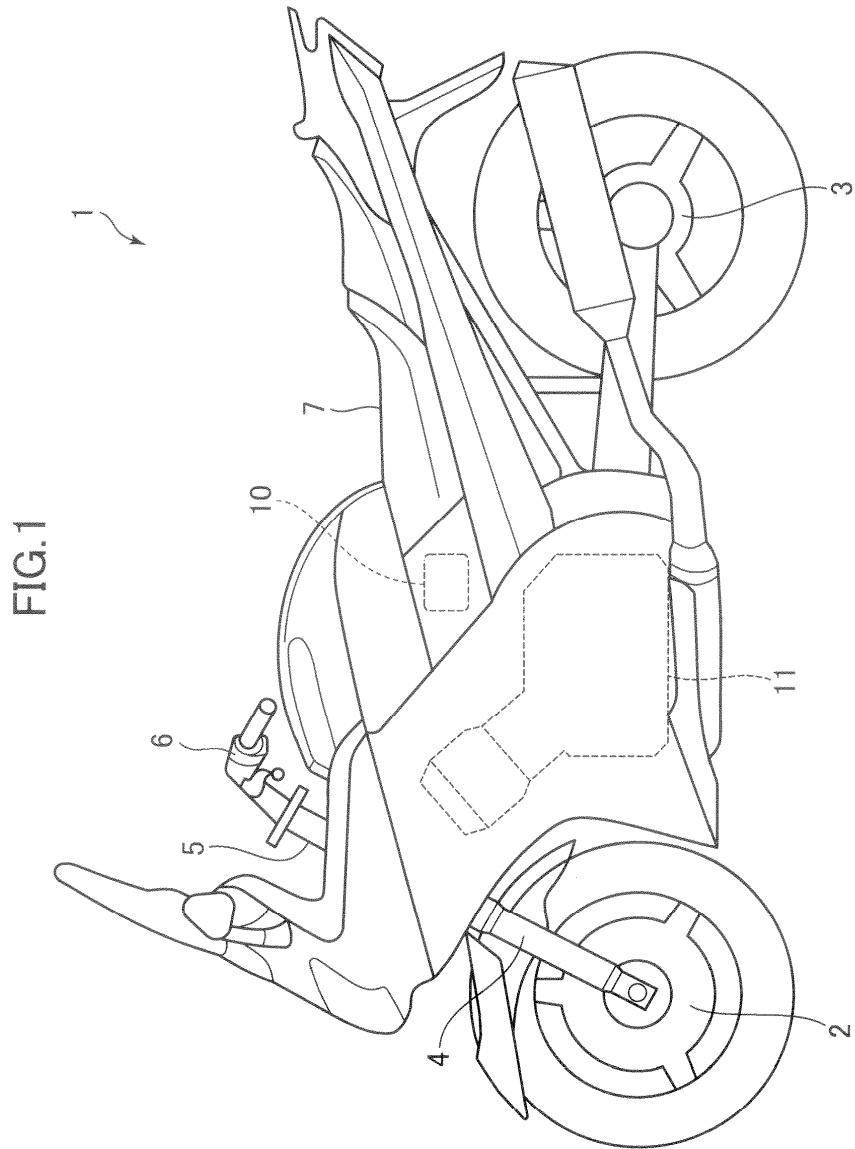


FIG.2

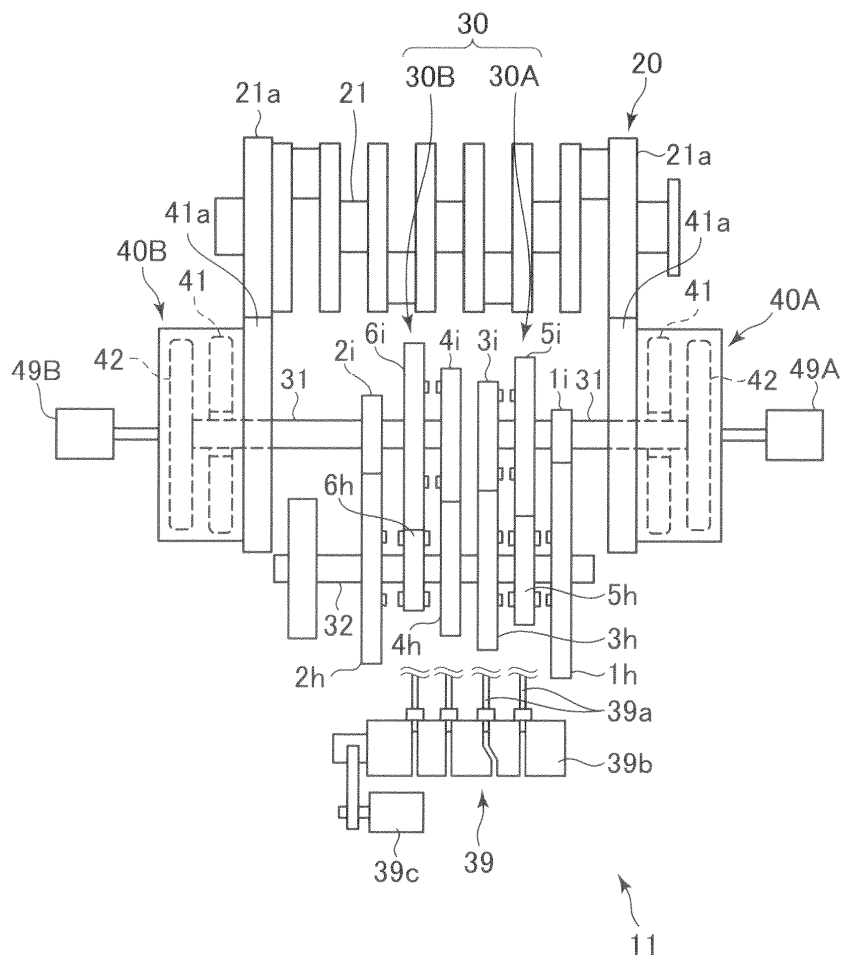


FIG.3

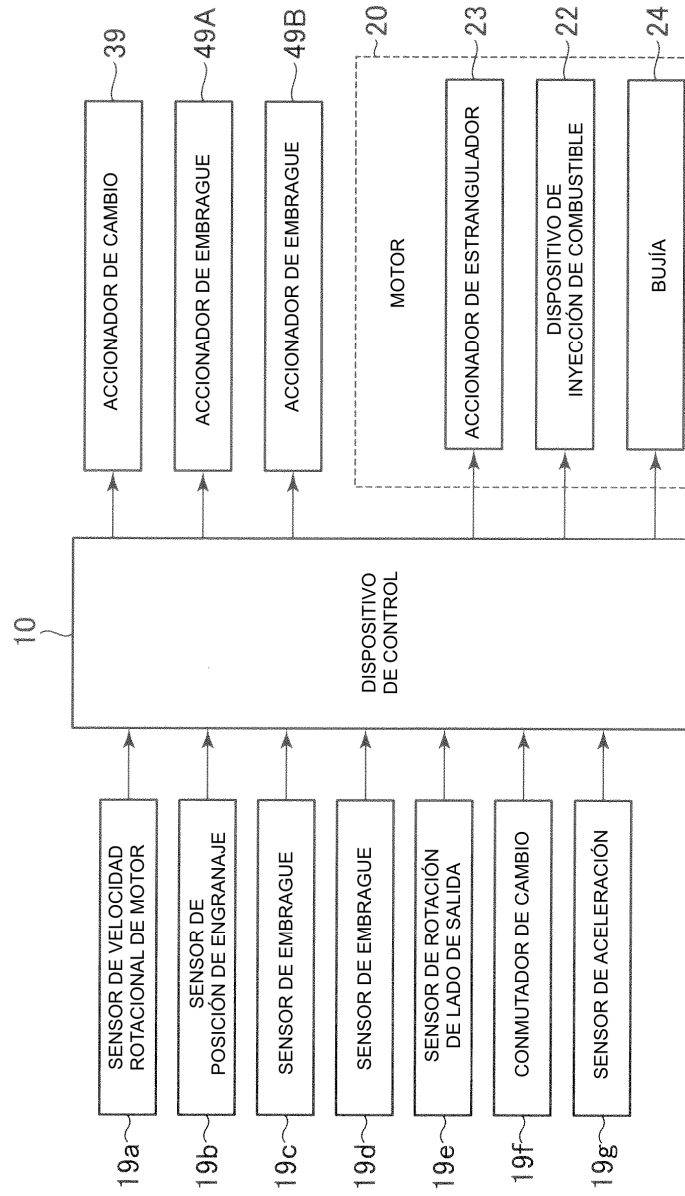


FIG. 4A

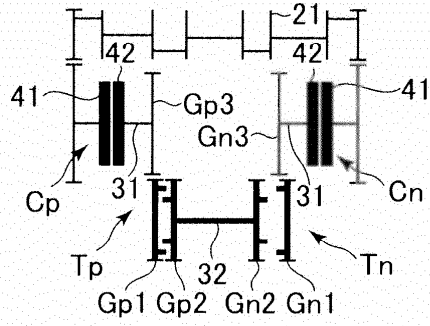


FIG. 4B

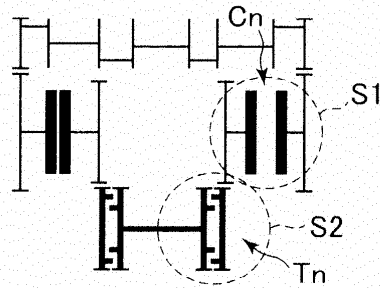


FIG. 4C

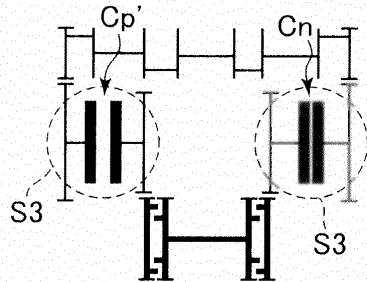


FIG. 4D

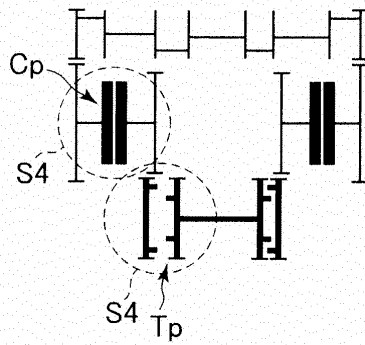


FIG.5

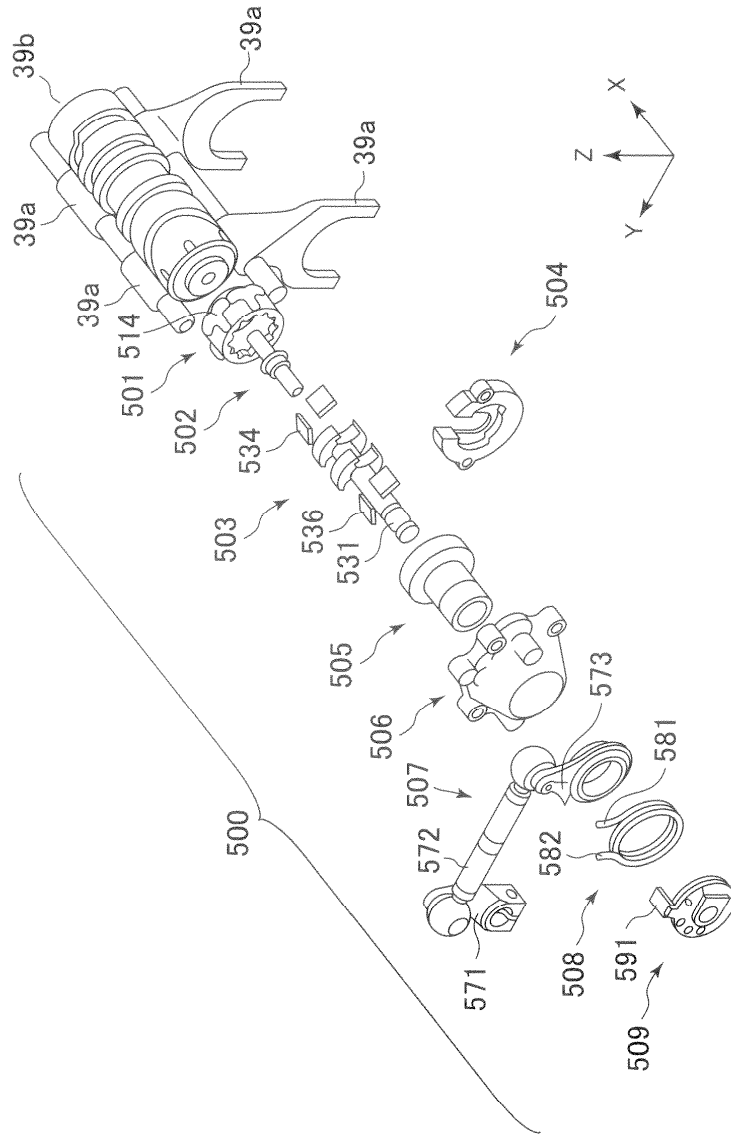


FIG.6

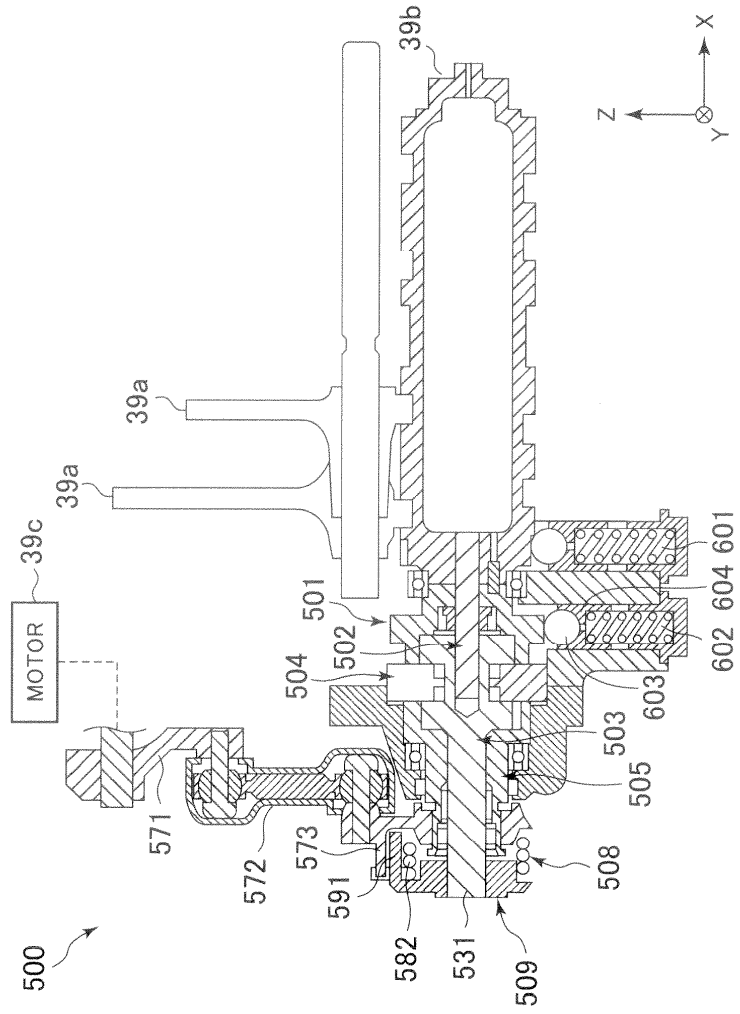




FIG. 7A

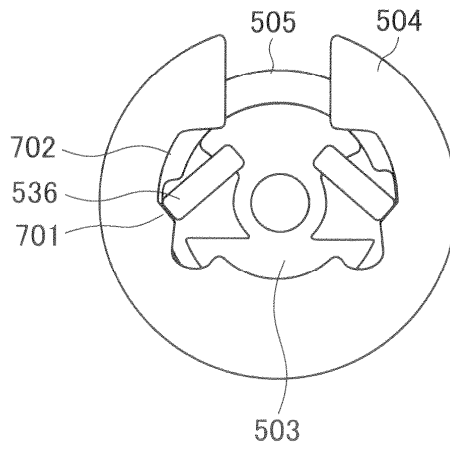


FIG. 7B

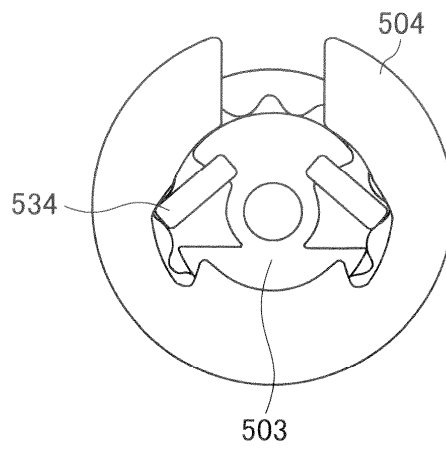


FIG.8A

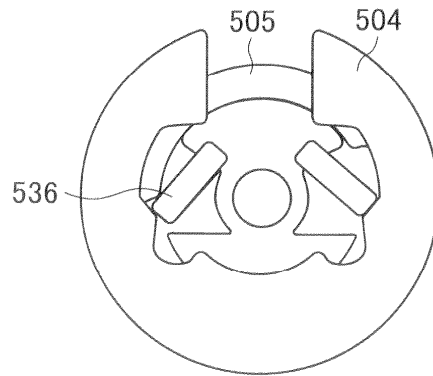


FIG.8B

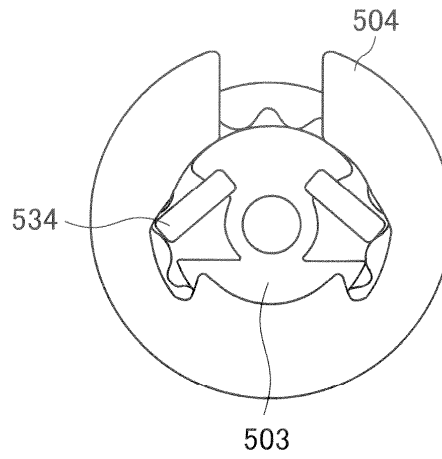


FIG.9A

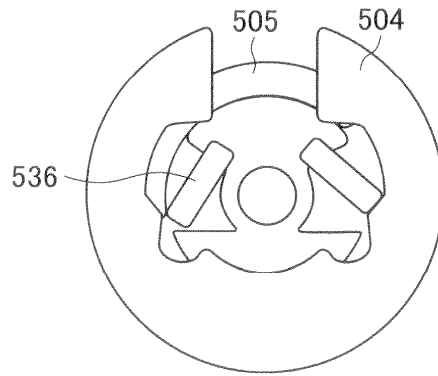


FIG.9B

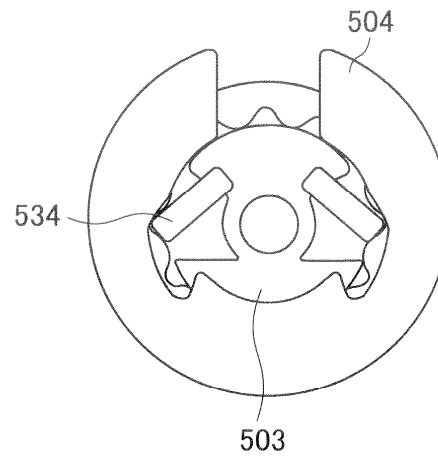


FIG. 10A

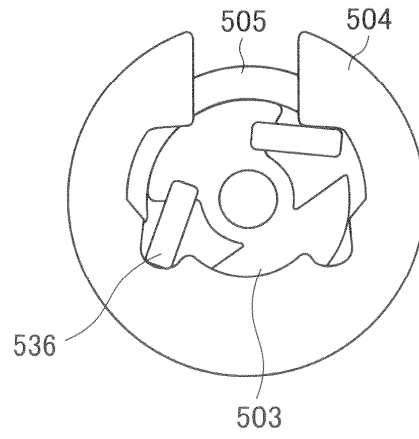


FIG. 10B

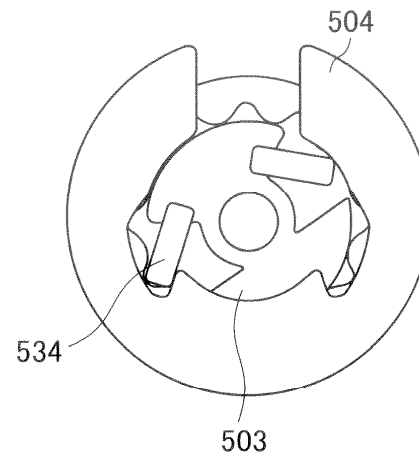


FIG.11A

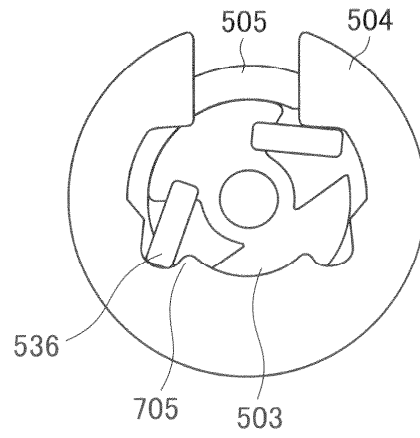


FIG.11B

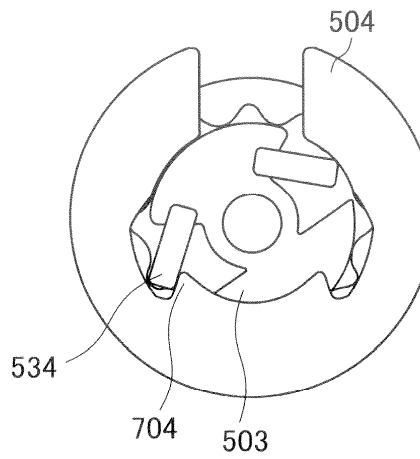


FIG.12

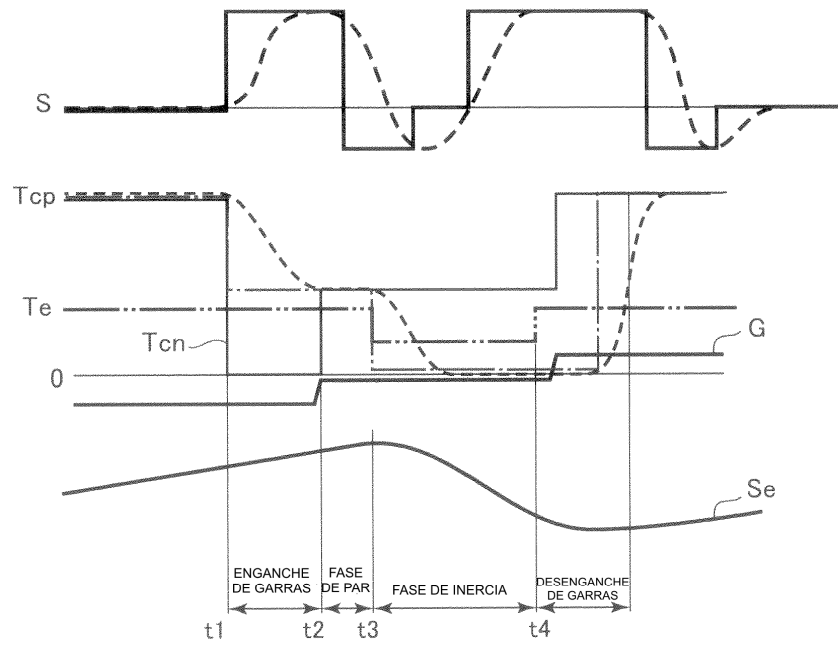


FIG.13

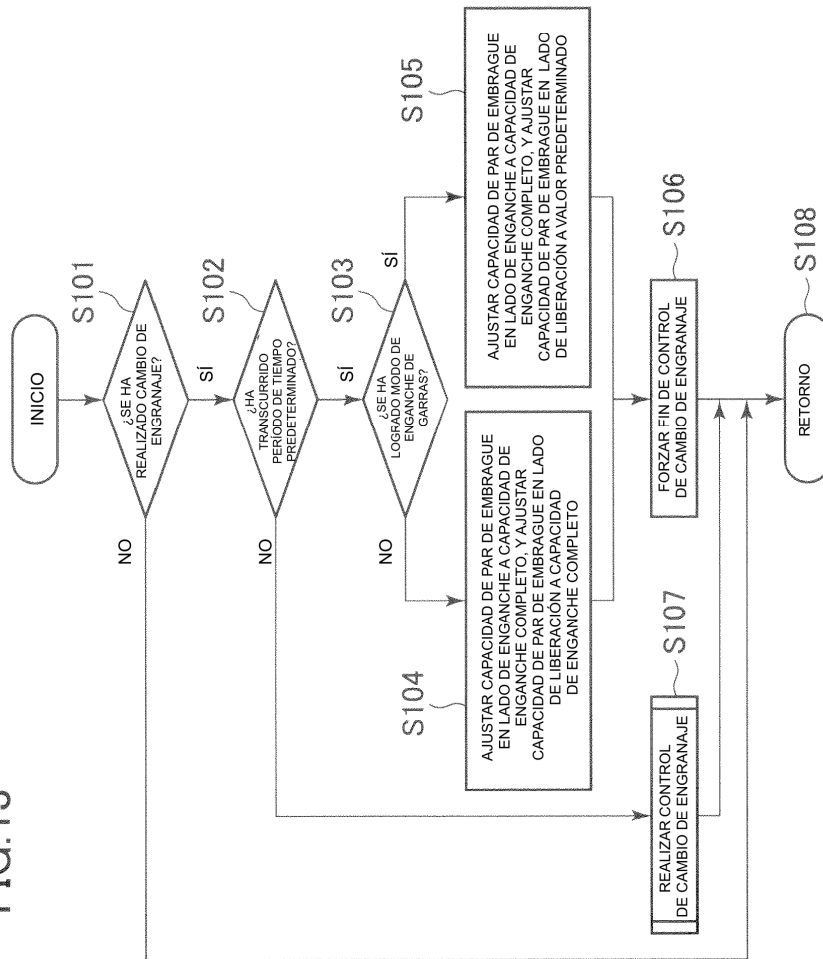


FIG.14

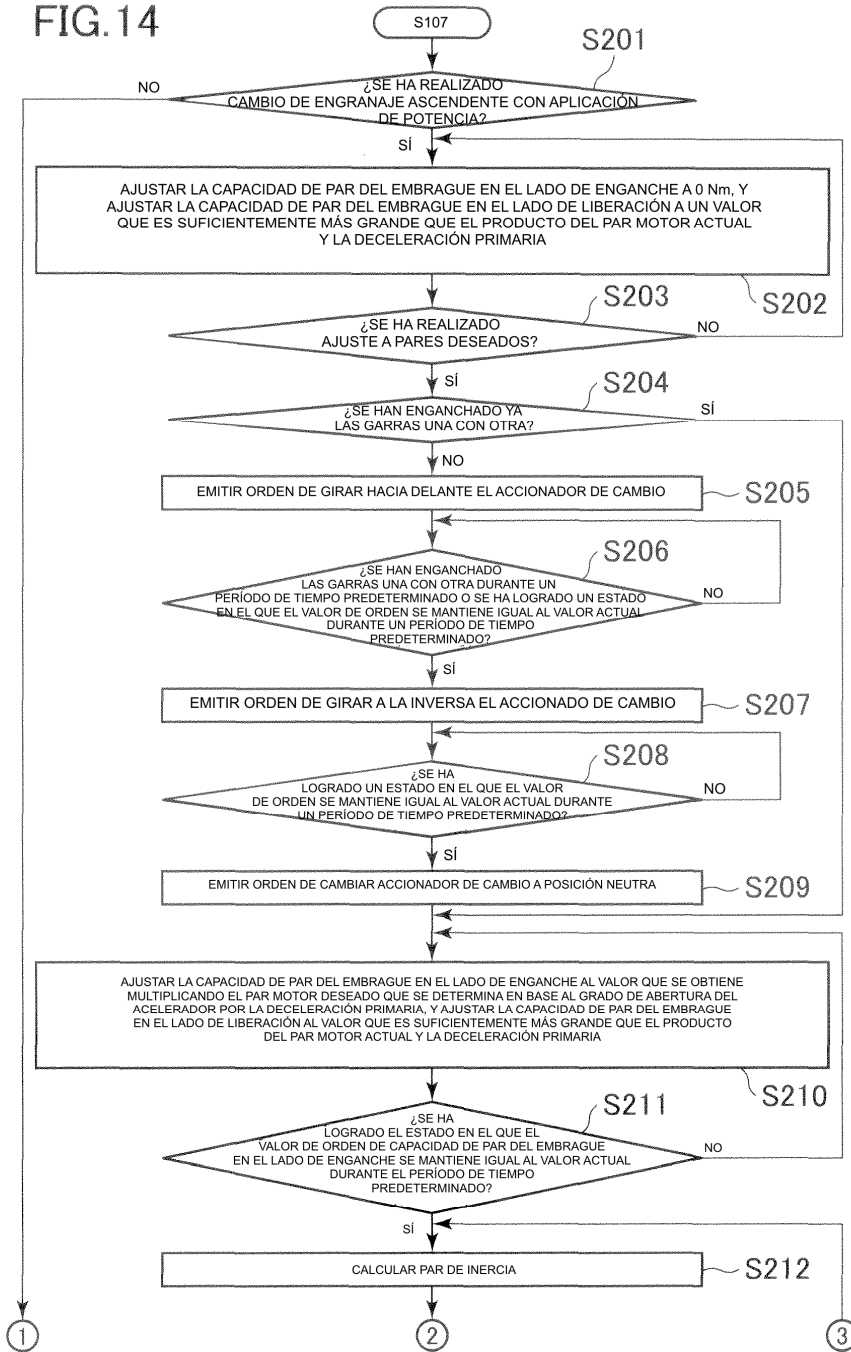




FIG. 15

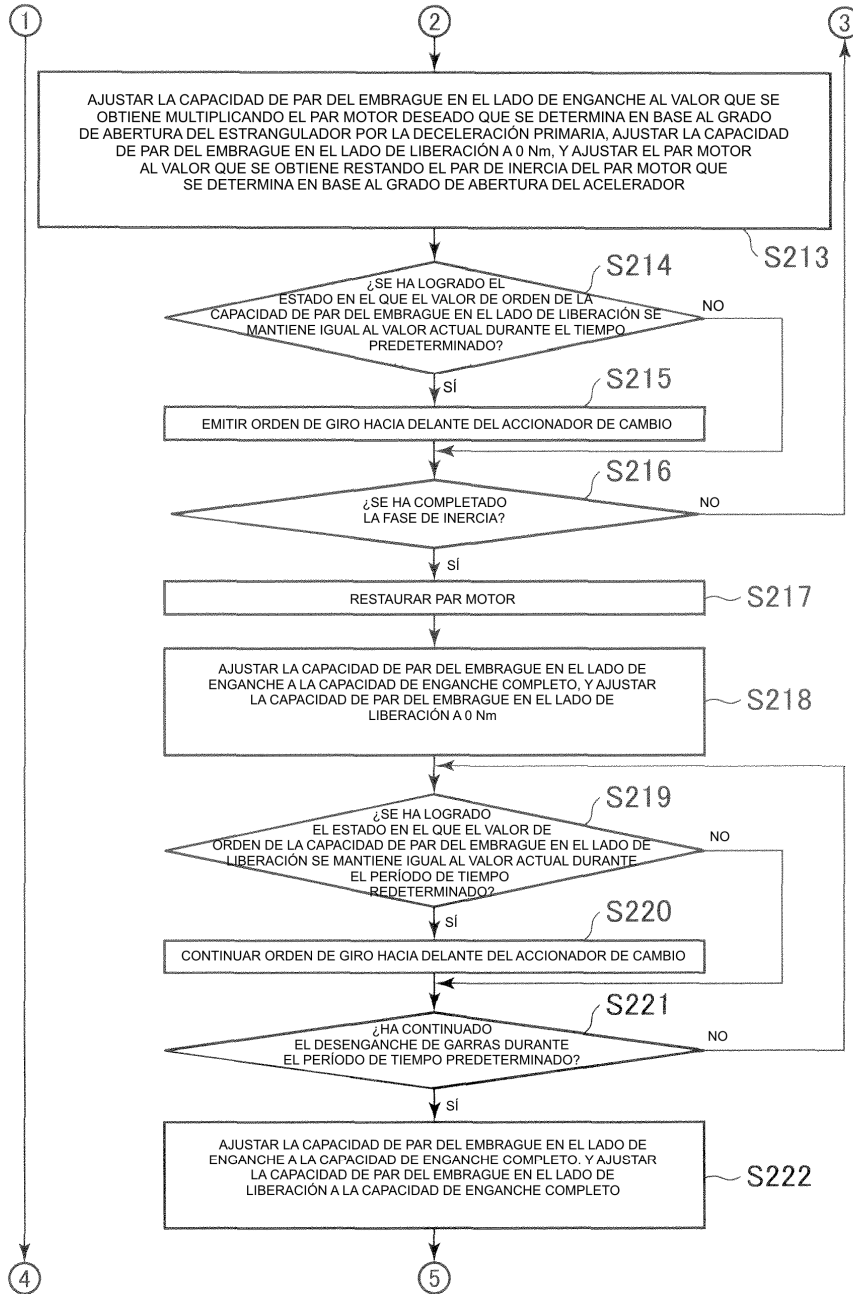


FIG.16

