

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 624 978**

51 Int. Cl.:

F16H 61/04 (2006.01)

F16D 25/10 (2006.01)

F16D 48/02 (2006.01)

F16H 61/682 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.01.2012 PCT/JP2012/051670**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.09.2012 WO12120937**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.01.2012 E 12754732 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.04.2017 EP 2685135**

54 Título: **Aparato de control de vehículo, y motocicleta**

30 Prioridad:

09.03.2011 JP 2011052180

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.07.2017

73 Titular/es:

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

**2500 Shingai
Iwata-shi, Shizuoka 438-8501, JP**

72 Inventor/es:

IIZUKA, SHINYA

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 624 978 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

Aparato de control de vehículo, y motocicleta

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un dispositivo de control para vehículo que mueve accionadores para operar un embrague y un mecanismo de transmisión dispuestos en cada uno de dos recorridos para transmitir un par motor, y una motocicleta.

10

Antecedentes de la invención

Se usa convencionalmente una motocicleta en la que un embrague y engranajes de un mecanismo de transmisión son operados por un accionador. La literatura de patentes 1 citada a continuación describe tal motocicleta. La motocicleta de la literatura de patentes 1 tiene dos recorridos para transmitir un par motor. Cada recorrido incluye un embrague y un mecanismo de transmisión dispuesto hacia abajo del embrague, y los dos mecanismos de transmisión comparten un eje de salida. Un mecanismo de transmisión incluye múltiples engranajes para realizar niveles de marcha de número impar, y el otro mecanismo de transmisión incluye múltiples engranajes para realizar niveles de marcha de número par. Los múltiples engranajes de cada mecanismo de transmisión incluyen engranajes que giran conjuntamente con un elemento movido del embrague, y engranajes que giran conjuntamente con el eje de salida. El mecanismo de transmisión de la literatura de patentes 1 es un embrague del tipo de garras. Es decir, dientes de retención y agujeros de retención están formados en los engranajes que giran conjuntamente con el elemento movido del embrague y los engranajes que giran conjuntamente con el eje de salida, respectivamente. Los dientes de retención están montados en los agujeros de retención, enganchando así los dos engranajes uno con otro.

15

20

25

En marcha normal de la motocicleta de este tipo, los dos embragues se ponen en estado enganchado. Mientras tanto, uno de los dos mecanismos de transmisión se pone en estado neutro (es decir, en un estado donde ninguno de los engranajes está enganchado), y en el otro mecanismo de transmisión se enganchan engranajes pareados para el nivel de marcha establecido en el viaje. Así, el par motor es transmitido a la rueda trasera mediante el recorrido que incluye el mecanismo de transmisión en el estado enganchado.

30

Cuando se genera una orden de cambio de marcha, los embragues y los mecanismos de transmisión son operados a través del procedimiento siguiente, de modo que se conmute el recorrido para transmitir par. El embrague (a continuación, embrague siguiente) en el recorrido para transmitir el par después de un cambio de marcha (recorrido siguiente) se desengancha completamente. Después de ello, se enganchan los engranajes pareados del mecanismo de transmisión (a continuación, mecanismo de transmisión siguiente) dispuesto hacia abajo del embrague siguiente. Entonces, después de enganchar los engranajes pareados del mecanismo de transmisión siguiente, el embrague a poner en estado enganchado es conmutado al embrague siguiente desde el embrague que ha transmitido el par antes del cambio de marcha (a continuación, embrague previo). Después de ello, se desenganchan los engranajes pareados del mecanismo de transmisión (a continuación, mecanismo de transmisión previo) hacia abajo del embrague previo.

35

40

Lista de citas

45

Literatura de patentes

Publicación de Patente japonesa: JP2010-106982A

50

Resumen de la invención

Problema técnico

Sin embargo, antes de que se genere una orden de cambio de marcha, hay una diferencia en la velocidad de rotación entre los engranajes pareados que forman el nivel de marcha siguiente (engranajes pareados en el mecanismo de transmisión siguiente). Por lo tanto, en el momento en que estos dos engranajes enganchan uno con otro en respuesta a la orden de cambio de marcha, la velocidad de rotación de un engranaje de los dos engranajes y la velocidad de rotación del elemento movido del embrague siguiente que gira conjuntamente con el cambio de marcha al instante y por ello los cambios de la velocidad de rotación generan par. Dado que este par es transmitido a la rueda trasera, se genera choque y así se impide la marcha suave.

55

60

Un objeto de la invención es proporcionar un dispositivo de control para vehículo y una motocicleta en la que puede reducirse el choque generado en el momento en el que los engranajes pareados del mecanismo de transmisión siguiente enganchan.

65

Solución del problema

Un vehículo equipado con un dispositivo de control según la invención tiene dos recorridos para transmitir un par motor. Un embrague y un mecanismo de transmisión dispuesto hacia abajo del embrague están dispuestos en cada uno de los dos recorridos. Los mecanismos de transmisión en los dos recorridos comparten un eje de salida, y cada uno de los mecanismos de transmisión tiene un primer engranaje que gira conjuntamente con un elemento movido del embrague, y un segundo engranaje que gira conjuntamente con el eje de salida y puede enganchar con el primer engranaje por un embrague de garras. El dispositivo de control ejecuta control de marcha normal, control de reducción de capacidad de embrague siguiente, y control de enganche de engranaje siguiente. En el control de marcha normal, el dispositivo de control pone una capacidad de par transmitido desde ambos embragues a un valor que el embrague tiene en estado enganchado, y también pone el mecanismo de transmisión en un recorrido previo, que es uno de los dos recorridos, en estado enganchado donde el primer engranaje y el segundo engranaje están enganchados uno con otro, y pone el mecanismo de transmisión en un recorrido siguiente que es el otro recorrido, en estado neutro donde el primer engranaje y el segundo engranaje no están enganchados uno con otro. Además, en el control de reducción de capacidad de embrague, el dispositivo de control disminuye la capacidad de par transmitido del embrague en el recorrido siguiente, en respuesta a una orden de cambio de marcha generada durante el control de marcha normal. Mientras tanto, en el control de enganche de engranaje siguiente, el dispositivo de control engancha el primer engranaje y el segundo engranaje del mecanismo de transmisión en el recorrido siguiente uno con otro en un estado donde la capacidad de par transmitido del embrague en el recorrido siguiente es más alta que la capacidad de par transmitido al tiempo en que el embrague se desengancha, después de iniciarse el control de reducción de capacidad de embrague siguiente.

Según la invención, los dos engranajes del mecanismo de transmisión en el recorrido siguiente enganchan uno con otro antes de que el embrague en el recorrido siguiente se desenganche. Por lo tanto, en el momento en que los dos engranajes están enganchados, un par motor empieza a transmitirse al eje de salida mediante ambos recorridos. La relación de transmisión antes del cambio de marcha y la relación de transmisión después del cambio de marcha son diferentes una de otra, y así el par motor transmitido al eje de salida cambia en el momento en que los dos engranajes enganchan. En consecuencia, el cambio en el par motor puede compensar un par generado enganchando los dos engranajes, es decir, un par generado por un cambio repentino en la velocidad de rotación del elemento movido o análogos del embrague en el recorrido siguiente. Como resultado, el choque debido al enganche de los dos engranajes puede reducirse.

Además, según una realización de la invención, en el control de reducción de capacidad de embrague siguiente, el dispositivo de control puede poner un valor deseado para la capacidad de par transmitido del embrague en el recorrido siguiente a un valor más alto que una capacidad de par transmitido al tiempo que el embrague se desengancha. Según esta realización, los dos engranajes del mecanismo de transmisión en el recorrido siguiente pueden engancharse fijamente uno con otro antes de que el embrague en el recorrido siguiente se desenganche. En esta realización, el dispositivo de control puede calcular el valor deseado en base a información relacionada con la diferencia de velocidad de rotación entre el primer engranaje y el segundo engranaje en un estado antes de que los dos engranajes sean enganchados por el control de enganche de engranaje siguiente. Al hacerlo así, se puede poner un valor apropiado deseado correspondiente a la diferencia de velocidad de rotación. La diferencia de velocidad de rotación varía dependiendo del nivel de marcha según la orden de cambio de marcha. Por lo tanto, el dispositivo de control puede calcular el valor deseado en base al nivel de marcha según la orden de cambio de marcha como información relacionada con la diferencia en la velocidad de rotación entre los dos engranajes. Además, en esta realización, el valor deseado puede ser un valor fijo predeterminado. Así, el procesado ejecutado por el dispositivo de control durante el cambio de marcha puede simplificarse.

Además, según otra realización de la invención, el dispositivo de control puede ejecutar control de reducción de capacidad de embrague previo en el que la capacidad de par transmitido del embrague en el recorrido previo se reduce, antes de que el primer engranaje y el segundo engranaje del mecanismo de transmisión en el recorrido siguiente enganchen uno con otro. Según esta realización, el tiempo requerido para cambio de marcha puede reducirse.

Además, según otra realización de la invención, el dispositivo de control puede poner el valor deseado más alto que la capacidad de par transmitido al tiempo en que el embrague se desengancha, cuando se genera una orden de cambio ascendente como la orden de cambio de marcha. El motorista tiende a sentir un choque cuando se realiza un cambio ascendente. Según la invención, puede realizarse un cambio ascendente que es cómodo para el motorista.

Además, según otra realización de la invención, el dispositivo de control puede ejecutar control de conmutación de embrague en el que el valor deseado se eleva desde la capacidad de par transmitido más alta que la capacidad de par transmitido al tiempo en que el embrague se desengancha, después de que el primer engranaje y el segundo engranaje del mecanismo de transmisión en el recorrido siguiente enganchan uno con otro. Según esta realización, el tiempo requerido para cambio de marcha puede reducirse, en comparación con el caso donde el valor deseado se eleva desde la capacidad de par transmitido al tiempo en que el embrague se desengancha (es decir, un valor de capacidad mínimo).

Además, otro dispositivo de control según la invención ejecuta control de marcha normal, control de reducción de capacidad de embrague previo, control de reducción de capacidad de embrague siguiente, y control de enganche de engranaje siguiente. En el control de marcha normal, el dispositivo de control pone una capacidad de par transmitido de cada uno de los embragues a un valor que el embrague tiene en estado enganchado, y también pone el mecanismo de transmisión en un recorrido previo que es uno de los dos recorridos, en estado enganchado donde el primer engranaje y el segundo engranaje están enganchados uno con otro, y pone el mecanismo de transmisión en un recorrido siguiente que es el otro recorrido, en estado neutro donde el primer engranaje y el segundo engranaje no están enganchados uno con otro. Además, en el control de reducción de capacidad de embrague previo, el dispositivo de control disminuye la capacidad de par transmitido del embrague en el recorrido previo, en respuesta a una orden de cambio de marcha generada durante el control de marcha normal. Mientras tanto, en el control de reducción de capacidad de embrague siguiente, el dispositivo de control disminuye la capacidad de par transmitido del embrague en el recorrido siguiente. En el control de enganche de engranaje siguiente, el dispositivo de control engancha el primer engranaje y el segundo engranaje del mecanismo de transmisión en el recorrido siguiente uno con otro en un estado donde la capacidad de par transmitido del embrague en el recorrido previo es más alta que una capacidad de par transmitido correspondiente a un par salido del motor, después de iniciarse el control de reducción de capacidad de embrague previo y el control de reducción de capacidad de embrague siguiente. Según la invención, en el estado donde la capacidad de par transmitido del embrague en el recorrido previo es más alta que la capacidad de par transmitido correspondiente al par salido del motor, el elemento movido y el elemento de accionamiento del embrague giran a la misma velocidad de rotación. Por lo tanto, cuando los dos engranajes del mecanismo de transmisión en el recorrido siguiente enganchan uno con otro, una parte del par generado por el enganche de los dos engranajes puede ser transmitida al motor mediante el embrague en el recorrido previo. En consecuencia, el choque puede reducirse.

Además, según una realización de la invención, en el control de reducción de capacidad de embrague previo, el dispositivo de control puede poner un valor deseado para la capacidad de par transmitido del embrague en el recorrido previo, a un valor más alto que la capacidad de par transmitido correspondiente al par salido del motor. Según esta realización, los dos engranajes del mecanismo de transmisión en el recorrido siguiente pueden engancharse en el estado donde la capacidad de par transmitido del embrague en el recorrido previo es ciertamente más alta que la capacidad de par transmitido correspondiente al par salido del motor.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista lateral de una motocicleta que tiene un dispositivo de control según una realización de la invención.

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.

La figura 3 es un diagrama de bloques que representa la configuración de la motocicleta.

La figura 4A es una vista para explicar la idea general del control de transmisión convencional.

La figura 4B es una vista para explicar la idea general del control de transmisión convencional.

La figura 5 es una vista que representa procedimientos de control y procesado ejecutados por el dispositivo de control.

La figura 6A es una vista para explicar la operación de cambio ascendente con potencia encendida ejecutada por el dispositivo de control según una primera realización.

La figura 6B es una vista para explicar una operación de cambio ascendente con potencia encendida ejecutada por el dispositivo de control según la primera realización.

La figura 7 es un gráfico de tiempo que representa un ejemplo de cambio de la capacidad de par deseado y el par motor deseado en el caso donde la operación de cambio ascendente con potencia encendida se realiza según la primera realización.

La figura 8 es un diagrama de flujo que representa un ejemplo de procesado ejecutado por el dispositivo de control en la operación de cambio ascendente con potencia encendida.

La figura 9 es un diagrama de flujo que representa un ejemplo de procesado ejecutado en control de ajuste de velocidad de rotación.

La figura 10 es una vista para explicar la idea general del control ejecutado por el dispositivo de control según una segunda realización.

La figura 11 es un gráfico de tiempo que representa un ejemplo de cambio en la capacidad de par deseado y el par motor deseado en el caso donde se ejecuta la operación de cambio ascendente con potencia encendida según la segunda realización.

5 La figura 12 es un diagrama de flujo que representa un ejemplo de procesado ejecutado por la operación de cambio ascendente con potencia encendida según la segunda realización.

10 La figura 13 es un gráfico de tiempo que representa un ejemplo de cambio en la capacidad de par deseado y el par motor deseado en el caso donde se ejecuta operación de cambio ascendente con potencia apagada según la segunda realización.

15 La figura 14 es un gráfico de tiempo que representa un ejemplo de cambio en la capacidad de par deseado y el par motor deseado en el caso donde se ejecuta la operación de cambio ascendente con potencia encendida según una tercera realización.

La figura 15 es un gráfico de tiempo que representa un ejemplo de cambio en la capacidad de par deseado y el par motor deseado en el caso donde se ejecuta la operación de cambio ascendente con potencia encendida según una cuarta realización.

20 Descripción de realizaciones

25 A continuación, una realización de la invención se describirá con referencia a los dibujos. La figura 1 es una vista lateral de una motocicleta 1 que tiene un dispositivo de control 10 como un ejemplo de una realización de la invención. La figura 2 es una vista esquemática de un mecanismo dispuesto en un recorrido de transmisión de par que se extiende desde un motor 20 a un eje de salida 32 del motor 20. La figura 3 es un diagrama de bloques que representa la configuración de la motocicleta 1.

30 Como se representa en la figura 1, la motocicleta 1 tiene 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. Un eje de dirección 5 soportado rotativamente en una parte delantera de un bastidor de carrocería de vehículo (no representado) está conectado a una parte superior de la horquilla delantera 4. Un manillar de dirección 6 está dispuesto encima del eje de dirección 5. El manillar de dirección 6, la horquilla delantera 4 y la rueda delantera 2 son integralmente rotativos a izquierda y derecha alrededor del eje de dirección 5.

35 Un asiento 7 para que se siente un motorista está dispuesto detrás del manillar de dirección 6. La rueda trasera 3 está dispuesta en el lado trasero de la unidad de motor 11. El par salido de una transmisión 30 (véase la figura 2) es transmitido a la rueda trasera 3 mediante un elemento de transmisión de par tal como una cadena, correa o eje de accionamiento (no representado).

40 Como se representa en la figura 2, la unidad de motor 11 incluye el motor 20 y la transmisión 30. La motocicleta 1 es un vehículo denominado de embrague doble. La unidad de motor 11 tiene un primer embrague 40A y un segundo embrague 40B. El motor 20 tiene un cigüeñal 21. El par del motor 20 (rotación del cigüeñal 21) es introducido a cada uno del primer embrague 40A y el segundo embrague 40B. El primer embrague 40A y el segundo embrague 40B en este ejemplo tienen un elemento de accionamiento 41 que está enclavado con la rotación del cigüeñal 21. En el ejemplo representado en la figura 2, el cigüeñal 21 tiene dos engranajes primarios 21a. Cada uno del elemento de accionamiento 41 del primer embrague 40A y el elemento de accionamiento 41 del segundo embrague 40B incluye un engranaje primario 41a engranado con el engranaje primario 21a.

50 El primer embrague 40A y el segundo embrague 40B tienen un elemento movido 42. El primer embrague 40A y el segundo embrague 40B son, por ejemplo, embragues de rozamiento de chapa única o múltiple. Es decir, cuando el elemento de accionamiento 41 y el elemento movido 42 son empujados uno a otro en una dirección axial, se transmite par entre estos elementos. El elemento de accionamiento 41 es, por ejemplo, un disco de rozamiento, y el elemento movido 42 es, por ejemplo, un disco de embrague.

55 La transmisión 30 tiene 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 hacia abajo del primer embrague 40A y el segundo embrague 40B, respectivamente. Es decir, un eje de entrada 31 está dispuesto 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 conectado al elemento movido 42 del primer embrague 40A, y se introduce par al primer mecanismo de transmisión 30A mediante el primer embrague 40A. El eje de entrada 31 del segundo mecanismo de transmisión 30B está conectado al elemento movido 42 del segundo embrague 40B, y se introduce par al segundo mecanismo de transmisión 30B mediante el segundo embrague 40B. Los dos mecanismos de transmisión 30A, 30B comparten el eje de salida 32. De esta forma, la motocicleta 1 tiene dos recorridos como recorridos de transmisión de par que se extienden desde el cigüeñal 21 del motor 20 al eje de salida 32 de la transmisión 30. Es decir, un primer recorrido está formado por el primer mecanismo de transmisión 30A y el primer embrague 40A, y un segundo recorrido está formado por el segundo mecanismo de transmisión 30B

y el segundo embrague 40B. El eje de salida 32 de la transmisión 30 está conectado al eje de rueda de la rueda trasera 3 mediante el elemento de transmisión de par formado por una cadena, correa y eje.

El primer mecanismo de transmisión 30A y el segundo mecanismo de transmisión 30B incluyen múltiples 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. El engranaje 1i y el engranaje 1h están engranados uno con otro y su relación de transmisión corresponde a una primera velocidad. Igualmente, los engranajes 2i a 6i y los engranajes 2h a 6h están engranados uno con otro y sus relaciones de transmisión corresponden a las velocidades segunda a sexta. En este ejemplo, el primer mecanismo de transmisión 30A incluye los engranajes 1i, 3i, 5i, 1h, 3h, 5h correspondientes a niveles de marcha de número impar, y el segundo mecanismo de transmisión 30B incluye los engranajes 2i, 4i, 6i, 2h, 4h, 6h correspondientes a niveles de marcha de número par.

Los mecanismos de transmisión 30A, 30B se denominan mecanismos de transmisión del tipo de deslizamiento selectivo. De los engranajes pareados (por ejemplo, engranaje 1i y engranaje 1h) correspondientes a cada nivel de marcha, un engranaje es relativamente rotativo con respecto al eje en el que se dispone el engranaje. Sin embargo, el otro engranaje está engranado en una chaveta con el eje en el que se dispone el otro engranaje, y el otro engranaje gira integralmente con el eje. En este ejemplo, los engranajes 1h, 5i, 3h, 4h, 6i, 2h son relativamente rotativos con respecto a los ejes en los que se disponen estos engranajes. Mientras tanto, los engranajes 1i, 5h, 3i, 4i, 6h, 2i están engranados con los ejes en los que se disponen estos engranajes, y los engranajes giran constantemente integralmente con los ejes. Por lo tanto, en estado neutro (un estado de no posición en ningún nivel de marcha), los engranajes pareados (5i, 5h) y (6i, 6h) giran conjuntamente con el eje de salida 32 y los engranajes pareados (1i, 1h), (3i, 3h), (4i, 4h) y (2i, 2h) giran conjuntamente con el eje de entrada 31.

El engranaje que gira conjuntamente con el eje de entrada 31 y el engranaje que gira conjuntamente con el eje de salida 32 están dispuestos uno después de otro en la dirección axial y son relativamente móviles en la dirección axial (es decir, móviles en aproximación y alejamiento uno de otro). Además, los múltiples engranajes 1i a 6i y 1h a 6h incluyen un engranaje formado con un embrague de garras. El engranaje que gira constantemente conjuntamente con el eje de entrada 31 y el engranaje que gira constantemente conjuntamente con el eje de salida 32 pueden estar enganchados uno con otro por el embrague de garras. Por el enganche de estos dos engranajes, 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 transmitida al eje de salida 32. En el ejemplo de la figura 2, los engranajes 5h, 3i, 4i, 6h son móviles en la dirección axial.

Como se representa en la figura 2, la transmisión 30 está provista de un accionador de cambio 39 que mueve, en la dirección axial, los engranajes 5h, 3i, 4i, 6h (engranajes móviles) que son móviles en la dirección axial. El accionador de cambio 39 incluye múltiples horquillas de cambio 39a que están atrapadas en los engranajes móviles, una excéntrica de cambio 39b que gira para mover las horquillas de cambio 39a en la dirección axial, y un motor eléctrico 39c que genera potencia para girar la excéntrica de cambio 39b, y análogos. Al tiempo de cambio de marcha, el dispositivo de control 10 mueve el accionador de cambio 39 (es decir, suministra su potencia de accionamiento al accionador de cambio 39). El dispositivo de control 10 mueve el accionador de cambio 39 para mover selectivamente los múltiples engranajes móviles, y así conmuta los niveles de marcha.

Los embragues 40A, 40B están provistos de accionadores de embrague 49A, 49B, respectivamente. Los accionadores de embrague 49A, 49B incluyen, por ejemplo, un motor eléctrico. La potencia del motor eléctrico es transmitida a uno del elemento de accionamiento 41 y el elemento movido 42 de los embragues 40A, 40B mediante presión hidráulica o una varilla y presiona el elemento de accionamiento 41 y el elemento movido 42 uno a otro o separa los elementos uno de otro. Al tiempo de cambio de marcha, el dispositivo de control 10 mueve los accionadores de embrague 49A, 49B para poner los embragues 40A, 40B en estado enganchado o estado liberado (estado desenganchado).

Como se representa en la figura 3, el motor 20 está provisto de un inyector de combustible 22, un accionador de estrangulador 23, y una bujía de encendido 24. El inyector de combustible 22 suministra al motor 20 un combustible a quemar en una cámara de combustión del motor 20. El accionador de estrangulador 23 controla el grado de abertura de una válvula de mariposa (no representada) que regula la cantidad de aire que fluye a través de un canal de admisión del motor 20. La bujía de encendido 24 enciende la mezcla gaseosa de aire y combustible que fluye a la cámara de combustión del motor 20. La cantidad de combustible inyectado por el inyector de combustible 22, el tiempo de encendido por la bujía de encendido 24, y el grado de abertura de la válvula de mariposa (a continuación, abertura de estrangulador) son controlados por el dispositivo de control 10.

La motocicleta 1 incluye un sensor de velocidad de rotación del motor 19a, un sensor de posición de engranaje 19b, sensores de embrague 19c, 19d, un sensor de rotación de lado de salida 19e, un interruptor de cambio 19f, y sensor de acelerador 19g. Estos sensores están conectados al dispositivo de control 10.

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

rotación del motor 19a.

5 El sensor de posición de engranaje 19b incluye, por ejemplo, un potenciómetro que envía una señal de voltaje correspondiente al ángulo de rotación de la excéntrica de cambio 39b. El dispositivo de control 10 detecta la posición de los engranajes móviles 5h, 3i, 4i, 6h y el nivel de marcha actual o análogos, en base a la señal de salida del sensor de posición de engranaje 19b.

10 El sensor de rotación de lado de salida 19e está dispuesto en el eje de rueda de la rueda trasera 3 o el eje de salida 32. El sensor de rotación de lado de salida 19e es, por ejemplo, un sensor de rotación que envía una señal de pulso con una frecuencia correspondiente a la velocidad de rotación de la rueda trasera 3 o la velocidad de rotación del eje de salida 32. El dispositivo de control 10 calcula la velocidad del vehículo o la velocidad de rotación del eje de salida 32 en base a la señal de salida del sensor de rotación de lado de salida 19e.

15 El interruptor de cambio 19f es un interruptor operado por el motorista e introduce una orden de cambio de marcha dada por el motorista (una señal que indica una orden de cambio ascendente para elevar el nivel de marcha o una señal que indica una orden de cambio descendente para bajar el nivel de marcha) al dispositivo de control 10. Además, el interruptor de cambio 19f está provisto de un interruptor de cambio ascendente y un interruptor de cambio descendente.

20 El sensor de acelerador 19g envía una señal correspondiente a la cantidad de operación (ángulo rotacional) de una empuñadura de acelerador (no representada) dispuesta en el manillar de dirección 6. El sensor de acelerador 19g incluye, por ejemplo, un potenciómetro. El dispositivo de control 10 detecta la cantidad de operación de la empuñadura de acelerador (cantidad de operación del acelerador) en base a la señal de salida del sensor de acelerador 19g.

25 El sensor de embrague 19c tiene la finalidad de detectar la capacidad de par transmitido del primer embrague 40A (es decir, el par máximo que puede ser transmitido en el estado actual (grado de enganche actual) del primer embrague 40A). Mientras tanto, el sensor de embrague 19d tiene la finalidad de detectar la capacidad de par transmitido del segundo embrague 40B (par máximo que puede ser transmitido en el estado actual (grado de enganche actual) del segundo embrague 40B). La capacidad de par transmitido es un máximo (denominada a continuación capacidad de par máximo) cuando los embragues 40A, 40B están en estado enganchado. La capacidad de par transmitido está a un valor mínimo (por ejemplo, 0 Nm) cuando los embragues 40A, 40B están en estado liberado.

35 La capacidad de par transmitido corresponde a la posición de los embragues 40A, 40B (cantidad de carrera de embrague). Los sensores de embrague 19c, 19d son, por ejemplo, potenciómetros que envían una señal correspondiente a la posición de los embragues 40A, 40B (señal correspondiente a la cantidad de operación de los accionadores de embrague 49A, 49B). El dispositivo de control 10 detecta la capacidad de par transmitido a partir de la posición de embrague detectada en base a la señal de salida de los sensores de embrague 19c, 19d. Por ejemplo, el dispositivo de control 10 calcula la capacidad de par transmitido a partir de la posición detectada de embrague, usando un mapa que asocia la posición de embrague con la capacidad de par transmitido, o una fórmula aritmética.

45 En la estructura donde los accionadores de embrague 49A, 49B accionan los embragues 40A, 40B por presión hidráulica, la capacidad de par transmitido corresponde a la presión hidráulica (a continuación, presión de embrague) que actúa en los embragues 40A, 40B. En tal estructura, los sensores de embrague 19c, 19d pueden ser sensores hidráulicos que envían una señal correspondiente a la presión de embrague. En este caso, el dispositivo de control 10 detecta la capacidad de par transmitido en base a la presión de embrague detectada por los sensores de embrague 19c, 19d. Por ejemplo, el dispositivo de control 10 calcula la capacidad de par transmitido a partir de la presión de embrague detectada, usando un mapa que asocia la presión de embrague con la capacidad de par transmitido, o una fórmula aritmética.

55 Además, la capacidad de par transmitido corresponde a una fuerza que actúa en los embragues 40A, 40B de los accionadores de embrague 49A, 49B (fuerza de presión que actúa entre el elemento de accionamiento 41 y el elemento movido 42). La fuerza que actúa en los embragues 40A, 40B de los accionadores de embrague 49A, 49B deforma la porción que recibe dicha fuerza (por ejemplo, las cajas de los embragues 40A, 40B o análogos). Así, los sensores de embrague 19c, 19d pueden ser sensores de deformación que envían una señal correspondiente a la magnitud de la deformación en la porción que recibe la fuerza de los embragues 40A, 40B. En tal caso, el dispositivo de control 10 detecta la capacidad de par transmitido en base a la deformación detectada por los sensores de embrague 19c, 19d. Por ejemplo, el dispositivo de control 10 calcula la capacidad de par transmitido a partir de la deformación detectada, usando un mapa que asocia la deformación del embrague con la capacidad de par transmitido, o una fórmula aritmética.

65 El dispositivo de control 10 incluye una CPU (unidad central de proceso), una memoria tal como ROM (memoria de lectura solamente) y RAM (memoria de acceso aleatorio), y un circuito de accionamiento para los accionadores 39, 49A, 49B, 23, el inyector de combustible 22 y la bujía de encendido 24. El dispositivo de control 10 mueve la CPU

para ejecutar un programa almacenado en la memoria y así controla el motor 20, la transmisión 30 y los embragues 40A, 40B. Específicamente, el dispositivo de control 10 pone un valor deseado para el par de salida del motor 20 (este valor deseado se denomina a continuación un par motor deseado Tetg). Entonces, el dispositivo de control 10 mueve el accionador de estrangulador 23, el inyector de combustible 22 y la bujía de encendido 24, utilizando un mapa o fórmula aritmética almacenados en la memoria con anterioridad, de modo que el par de salida real llega al par motor deseado Tetg. Además, el dispositivo de control 10 pone un valor deseado para la capacidad de par transmitido del primer embrague 40A y la capacidad de par transmitido del segundo embrague 40B (este valor deseado se denomina a continuación una capacidad de par deseado). Entonces, el dispositivo de control 10 mueve los accionadores de embrague 49A, 49B (es decir, suministra su potencia de accionamiento a los accionadores de embrague 49A, 49B) de modo que la capacidad de par transmitido real llega a la capacidad de par deseado. Además, el dispositivo de control 10 mueve el accionador de cambio 39 (es decir, suministra su potencia de accionamiento al accionador de cambio 39) de modo que el nivel de marcha establecido por el primer mecanismo de transmisión 30A y el segundo mecanismo de transmisión 30B corresponda a la orden de cambio de marcha.

El dispositivo de control 10 tiene múltiples modos de operación para control de transmisión. Si la orden de cambio de marcha es una orden de cambio ascendente y la cantidad de operación del acelerador es igual o mayor que un valor umbral predeterminado (si se abre la empuñadura de acelerador), el dispositivo de control 10 ejecuta una operación de cambio ascendente con potencia encendida. Mientras tanto, si la orden de cambio de marcha es una orden de cambio ascendente y la cantidad de operación del acelerador es menor que el valor umbral predeterminado (si la empuñadura de acelerador se cierra), el dispositivo de control 10 ejecuta una operación de cambio ascendente con potencia apagada. Además, si la orden de cambio de marcha es una orden de cambio descendente y la cantidad de operación del acelerador es igual o mayor que el valor umbral predeterminado, el dispositivo de control 10 ejecuta una operación de cambio descendente con potencia encendida. Mientras tanto, si la orden de cambio de marcha es una orden de cambio descendente y la cantidad de operación del acelerador es menor que el valor umbral predeterminado, el dispositivo de control 10 ejecuta una operación de cambio descendente con potencia apagada. Estos modos de operación se describirán más adelante.

Se describirá la idea general del control de transmisión. En marcha normal (en un recorrido donde no se lleva a cabo operación de cambio de marcha), el par del motor 20 es transmitido al eje de salida 32 mediante solamente un recorrido de los dos recorridos que se extienden desde el cigüeñal 21 al eje de salida 32. Es decir, en marcha normal, como se ha descrito anteriormente, tanto el primer embrague 40A como el segundo embrague 40B se ponen en estado enganchado. Además, un mecanismo de transmisión del primer mecanismo de transmisión 30A y el segundo mecanismo de transmisión 30B se pone en estado neutro, y en el otro mecanismo de transmisión, los engranajes pareados correspondientes al nivel de marcha actual son enganchados por un embrague de garras. Por lo tanto, el par del motor 20 es transmitido mediante solamente el recorrido que incluye el otro mecanismo de transmisión. En la descripción siguiente, el embrague en el recorrido (recorrido previo) que transmite el par antes de una operación de cambio de marcha se denomina un embrague previo. Además, el embrague en el recorrido que no transmite el par antes de una operación de cambio de marcha (es decir, un recorrido que transmite el par después de la operación de cambio de marcha, denominado a continuación un recorrido siguiente) se llama un embrague siguiente. Además, el mecanismo de transmisión en el recorrido previo es un mecanismo de transmisión previo, y el mecanismo de transmisión en el recorrido siguiente es un mecanismo de transmisión siguiente.

Para facilitar la comprensión de las ventajas del control de transmisión según esta realización, la idea general del control de transmisión convencional se describirá con referencia a las figuras 4A y 4B. En las figuras 4A y 4B, los mecanismos de transmisión 30A, 30B y los embragues 40A, 40B representados en la figura 2 se simplifican más. En las figuras 4A y 4B, Cp representa el embrague previo y Cn representa el embrague siguiente. Además, Tp representa el mecanismo de transmisión previo y Tn representa el mecanismo de transmisión siguiente. Además, un engranaje Gp1 del mecanismo de transmisión previo Tp es un engranaje que gira constantemente conjuntamente con el elemento movido 42 del embrague previo Cp (en la figura 2, el engranaje Gp1 es 1i, 1h, 3i, 3h, 4i, 4h, 2i o 2h). Un engranaje Gp2 del mecanismo de transmisión previo Tp es un engranaje que puede engancharse con el engranaje Gp1 por un embrague de garras y gira constantemente conjuntamente con el eje de salida 32 (en la figura 2, el engranaje Gp2 es 5h, 5i, 6h o 6i). Uno del engranaje Gp1 y el engranaje Gp2 es un engranaje móvil y el otro engranaje es un engranaje fijo que no se mueve en la dirección axial. Igualmente, un engranaje Gn1 del mecanismo de transmisión siguiente Tn es un engranaje que gira constantemente conjuntamente con el elemento movido 42 del embrague siguiente Cn (en la figura 2, el engranaje Gn1 es 1i, 1h, 3i, 3h, 4i, 4h, 2i o 2h). Un engranaje Gn2 del mecanismo de transmisión siguiente Tn es un engranaje que puede ser enganchado con el engranaje Gn1 por un embrague de garras y gira constantemente conjuntamente con el eje de salida 32 (en la figura 2, el engranaje Gn2 es 5h, 5i, 6h o 6i). Uno del engranaje Gn1 y el engranaje Gn2 es un engranaje móvil y el otro engranaje es un engranaje fijo. A continuación, los engranajes Gp1, Gp2 se denominarán engranajes de entrada. Además, los engranajes Gn1, Gn2 se denominarán engranajes de salida. En estos dibujos, un engranaje de entrada Gp1, Gn1 y un engranaje de salida Gp2, Gn2 se representan en cada uno de los dos mecanismos de transmisión Tp, Tn, para simplificación. En las figuras 4A y 4B, los engranajes Gp1, Gp2, Gn1, Gn2 se representan como engranajes en el eje de salida 32. Los engranajes de salida Gp2, Gn2 están fijados al eje de salida 32 y giran integralmente con el eje de salida 32. Los engranajes de entrada Gp1, Gn1 representados en estos dibujos pueden girar de forma libremente con los engranajes Gp3, Gn3 fijados al eje de entrada 31 y giran conjuntamente con los elementos movidos 42 de

los embragues Cp, Cn mediante los engranajes Gp3, Gn3 y el eje de entrada 31. Mientras que los engranajes de entrada Gp1, Gn1 y los engranajes de salida Gp2, Gn2 están dispuestos en el eje de salida 32 en esta descripción, estos engranajes Gp1, Gn1, Gp2, Gn2 también pueden ser engranajes dispuestos en el eje de entrada 31.

5 En marcha normal, el dispositivo de control convencional ejecuta el control de marcha normal siguiente. Como se representa en la figura 4A(a), el dispositivo de control pone las capacidades de par transmitido tanto del embrague previo Cp como el embrague siguiente Cn a la capacidad de par máximo, es decir, pone los dos embragues en estado enganchado. Además, el mecanismo de transmisión previo Tp se pone a estado enganchado donde el engranaje de entrada Gp1 y el engranaje de salida Gp2 están enganchados uno con otro. El mecanismo de
10 transmisión siguiente Tn se pone en estado neutro donde el engranaje de entrada Gn1 y el engranaje de salida Gn2 no están enganchados uno con otro. Cuando se genera una orden de cambio de marcha, el dispositivo de control disminuye la capacidad de par transmitido del embrague siguiente Cn al valor mínimo y desengancha completamente el embrague siguiente Cn (figura 4A(b)). Después de que la capacidad de par transmitido del embrague siguiente Cn llega al valor mínimo, el dispositivo de control engancha el engranaje de entrada Gn1 y el engranaje de salida Gn2 del mecanismo de transmisión siguiente Tn uno con otro (figura 4A(c)). Después de eso, el
15 dispositivo de control disminuye la capacidad de par transmitido del embrague previo Cp al valor mínimo y eleva la capacidad de par transmitido del embrague siguiente Cn mientras que desengancha el embrague Cp (figura 4B(d)). Es decir, el dispositivo de control conmuta el embrague en estado enganchado desde el embrague previo Cn al embrague siguiente Cp. Después de eso, el dispositivo de control desengancha el engranaje de entrada Gp1 y el engranaje de salida Gp2 del mecanismo de transmisión previo Tp y finalmente devuelve el embrague previo Cn al estado enganchado de nuevo (figura 4B(e)).

En el control de marcha normal representado en la figura 4A(a), el engranaje de salida Gn2 del mecanismo de transmisión siguiente Tn está fijado al eje de salida 32 y por lo tanto gira a una velocidad de rotación correspondiente a la relación de transmisión realizada en el mecanismo de transmisión previo Tp (relación de
25 transmisión del nivel de marcha previo) (es decir, a una velocidad igual al engranaje de salida Gp2). La relación de transmisión realizada por los engranajes Gp1, Gp3 del mecanismo de transmisión previo Tp y la relación de transmisión realizada por los engranajes Gn1, Gn3 del mecanismo de transmisión siguiente Tn son diferentes uno de otro. Por lo tanto, en el control de marcha normal, hay una diferencia en la velocidad de rotación entre el engranaje de entrada Gn1 y el engranaje de salida Gn2 del mecanismo de transmisión siguiente Tn. Por lo tanto, en la figura 4A(c), en el momento en que el engranaje de entrada Gn1 y el engranaje de salida Gn2 enganchan uno con otro, la velocidad de rotación de los engranajes Gn1, Gn3 y el elemento movido 42 cambia de repente. En consecuencia, se genera un par correspondiente al momento de inercia mantenido por los engranajes Gn1, Gn3 y el elemento movido 42 y la diferencia en la velocidad de rotación entre el engranaje de salida Gn2 y el engranaje de
35 entrada Gn1 (a continuación, par generado por engranaje siguiente). El par generado por engranaje siguiente es transmitido a la rueda trasera 3 mediante el eje de salida 32 y genera un choque en la operación de cambio de marcha. Es decir, si el par salido del motor 20 (a continuación, par motor real) es Te, la relación de transmisión primaria (relación de transmisión entre el engranaje primario 41a y el engranaje primario 21a) es R1, y la relación de transmisión realizada por el mecanismo de transmisión previo Tp es Rp, el par generado por el engranaje siguiente +
40 $Te1 (Te1 = Te \times R1 \times Rp)$ es introducido al eje de salida 32. Además, al tiempo de cambio ascendente, se genera un par positivo para elevar la velocidad de rotación del eje de salida 32 como el par generado por engranaje siguiente. Al tiempo de cambio descendente, se genera un par negativo para bajar la velocidad de rotación del eje de salida 32 como el par generado por engranaje siguiente.

45 **[Primera realización]**

En una primera realización, en la operación de cambio ascendente con potencia encendida, el dispositivo de control
10 engancha el engranaje de entrada Gn1 y el engranaje de salida Gn2 uno con otro antes de que la capacidad de par transmitido del embrague siguiente Cn llegue al valor mínimo, es decir, en el estado donde la capacidad de par transmitido es más alta que una capacidad de par transmitido al tiempo en que el embrague siguiente se desengancha. Así, el dispositivo de control 10 puede reducir el choque generado por el par generado por engranaje siguiente. La figura 5 es una vista que representa procedimientos de control y procesado ejecutados por el dispositivo de control 10 en cambio ascendente con potencia encendida.

55 Como se representa en la figura 5, cuando se genera una orden de cambio de marcha, el dispositivo de control 10 lleva a cabo primero la determinación de modo de operación. Es decir, el dispositivo de control 10 decide un modo de operación correspondiente a la orden de cambio de marcha, de entre los múltiples modos de operación anteriores. Como se ha descrito anteriormente, el dispositivo de control 10 decide el modo de operación en base al tipo de la orden de cambio de marcha (orden de cambio descendente/orden de cambio ascendente) y el estado operativo del vehículo (en este ejemplo, la cantidad de operación del acelerador) cuando se genera la orden de
60 cambio de marcha. La orden de cambio de marcha es introducida, por ejemplo, desde el interruptor de cambio 19f al dispositivo de control 10 según la operación del interruptor de cambio 19f realizada por el conductor. Además, la orden de cambio de marcha puede ser generada por el dispositivo de control 10 en base al estado operativo del vehículo y la operación del acelerador realizada por el motorista, con referencia a un mapa que asocia la velocidad del vehículo y la velocidad de rotación del motor con el nivel de marcha, independientemente de la operación del interruptor de cambio 19f.
65

Las figuras 6A y 6B son vistas para explicar la operación de cambio ascendente con potencia encendida. Como se representa en la figura 6A(a), el dispositivo de control 10 ejecuta control de marcha normal similar al control representado en la figura 4A(a). Es decir, las capacidades de par transmitido tanto del embrague previo Cp como del embrague siguiente Cn se ponen a la capacidad de par máximo, y el mecanismo de transmisión previo Tp se pone a estado enganchado donde el engranaje de entrada Gp1 y el engranaje de salida Gp2 enganchan uno con otro. El mecanismo de transmisión siguiente Tn se pone a estado neutro donde el engranaje de entrada Gn1 y el engranaje de salida Gn2 no enganchan uno con otro.

El dispositivo de control 10 ejecuta los controles siguientes en orden en respuesta a una orden de cambio de marcha generada durante el control de marcha normal. Si, en el procesado de determinación de modo de operación, el dispositivo de control 10 determina que el modo correspondiente a la orden de cambio de marcha es la operación de cambio ascendente con potencia encendida, el dispositivo de control ejecuta el control de reducción de capacidad de embrague siguiente representado en la figura 5 y la figura 6A(b). El control de reducción de capacidad de embrague siguiente disminuye la capacidad de par transmitido del embrague siguiente Cn a partir de la capacidad de par máximo, es decir, desplaza el embrague siguiente Cn hacia el estado liberado desde el estado enganchado. En el control de reducción de capacidad de embrague siguiente, el dispositivo de control 10 pone un valor deseado para la capacidad de par transmitido del embrague siguiente Cn (a continuación, capacidad de par deseado Cntg) a un valor más alto que el valor mínimo y mueve los accionadores de embrague 49A, 49B de modo que la capacidad de par transmitido real se aproxima a la capacidad de par deseado Cntg.

En el ejemplo descrito aquí, el dispositivo de control 10 ejecuta control de reducción de capacidad de embrague previo conjuntamente con el control de reducción de capacidad de embrague siguiente, como se representa en la figura 5 y la figura 6A(a). El control de reducción de capacidad de embrague previo tiene la finalidad de disminuir la capacidad de par transmitido del embrague previo Cp desde la capacidad de par máximo, es decir, de cambiar el embrague previo Cp hacia el estado liberado desde el estado enganchado. En el control de reducción de capacidad de embrague previo, el dispositivo de control 10 pone un valor deseado para la capacidad de par transmitido del embrague previo Cp (a continuación, capacidad de par deseado Cptg) a una capacidad correspondiente al par motor real Te. La capacidad correspondiente al par motor real Te es una capacidad de par transmitido que es necesaria y suficiente para transmitir el par motor real Te (es decir, la capacidad es igual a "Te x relación de transmisión primaria R1"). El dispositivo de control 10 mueve los accionadores de embrague 49A, 49B de modo que la capacidad de par transmitido real se aproxime a la capacidad de par deseado Cptg). Ejecutando el control de reducción de capacidad de embrague previo conjuntamente con el control de reducción de capacidad de embrague siguiente, y comenzando por reducir la capacidad de par transmitido del embrague previo Cp, la capacidad de par transmitido del embrague previo Cp puede ponerse al valor mínimo antes y el tiempo requerido para la operación de cambio de marcha puede reducirse. Sin embargo, el control de reducción de capacidad de embrague previo no se tiene que ejecutar necesariamente conjuntamente con el control de reducción de capacidad de embrague siguiente.

Después de comenzar el control de reducción de capacidad de embrague siguiente, el dispositivo de control 10 ejecuta el control de enganche de engranaje siguiente representado en la figura 5 y la figura 6A(c). En el control de enganche de engranaje siguiente, el dispositivo de control 10 engancha el engranaje de entrada Gn1 y el engranaje de salida Gn2 del mecanismo de transmisión siguiente Tn uno con otro en el estado donde la capacidad de par transmitido del embrague siguiente Cn es más alta que el valor (es decir, el valor mínimo) al tiempo que el embrague siguiente Cn se desengancha. Haciéndolo así, el choque generado por el par generado por engranaje siguiente puede reducirse. Esto es debido a los motivos siguientes.

Hasta que el engranaje de entrada Gn1 y el engranaje de salida Gn2 están enganchados uno con otro, el par motor real Te es transmitido totalmente al eje de salida 32 a través del embrague previo Cp y el mecanismo de transmisión previo Tp, como se representa en la figura 6A(b). El par Te1 introducido al eje de salida 32 desde el motor 20 es el producto del par motor real Te, la relación de transmisión primaria R1 y la relación de transmisión Rp del mecanismo de transmisión previo Tp ($Te1 = Te \times R1 \times Rp$), como se ha descrito anteriormente. En esta realización, cuando el engranaje de entrada Gn1 y el engranaje de salida Gn2 del mecanismo de transmisión siguiente Tn están enganchados uno con otro, la capacidad de par transmitido del embrague siguiente Cn es un valor más alto que cuando el embrague Cn está desenganchado. Por lo tanto, en el momento en que tiene lugar el enganche, el par motor real Te es distribuido al embrague previo Cp y el embrague siguiente Cn para ser transmitido al eje de salida 32. Con referencia a la figura 6A(c), una parte Tep del par motor real Te es introducida al eje de salida 32 a través del embrague previo Cp y el mecanismo de transmisión previo Tp, y la parte restante Ten del par motor real Te es introducida al eje de salida 32 a través del embrague siguiente Cn y el mecanismo de transmisión siguiente Tn ($Te = Tep + Ten$). En operación de cambio ascendente, la relación de transmisión Rn entre el engranaje de entrada Gn1 y el engranaje de salida Gn2 es menor que la relación de transmisión Rp realizada por el mecanismo de transmisión previo Tp. Por lo tanto, el par Te1 introducido al eje de salida 32 del motor 20 cae a Te2 ($te2 < Te1$) en el momento en que el engranaje de entrada Gn1 y el engranaje de salida Gn2 enganchan uno con otro. En consecuencia, el par total Tttl introducido al eje de salida 32 cae, en comparación con el caso representado en la figura 4A(c), y así puede reducirse el choque al tiempo que se genera el par generado por engranaje siguiente (Tttl = par generado por engranaje siguiente + Te2).

Después del control de enganche de engranaje siguiente de la figura 6A(c), el dispositivo de control 10 ejecuta secuencialmente el control siguiente. En la operación de cambio ascendente con potencia encendida, el dispositivo de control 10 ejecuta primero el control de conmutación de embrague representado en la figura 5 y la figura 6B(d). El control de conmutación de embrague tiene la finalidad de cambiar el embrague que transmite el par motor real T_e , desde el embrague previo C_p al embrague siguiente C_n . Específicamente, el dispositivo de control 10 eleva gradualmente la capacidad de par transmitido del embrague siguiente C_n hacia la capacidad correspondiente al par motor real T_e mientras al mismo tiempo que reduce gradualmente la capacidad de par transmitido del embrague previo C_p hacia el valor mínimo.

Después del control de conmutación de embrague, el dispositivo de control 10 ejecuta control de ajuste de velocidad de rotación representado en la figura 5 y la figura 6B(e) (denominado fase de inercia). El control de ajuste de velocidad de rotación es para igualar la velocidad de rotación del elemento movido 42 y la velocidad de rotación del elemento de accionamiento 41 del embrague siguiente C_n . Es decir, antes del control de enganche de engranaje siguiente representado en la figura 6A(c), la velocidad de rotación del elemento movido 42 y la velocidad de rotación del elemento de accionamiento 41 del embrague siguiente C_n son aproximadamente iguales. Sin embargo, en el momento en que el engranaje de entrada G_{n1} y el engranaje de salida G_{n2} son enganchados uno con otro por el control de enganche de engranaje siguiente, se genera diferencia de velocidad de rotación entre el elemento movido 42 y el elemento de accionamiento 41. En operación de cambio ascendente, la velocidad de rotación del elemento movido 42 es más baja que la velocidad de rotación del elemento de accionamiento 41. El control de ajuste de velocidad de rotación tiene la finalidad de resolver la diferencia en la velocidad de rotación. Específicamente, el dispositivo de control 10 reduce el par motor real T_e y pone la capacidad de par transmitido del embrague siguiente C_n a un valor más alto que la capacidad correspondiente al par motor real T_e . Así, se genera un par inercial que disminuye gradualmente la velocidad de rotación del motor en el motor 20. En consecuencia, la velocidad de rotación del elemento de accionamiento 41 cae hacia la velocidad de rotación del elemento movido 42 y se resuelve la diferencia de velocidad de rotación entre los elementos.

Después del control de ajuste de velocidad de rotación, el dispositivo de control 10 ejecuta control de liberación de engranaje previo para desengancharse el engranaje de entrada G_{p1} y el engranaje de salida G_{p2} del mecanismo de transmisión previo T_p (figura 5 y figura 6B(f)). Además, el control de liberación de engranaje previo puede ser ejecutado inmediatamente cuando la capacidad de par transmitido del embrague previo C_p ha alcanzado el valor mínimo por el control de conmutación de embrague representado en la figura 6B(d).

Después del control de liberación de engranaje previo, el dispositivo de control 10 ejecuta control de retorno de embrague para volver la capacidad de par transmitido del embrague previo C_p y la capacidad de par transmitido del embrague siguiente C_n a la capacidad de par máximo (figura 5 y figura 6B(f)). Cuando termina el control de retorno de embrague, se termina la operación de cambio de marcha y empieza el control de marcha normal.

La figura 7 es un gráfico de tiempo que representa un ejemplo de cambio en las capacidades de par deseadas C_{ntg} , C_{ptg} y el par motor deseado T_{etg} en el caso donde se ejecuta la operación de cambio ascendente con potencia encendida anterior. En la figura 7, la línea continua representa un ejemplo de cambio en el par motor deseado T_{etg} . La línea discontinua representa un ejemplo de cambio en la capacidad de par deseado C_{ntg} del embrague siguiente C_n . La línea de doble punto y trazo representa un ejemplo de cambio en la capacidad de par deseado C_{ptg} del embrague previo C_p . Las capacidades de par deseadas C_{ntg} , C_{ptg} representadas por la línea discontinua y la línea de doble punto y trazo son convertidas a valores obtenidos dividiendo las capacidades de par deseadas por la relación de transmisión primaria R_1 .

Si se genera una orden de cambio de marcha en t_1 y el modo de operación correspondiente a la orden de cambio de marcha se determina como operación de cambio ascendente con potencia encendida, el dispositivo de control 10 ejecuta el anterior control de reducción de capacidad de embrague siguiente. Específicamente, el dispositivo de control 10 pone la capacidad de par deseado C_{ntg} del embrague siguiente C_n a un valor más alto que el valor mínimo (es decir, que permite transmisión del par motor) (a continuación, este valor es referido a una capacidad adecuada de enganche de engranaje C_{Gn}).

La capacidad adecuada de enganche de engranaje C_{Gn} se pone en base al momento de inercia mantenido por los engranajes 1i, 3i, 4i, 2i, 1h, 3h, 4h, 2h que giran conjuntamente con el elemento movido 42 y el elemento movido 42 de los embragues 40A, 40B. El momento de inercia de estos elementos puede calcularse en la etapa de diseño del motor 20. La capacidad adecuada de enganche de engranaje C_{Gn} puede ser, por ejemplo, un valor fijo preestablecido con anterioridad. La capacidad adecuada de enganche de engranaje C_{Gn} puede ser, por ejemplo, un valor máximo del par generado por engranaje siguiente generado por cada operación de cambio de marcha. Además, la capacidad adecuada de enganche de engranaje C_{Gn} puede ser, por ejemplo, un valor medio del par siguiente generado por cada operación de cambio de marcha, o puede emplearse un valor ligeramente más alto que el valor medio. Usando así el valor fijo preestablecido con anterioridad como la capacidad adecuada de enganche de engranaje C_{Gn} , la carga de procesado en la CPU del dispositivo de control 10 puede reducirse.

Dependiendo del nivel de marcha según la orden de cambio de marcha, hay operaciones de cambio de marcha en las que el motorista tiende a sentir un choque de cambio de marcha debido a par generado por engranaje siguiente y

las operaciones de cambio de marcha en las que es menos probable que el motorista sienta un choque de cambio de marcha. Así, el dispositivo de control 10 puede poner selectivamente la capacidad adecuada de enganche de engranaje CGn correspondiente al nivel de marcha (nivel de marcha siguiente o nivel de marcha previo) según la orden de cambio de marcha. Es decir, si se genera una orden de cambio de marcha que es más probable que haga que el motorista sienta un choque de cambio de marcha, el dispositivo de control 10 pone la capacidad adecuada de enganche de engranaje CGn que es más alta que el valor mínimo de la capacidad de par transmitido como la capacidad de par deseado Cntg. Mientras tanto, si se genera una orden de cambio de marcha que es menos probable que haga que el motorista sienta un choque de cambio de marcha, el dispositivo de control 10 puede poner la capacidad de par deseado Cntg al valor mínimo, en lugar de la capacidad adecuada de enganche de engranaje CGn.

Además, el par generado por engranaje siguiente depende de la diferencia en la velocidad de rotación entre los engranajes Gn1, Gn2 antes de que los engranajes Gn1, Gn2 enganchen. Por lo tanto, el dispositivo de control 10 puede calcular la capacidad adecuada de enganche de engranaje CGn en base a información relacionada con la diferencia en la velocidad de rotación entre los engranajes Gn1, Gn2. Por ejemplo, la diferencia entre la relación de transmisión realizada por el mecanismo de transmisión siguiente Tn después de un cambio de marcha y la relación de transmisión realizada por el mecanismo de transmisión Tp antes del cambio de marcha es generalmente menor cuando el nivel de marcha siguiente es más alto. Por lo tanto, la diferencia en la velocidad de rotación entre los engranajes Gn1, Gn2 es menor cuando el nivel de marcha siguiente es más alto. Así, el dispositivo de control 10 puede calcular la capacidad adecuada de enganche de engranaje CGn en base al nivel de marcha según la orden de cambio de marcha. Por ejemplo, múltiples valores candidato para la capacidad adecuada de enganche de engranaje CGn están asociados con cada nivel de marcha y así almacenados con anterioridad en la memoria dentro del dispositivo de control 10. Entonces, el dispositivo de control 10 puede seleccionar la capacidad adecuada de enganche de engranaje CGn correspondiente a la orden de cambio de marcha de entre los múltiples valores candidato, en base al nivel de marcha según la orden de cambio de marcha.

Además, el dispositivo de control 10 puede calcular la capacidad adecuada de enganche de engranaje CGn en base a la diferencia en la velocidad de rotación entre los engranajes Gn1, Gn2 o un valor correspondiente a la diferencia en la velocidad de rotación. A propósito, antes del enganche de los engranajes Gn1, Gn2, la velocidad de rotación del engranaje de salida Gn2 puede calcularse, por ejemplo, en base a la velocidad de rotación del motor y la relación de transmisión Rp del mecanismo de transmisión previo Tp, o en base a la velocidad del vehículo y la velocidad de rotación del eje de salida 32. Mientras tanto, la velocidad de rotación del engranaje de entrada Gn1 puede calcularse en base a la relación de transmisión Rn que ha de realizar el mecanismo de transmisión siguiente Tn (en el ejemplo de la figura 6, la relación de transmisión entre el engranaje Gn1 y el engranaje Gn3) y la velocidad de rotación del motor.

Además, si el momento de inercia mantenido por el elemento movido 42 del embrague 40A y el engranaje que giran conjuntamente con el elemento movido 42 es diferente del momento de inercia mantenido por el elemento movido 42 del embrague 40B y el engranaje que gira conjuntamente con el elemento movido 42, pueden preestablecerse con anterioridad dos capacidades adecuadas de enganche de engranaje CGn. Entonces, el dispositivo de control 10 puede seleccionar una de las capacidades correctas de enganche de engranaje CGn según cuál de los dos embragues 40A, 40B sea el embrague siguiente Cn.

Si se genera una orden de cambio de marcha en t1, el dispositivo de control 10 en este ejemplo ejecuta el control de reducción de capacidad de embrague previo conjuntamente con el control de reducción de capacidad de embrague siguiente. Específicamente, el dispositivo de control 10 pone la capacidad de par deseado Cptg del embrague previo Cp a una capacidad correspondiente al par motor real Te. Es decir, el dispositivo de control 10 pone la capacidad de par deseado Cptg a una capacidad de par transmitido que es necesaria y suficiente para transmitir el par motor real.

El dispositivo de control 10 controla el motor 20 de modo que el par motor real Te coincida con un par motor deseado Tetg. En un periodo a excepción del control de ajuste de velocidad de rotación (en la figura 7, t4 a t5), el par motor deseado Tetg se pone a un par deseado ordinario obtenido por procesado predeterminado. Por lo tanto, en el ejemplo representado en la figura 7, la capacidad de par deseado Cptg se baja a una capacidad correspondiente al par deseado ordinario (la capacidad es igual a "par deseado ordinario x relación de transmisión primaria T1"). El par deseado ordinario es el par motor deseado Tetg puesto en el control de motor normal (el control de motor normal es un control de motor realizado a excepción del control de ajuste de velocidad de rotación). El par deseado ordinario es, por ejemplo, un par correspondiente a la cantidad de operación del acelerador. El dispositivo de control 10 calcula el par deseado ordinario según la cantidad de operación del acelerador detectada por el sensor de acelerador 19g y la velocidad de rotación del motor detectada por el sensor de velocidad de rotación del motor 19a. Por ejemplo, el dispositivo de control 10 calcula el par deseado ordinario, usando un mapa que asocia la cantidad de operación del acelerador, la velocidad de rotación del motor y el par motor uno con otro y se almacena en la memoria con anterioridad.

El dispositivo de control 10 envía una orden de enganche de engranaje para enganchar los engranajes Gn1 y Gn2 uno con otro de modo que los engranajes Gn1, Gn2 del mecanismo de transmisión siguiente Tn enganchen después de que la capacidad de par transmitido real desde el embrague siguiente Cn coincida con la capacidad adecuada de

enganche de engranaje CGn. En el ejemplo representado en la figura 7, el dispositivo de control 10 envía una orden de enganche de engranaje cuando la capacidad de par transmitido real del embrague siguiente Cn coincide con la capacidad adecuada de enganche de engranaje CGn y la capacidad de par transmitido real del embrague previo Cp coincide con la capacidad correspondiente al par motor real Te (t2). Entonces, el accionador de cambio 39 comienza a operar y el engranaje móvil de los engranajes Gn1, Gn2 empieza a moverse hacia el engranaje fijo. Después de eso, en el ejemplo de la figura 7, el enganche de los engranajes Gn1, Gn2 se completa en t3.

Además, el dispositivo de control 10 puede enviar la orden de enganche de engranaje antes de que la capacidad de par transmitido del embrague siguiente Cn llegue a la capacidad adecuada de enganche de engranaje CGn. Es decir, como se representa en la figura 7, hay una diferencia de tiempo debida a la velocidad de accionamiento del accionador de cambio 39 entre la salida de la orden de enganche de engranaje (t2) y la terminación del enganche entre los engranajes Gn1, Gn2 (t3). Por lo tanto, el dispositivo de control 10 puede enviar la orden de enganche de engranaje en un punto de tiempo antes del punto de tiempo cuando la capacidad de par transmitido llega a la capacidad adecuada de enganche de engranaje CGn de modo que los engranajes Gn1, Gn2 enganchen después de que la capacidad de par transmitido del embrague siguiente Cn llegue a la capacidad adecuada de enganche de engranaje CGn. Así, el tiempo requerido para un cambio de marcha puede reducirse. Tal procesado se lleva a cabo, por ejemplo, de la siguiente manera. El dispositivo de control 10 envía la orden de enganche de engranaje cuando un tiempo predeterminado (a continuación, un tiempo de retardo de salida de orden) ha pasado desde el punto de tiempo en que la capacidad de par deseado Cntg del embrague siguiente Cn se pone a la capacidad adecuada de enganche de engranaje CGn (en la figura 7, t1). Este tiempo de retardo de salida de orden se preestablece según la velocidad de accionamiento del accionador de cambio 39. Es decir, el tiempo de retardo de salida de orden se predetermina en consideración a la velocidad de accionamiento del accionador de cambio 39 de modo que los engranajes Gn1, Gn2 enganchen después de que la capacidad de par transmitido del embrague siguiente Cn llegue a la capacidad adecuada de enganche de engranaje CGn.

Cuando la terminación del enganche entre los engranajes Gn1, Gn2 es detectada en t3, el dispositivo de control 10 empieza el control de conmutación de embrague. Es decir, el dispositivo de control 10 eleva gradualmente la capacidad de par deseado Cntg del embrague siguiente Cn hacia la capacidad correspondiente al par motor real Te desde la capacidad adecuada de enganche de engranaje CGn. Al mismo tiempo, el dispositivo de control 10 disminuye gradualmente la capacidad de par deseado Cptg del embrague previo Cp hacia el valor mínimo desde la capacidad correspondiente al par motor real Te. En consecuencia, en el ejemplo de la figura 7, en t4, la capacidad de par deseado Cntg llega a la capacidad correspondiente al par motor real Te y la capacidad de par deseado Cptg llega al valor mínimo. Los embragues Cn, Cp son controlados siguiendo sus respectivas capacidades de par deseadas. En la figura 7, en t4, las capacidades de par transmitido real llegan también a la capacidad correspondiente al par motor real Te y el valor mínimo, respectivamente. Así se termina el control de conmutación de embrague.

En esta realización, en el control de conmutación de embrague, la capacidad de par deseado Cntg del embrague siguiente Cn se eleva hacia la capacidad correspondiente al par motor real Te desde la capacidad adecuada de enganche de engranaje CGn. Por lo tanto, el tiempo requerido para un cambio de marcha puede reducirse, en comparación con el caso donde la capacidad de par deseado Cntg se eleva a la capacidad correspondiente al par motor real Te desde el valor mínimo en el control de conmutación de embrague después de que la capacidad de par deseado Cntg del embrague siguiente Cn se pone temporalmente al valor mínimo.

Cuando el control de conmutación de embrague se ha completado, el dispositivo de control 10 empieza el control de ajuste de velocidad de rotación (t4). Es decir, el dispositivo de control 10 pone un valor más bajo que el par deseado ordinario como el par motor deseado Tetg. Específicamente, el dispositivo de control 10 pone un valor que es más bajo que el par deseado ordinario en una cantidad requerida de cambio de par, como el par motor deseado Tetg. La cantidad necesaria de cambio de par se describirá más adelante. El dispositivo de control 10 disminuye el par motor deseado Tetg desde el par deseado ordinario y al mismo tiempo pone la capacidad de par deseado Cntg del embrague siguiente Cn a la capacidad correspondiente al par deseado ordinario. Además, el dispositivo de control 10 pone la capacidad de par deseado Cptg del embrague previo Cp al valor mínimo. Así, se genera un par inercial correspondiente a una capacidad de par requerida en el motor 20 y la velocidad de rotación del motor disminuye gradualmente. En consecuencia, en t5, la velocidad de rotación del elemento de accionamiento 41 del embrague siguiente Cn coincide con la velocidad de rotación del elemento movido 42, y luego el dispositivo de control 10 finaliza el control de ajuste de velocidad de rotación. Es decir, el dispositivo de control 10 devuelve el par motor deseado Tetg al par deseado ordinario. Además, el dispositivo de control 10 establece la capacidad de par deseado Cntg del embrague siguiente Cn a la capacidad correspondiente al par motor real Te. A propósito, en el ejemplo de la figura 7, dado que el par motor real Te coincide con el par deseado ordinario que es el par motor deseado Tetg, el dispositivo de control 10 pone la capacidad de par deseado Cntg a la capacidad correspondiente al par deseado ordinario.

Cuando el control de ajuste de velocidad de rotación finaliza en t5, el dispositivo de control 10 envía una orden de liberación de engranaje para desenganchar el engranaje de entrada Gp1 y el engranaje de salida Gp2 del embrague previo Cp uno de otro. En consecuencia, en t6, Gp1 y Gp2 se desenganchan uno de otro. Cuando se detecta el desenganche de los engranajes Gp1, Gp2, el dispositivo de control 10 ejecuta el control de retorno de embrague. Es

decir, el dispositivo de control 10 establece tanto la capacidad de par deseado C_{ntg} como la capacidad de par deseado C_{ptg} a la capacidad de par máximo. Cuando las capacidades de par transmitido real llegan a la capacidad de par máximo en t_7 , el cambio de marcha se ha completado y el dispositivo de control 10 empieza el control de marcha normal.

5 Se describirá un flujo de procesado ejecutado por el dispositivo de control 10. La figura 8 es un diagrama de flujo que representa un ejemplo del procesado ejecutado por el dispositivo de control 10. Aquí, se describe como ejemplo el caso donde el modo de operación correspondiente a la orden de cambio de marcha se determina como la operación de cambio ascendente con potencia encendida por el procesado de determinación de modo de operación.

10 El dispositivo de control 10 ejecuta el anterior control de reducción de capacidad de embrague siguiente y el control de reducción de capacidad de embrague previo, en respuesta a una orden de cambio de marcha generada durante el control de marcha normal. Específicamente, el dispositivo de control 10 pone la capacidad de par deseado C_{ntg} del embrague siguiente C_n a la capacidad adecuada de enganche de engranaje CG_n (S101). Además, el dispositivo de control 10 pone la capacidad de par deseado C_{ptg} del embrague previo C_p a la capacidad correspondiente al par motor real T_e (S101). A propósito, el par motor real T_e puede calcularse con referencia a un mapa almacenado en la memoria con anterioridad, en base a la abertura de estrangulador y la velocidad de rotación del motor.

15 A continuación, el dispositivo de control 10 determina si las capacidades de par transmitido de los embragues C_n , C_p detectadas por los sensores de embrague 19c, 19d han alcanzado o no las capacidades de par deseadas C_{ntg} , C_{ptg} , respectivamente, que se ponen en S101 (S102). El dispositivo de control 10 repite la ejecución del procesado de S101 y S102 hasta que las capacidades de par transmitido de los embragues C_n , C_p llegan a las capacidades de par deseadas C_{ntg} , C_{ptg} .

20 Cuando las capacidades de par transmitido de los embragues C_n , C_p han alcanzado las capacidades de par deseadas C_{ntg} , C_{ptg} , el dispositivo de control 10 envía una orden de enganche de engranaje al accionador de cambio 39 (S103).

25 A continuación, el dispositivo de control 10 determina si los engranajes G_{n1} , G_{n2} están enganchados uno con otro o no (S104). Por ejemplo, el dispositivo de control 10 detecta la posición del engranaje móvil de los engranajes G_{n1} , G_{n2} por el sensor de posición de engranaje 19b, y determina si la posición del engranaje móvil ha alcanzado o no una posición de enganche a enganchar con el engranaje fijo. Además, el dispositivo de control 10 puede determinar si el engranaje de entrada G_{n1} engancha con el engranaje de salida G_{n2} o no, usando un cambio en la velocidad de rotación del eje de entrada 31 del mecanismo de transmisión siguiente T_n . Por ejemplo, el dispositivo de control 10 puede determinar si la diferencia ($S_{outxR} - S_{tn}$) entre la velocidad de rotación (S_{outxR_n}) del eje de entrada 31 que se decide según la velocidad de rotación (S_{out}) de la rueda trasera 3 o el eje de salida 32 y la relación de transmisión R_n del nivel de marcha siguiente, y la velocidad de rotación (S_{tn}) del eje de entrada 31 del mecanismo de transmisión siguiente T_n , es o no menor que un valor umbral. Entonces, el dispositivo de control 10 puede determinar que los dos engranajes G_{n1} , G_{n2} están enganchados uno con otro cuando la diferencia es menor que el valor umbral.

30 Después de que el engranaje de entrada G_{n1} y el engranaje de salida G_{n2} están enganchados uno con otro, el dispositivo de control 10 ejecuta el control de conmutación de embrague descrito con referencia a la figura 6B(d) (S105). Específicamente, como se ha descrito anteriormente, el dispositivo de control 10 eleva gradualmente la capacidad de par deseado C_{ntg} del embrague siguiente C_n hacia la capacidad correspondiente al par motor real T_e . Además, al mismo tiempo, el dispositivo de control 10 disminuye gradualmente la capacidad de par deseado C_{ptg} del embrague previo C_p hacia el valor mínimo. Cuando las capacidades de par transmitido desde los embragues C_n , C_p detectadas por los sensores de embrague 19c, 19d coinciden con la capacidad correspondiente al par motor real T_e y el valor mínimo, respectivamente, el dispositivo de control 10 determina que el control de conmutación de embrague se ha completado. Después de eso, el dispositivo de control 10 ejecuta el control de ajuste de velocidad de rotación (S106). El procesado específico ejecutado por el dispositivo de control 10 en el control de ajuste de velocidad de rotación se describirá más adelante.

35 Después de terminar el control de ajuste de velocidad de rotación, el dispositivo de control 10 ejecuta el control de liberación de engranaje previo. Específicamente, el dispositivo de control 10 envía una orden de liberación de engranaje para desenganchar los engranajes G_{p1} y G_{p2} del mecanismo de transmisión previo T_p , al accionador de cambio 39 (S107). Después de ello, el dispositivo de control 10 determina si los engranajes G_{p1} , G_{p2} están desenganchados o no (S108). Por ejemplo, el dispositivo de control 10 determina si el engranaje móvil de los dos engranajes G_{p1} , G_{p2} está en una posición neutra o no, en base a una señal de salida del sensor de posición de engranaje 19b. Cuando el engranaje móvil G_{p1} ha alcanzado la posición neutra, el dispositivo de control 10 determina que los engranajes G_{p1} , G_{p2} están desenganchados.

40 Finalmente, el dispositivo de control 10 ejecuta el control de retorno de embrague. Específicamente, el dispositivo de control 10 pone la capacidad de par deseado C_{ptg} del embrague previo C_p y la capacidad de par deseado C_{ntg} del embrague siguiente C_n a la capacidad de par máximo (S109). Cuando las capacidades de par transmitido de los embragues C_p , C_n llegan a la capacidad de par máximo como resultado de S109, el cambio de marcha se completa

y el dispositivo de control 10 termina la operación de cambio ascendente con potencia encendida de este tiempo.

Se describirá el procesado ejecutado por el dispositivo de control 10 en el control de ajuste de velocidad de rotación. Como se ha descrito anteriormente, el control de ajuste de velocidad de rotación tiene la finalidad de resolver la diferencia entre la velocidad de rotación del elemento de accionamiento 41 y la velocidad de rotación del elemento movido 42 del embrague siguiente Cn. El dispositivo de control 10 cambia la velocidad de rotación del motor hacia una velocidad compatible con nivel de marcha siguiente y por ello resuelve la diferencia en la velocidad de rotación. La velocidad compatible con nivel de marcha siguiente es una velocidad de rotación del motor correspondiente a la velocidad del vehículo o la velocidad de rotación del eje de salida 32 y la relación de transmisión Rn del nivel de marcha siguiente. La velocidad compatible con nivel de marcha siguiente es, por ejemplo, la velocidad del vehículo x relación de transmisión primaria R1 x Rn. Cuando la velocidad de rotación del motor se aproxima a la velocidad compatible con nivel de marcha siguiente, la velocidad de rotación del elemento de accionamiento 41 del embrague siguiente Cn se aproxima a la velocidad de rotación del elemento movido 42. En la operación de cambio ascendente con potencia encendida, el dispositivo de control 10 reduce el par motor real Te y por ello disminuye la velocidad de rotación del motor hacia la velocidad compatible con nivel de marcha siguiente. Mientras tanto, en otros modos de operación (por ejemplo, operación de cambio descendente con potencia encendida, descrita más tarde), el dispositivo de control 10 incrementa el par motor real Te y por ello eleva la velocidad de rotación del motor hacia la velocidad compatible con nivel de marcha siguiente.

La figura 9 es un diagrama de flujo que representa un ejemplo de procesado ejecutado en el control de ajuste de velocidad de rotación.

El dispositivo de control 10 calcula la velocidad compatible con nivel de marcha siguiente (S201). A continuación, el dispositivo de control 10 calcula una cantidad requerida de cambio de par (S202). La cantidad necesaria de cambio de par es un par necesario para elevar o bajar la velocidad de rotación del motor hacia la velocidad compatible con nivel de marcha siguiente. En el ejemplo descrito aquí, la cantidad necesaria de cambio de par es el par inercial del motor 20 generado al elevar o disminuir la velocidad de rotación del motor a la velocidad compatible con nivel de marcha siguiente. La cantidad necesaria de cambio de par se calcula en base a la velocidad de rotación real del motor cuando se inicia el control de ajuste de velocidad de rotación, la velocidad compatible con nivel de marcha siguiente, y el período de tiempo durante el que la velocidad de rotación del motor se cambia (a continuación, tiempo de control de ajuste). El dispositivo de control 10 calcula la cantidad necesaria de cambio de par, por ejemplo, usando la fórmula aritmética siguiente.

$$\text{Cantidad requerida de cambio de par} = Ix (Se - Stg)/\Delta t$$

I: momento de inercia del motor 20 alrededor del cigüeñal 21

Se: velocidad de rotación del motor

Stg: velocidad compatible con nivel de marcha siguiente

Δt : tiempo de control de ajuste

El momento de inercia puede ser calculado, por ejemplo, en la etapa de diseño del motor 20.

El tiempo de control de ajuste se calcula, por ejemplo, con referencia a un mapa mantenido en el dispositivo de control 10 (a continuación, mapa de tiempo de ajuste). Por ejemplo, en el mapa de tiempo de ajuste, el tiempo de control de ajuste está asociado con el nivel de marcha (nivel de marcha previo y nivel de marcha siguiente) según la orden de cambio de marcha y la cantidad de operación del acelerador. Por ejemplo, cuando la cantidad de operación del acelerador aumenta, el tiempo de control de ajuste es más corto. El dispositivo de control 10 calcula el tiempo de control de ajuste en base al nivel de marcha según la orden de cambio de marcha y la cantidad de operación del acelerador detectada por el sensor de acelerador 19g.

En el control de ajuste de velocidad de rotación, el dispositivo de control 10 pone el par motor deseado Tetg en base a la capacidad de par requerida y el par deseado ordinario (S203). Específicamente, el dispositivo de control 10 pone el par obtenido restando la cantidad necesaria de cambio de par del par deseado ordinario, como el par motor deseado Tetg (Tetg = T0-Ti, donde T0 es el par deseado ordinario y Ti es la cantidad necesaria de cambio de par). Así, en el tiempo de operación de cambio ascendente, el par motor real Te cae la cantidad necesaria de cambio de par, y la velocidad de rotación del motor disminuye.

Además, durante el control de ajuste de velocidad de rotación, el embrague previo Cp está en estado liberado, como se ha descrito con referencia a la figura 7. Es decir, la capacidad de par transmitido del embrague previo Cp se pone al valor mínimo. Además, la capacidad de par transmitido del embrague siguiente Cn se pone a un valor más alto que el par motor real Te. Específicamente, el dispositivo de control 10 pone la capacidad de par deseado Cntg del embrague siguiente Cn a una capacidad correspondiente al par deseado ordinario, simultáneamente con S203.

Después de S203, el dispositivo de control 10 determina si la velocidad de rotación del motor ha alcanzado la velocidad compatible con el nivel de marcha siguiente o no (S204). El dispositivo de control 10 continúa el procesado de S203 hasta que la velocidad de rotación del motor llega a la velocidad compatible con el nivel de marcha siguiente. Cuando la velocidad de rotación del motor llega a la velocidad compatible con el nivel de marcha siguiente, el dispositivo de control 10 devuelve el par motor deseado T_{etg} al par deseado ordinario (S205). Entonces, el control de ajuste de velocidad de rotación termina y el dispositivo de control 10 vuelve al procesado de S107 de la figura 8.

El anterior control de enganche de engranaje siguiente en el que los engranajes Gn1, Gn2 del mecanismo de transmisión siguiente Tn están enganchados uno con otro en el estado donde la capacidad de par transmitido del embrague siguiente Cn es más alta que el valor mínimo, también puede ejecutarse en la operación de cambio descendente con potencia apagada. Ejecutando también el control de enganche de engranaje siguiente en la operación de cambio descendente con potencia apagada, el choque de cambio de marcha generado por el par generado por engranaje siguiente puede reducirse. Es decir, cuando la potencia está apagada, se transmite un par motor real negativo T_e desde el motor 20 al eje de salida 32. Al tiempo de la operación de cambio descendente, se genera un par negativo generado por engranaje siguiente en el momento en que los engranajes Gn1, Gn2 enganchan. Es decir, el par generado por engranaje siguiente y el par motor real T_e en la operación de cambio descendente con potencia apagada no difieren de los de la operación de cambio ascendente con potencia encendida, a excepción de que estos pares tienen valores negativos. Por lo tanto, ejecutando el anterior control de enganche de engranaje siguiente en la operación de cambio descendente con potencia apagada, el valor absoluto del par (en la figura 6A(b), T_{e2}) introducido al eje de salida 32 desde el motor 20 se reduce en el momento en que los engranajes Gn1, Gn2 enganchan. La reducción del valor absoluto del par puede compensar el par generado por engranaje siguiente y puede reducir un choque de cambio de marcha generado por el par generado por engranaje siguiente.

[Segunda realización]

En una segunda realización, como en la primera realización, el dispositivo de control 10 ejecuta el control de reducción de capacidad de embrague previo para disminuir la capacidad de par transmitido del embrague previo Cp y el control de reducción de capacidad de embrague siguiente para disminuir la capacidad de par transmitido del embrague siguiente Cn, en respuesta a una orden de cambio de marcha generada durante el control de marcha normal. Después de comenzar el control de reducción de capacidad de embrague siguiente y el control de reducción de capacidad de embrague previo, el dispositivo de control 10 engancha los engranajes Gn1, Gn2 del mecanismo de transmisión siguiente Tn uno con otro, por el control de enganche de engranaje siguiente.

A diferencia de la primera realización, el dispositivo de control 10 según la segunda realización engancha los engranajes Gn1, Gn2 del mecanismo de transmisión siguiente Tn uno con otro en el estado donde la capacidad de par transmitido del embrague previo Cp es más alta que una capacidad correspondiente al par motor real T_e . Más específicamente, en el control de reducción de capacidad de embrague previo, el dispositivo de control 10 pone la capacidad de par deseado C_{ptg} del embrague previo Cp a un valor más alto que la capacidad correspondiente al par motor real T_e (este valor se denomina una capacidad adecuada de enganche de engranaje CGp). Entonces, el dispositivo de control 10 engancha los engranajes Gn1, Gn2 uno con otro en el estado donde la capacidad de par transmitido del embrague previo Cp es la capacidad adecuada de enganche de engranaje CGp.

La figura 10 es una vista para explicar la idea general del control ejecutado por el dispositivo de control 10 en esta realización. La figura 10(a) representa el estado de los embragues Cn, Cp y los mecanismos de transmisión Tn, Tp en el control de marcha normal similar a la figura 6A(a). Como se representa en la figura 10(b), cuando se genera una orden de cambio de marcha, el dispositivo de control 10 ejecuta el control de reducción de capacidad de embrague siguiente para disminuir la capacidad de par transmitido del embrague siguiente Cn al valor mínimo, desenganchando así el embrague siguiente Cn. Además, como se representa en la figura 10 (b), el dispositivo de control 10 ejecuta el control de reducción de capacidad de embrague previo para disminuir la capacidad de par transmitido del embrague previo Cp. El dispositivo de control 10 pone la capacidad de par transmitido del embrague previo Cp a la capacidad adecuada de enganche de engranaje CGp, que es más alta que la capacidad correspondiente al par motor real T_e . Después de eso, el dispositivo de control 10 engancha el engranaje de entrada Gp1 y el engranaje de salida Gp2 del mecanismo de transmisión siguiente Tn uno con otro, como se representa en la figura 10 (c).

En el estado representado en la figura 10(a), no hay diferencia en la velocidad de rotación entre el elemento movido 42 y el elemento de accionamiento 41 del embrague previo Cp. Cuando los engranajes Gn1, Gn2 están enganchados como se representa en la figura 10(c), de nuevo, no hay diferencia en la velocidad de rotación entre el elemento de accionamiento 41 y el elemento movido 42 del embrague previo Cp porque la capacidad de par transmitido del embrague previo Cp es más alta que la capacidad correspondiente al par motor real T_e . En el estado donde no hay diferencia en la velocidad de rotación, el embrague previo Cp puede transmitir el par en dirección de hacia arriba y hacia abajo del embrague previo Cp. En particular en esta realización, dado que la capacidad de par transmitido del embrague previo Cp se pone a un valor más alto que la capacidad correspondiente al par motor real T_e , puede asegurarse una capacidad de par transmitido suficiente en el embrague previo Cp cuando los engranajes

Gn1, Gn2 están enganchados, aunque el par motor real T_e sea pequeño. Por ejemplo, incluso en la operación de cambio ascendente con potencia encendida donde el par motor deseado T_{etg} es bajo o la operación de cambio ascendente con potencia apagada donde el par generado por engranaje siguiente es positivo y el par motor real T_e es negativo, puede asegurarse una capacidad de par transmitido suficiente en el embrague previo C_p . En consecuencia, un par generado por engranaje mayor que el par motor real T_e puede transmitirse al motor 20 a través del embrague previo C_p , y puede reducirse el choque generado por el par generado por engranaje.

Con referencia a la figura 10 de la descripción, en la figura 10(b), el par motor real T_e es transmitido al eje de salida 32 a través del embrague previo C_p , y se introduce un par T_{e1} al eje de salida 32 ($T_{e1} = T_e \times$ relación de transmisión primaria $R_1 \times$ relación de transmisión R_p del mecanismo de transmisión previo T_p). En la figura 10 (c), cuando los engranajes Gn1, Gn2 están enganchados, se genera un par generado por engranaje siguiente. Si el par generado por engranaje siguiente es equivalente al par T_{el} , estos pares se desvían uno de otro y por lo tanto no tiene lugar un cambio de par grande en el eje de salida 32. Sin embargo, si el par motor real T_e es pequeño, el par generado por engranaje siguiente no es desviado por el par T_{e1} . En esta realización, la capacidad de par transmitido del embrague previo C_p se pone a un valor más alto que la capacidad correspondiente al par motor real T_e . Por lo tanto, aunque el par motor real T_e sea pequeño, un par T_{g0} equivalente a la diferencia entre el par T_{e1} y el par generado por engranaje siguiente puede transmitirse al motor 20 a través del embrague previo C_p . Específicamente, un par equivalente a la capacidad adecuada de enganche de engranaje CG_p puede transmitirse al motor 20 a través del embrague previo C_p . En consecuencia, el choque generado por el par generado por engranaje puede reducirse. Además, el control de reducción de capacidad de embrague previo y el control de enganche de engranaje siguiente según la segunda realización pueden ejecutarse no solamente en la operación de cambio ascendente con potencia encendida, sino también en los otros tres modos de operación, como se describirá más adelante.

La figura 11 es un gráfico de tiempo que representa un ejemplo de cambio en las capacidades de par deseadas C_{ntg} , C_{ptg} y el par motor deseado T_{etg} en el caso donde se ejecuta la operación de cambio ascendente con potencia encendida según la segunda realización. Los valores representados por líneas individuales en la figura 11 son similares a la figura 7.

Si se genera una orden de cambio de marcha en t_1 y el modo de operación correspondiente a la orden de cambio de marcha es la operación de cambio ascendente con potencia encendida, el dispositivo de control 10 ejecuta el control de reducción de capacidad de embrague siguiente para poner la capacidad de par deseado C_{ntg} del embrague siguiente C_n al valor mínimo (en la figura 11, 0 Nm). Además, el dispositivo de control 10 ejecuta el anterior control de reducción de capacidad de embrague previo para poner la capacidad de par deseado C_{ptg} del embrague previo C_p a la capacidad adecuada de enganche de engranaje real CG_p que es más baja que la capacidad de par máximo y más alta que la capacidad correspondiente al par motor real T_e .

La capacidad adecuada de enganche de engranaje CG_p se calcula según el par motor real T_e o el par motor deseado T_{etg} . Por ejemplo, la capacidad adecuada de enganche de engranaje CG_p es el producto del par motor real T_e o el par motor deseado T_{etg} , la relación de transmisión primaria R_1 , y un coeficiente obtenido por procesado predeterminado (a continuación, este coeficiente se denominará un coeficiente de capacidad k_1 , y $CG_p = T_e \times R_1 \times k_1$ o $CG_p = T_{etg} \times R_1 \times k_1$, donde $k_1 \geq 1$). Además, la capacidad adecuada de enganche de engranaje CG_p puede ser la suma del producto del par motor real T_e o el par motor deseado T_{etg} y la relación de transmisión primaria R_1 (es decir, la capacidad de par transmitido correspondiente a T_e o T_{etg}), y un valor obtenido por un procesado predeterminado (a continuación, este valor se denomina un valor adicional C , y $CG_p = T_e \times R_1 + C$ o $CG_p = T_{etg} \times R_1 + C$, donde $C \geq 0$). Además, la capacidad adecuada de enganche de engranaje CG_p puede calcularse usando tanto el coeficiente de capacidad k_1 como la capacidad adicional C ($CG_p = T_e \times R_1 \times k_1 + C$ o $CG_p = T_{etg} \times R_1 \times k_1 + C$).

El coeficiente de capacidad k_1 y la capacidad adicional C son valores que se ponen según los momentos de inercia mantenidos por los engranajes 1i, 3i, 4i, 2i, 1h, 3h, 4h, 2h que giran conjuntamente con el elemento movido 42 y el elemento movido 42 de los embragues 40A, 40B. El coeficiente de capacidad k_1 y la capacidad adicional C son, por ejemplo, valores fijos preestablecidos según estos momentos de inercia. El uso de valores fijos preestablecidos con anterioridad como el coeficiente de capacidad k_1 y la capacidad adicional C puede reducir la carga de procesado en la CPU del dispositivo de control 10. El coeficiente de capacidad k_1 y la capacidad adicional C se almacenan en la memoria dispuesta en el dispositivo de control 10, y dicho procesado predeterminado es procesado en el que el dispositivo de control 10 lee el coeficiente de capacidad k_1 y la capacidad adicional C de la memoria.

Además, al calcular la capacidad adecuada de enganche de engranaje CG_p , el dispositivo de control 10 puede usar selectivamente el coeficiente de capacidad k_1 y/o la capacidad adicional C , dependiendo del nivel de marcha según la orden de cambio de marcha. Es decir, cuando se genera una orden de cambio de marcha que designa un cambio de marcha que tiende a hacer que el motorista sienta un choque de cambio de marcha, el dispositivo de control 10 calcula la capacidad adecuada de enganche de engranaje CG_p , usando el coeficiente de capacidad k_1 y/o la capacidad adicional C que se han preestablecido con anterioridad. Mientras tanto, si se genera una orden de cambio de marcha que es menos probable que haga que el motorista sienta un choque de cambio de marcha, el dispositivo de control 10 puede poner la capacidad correspondiente al par motor real T_e como la capacidad adecuada de enganche de engranaje CG_p .

El coeficiente de capacidad k_1 y la capacidad adicional C también pueden calcularse en base a información acerca de la diferencia en la velocidad de rotación entre el engranaje de entrada Gn_1 y el engranaje de salida Gn_2 . Por ejemplo, el dispositivo de control 10 puede calcular el coeficiente de capacidad k_1 y/o la capacidad adicional C en base al nivel de marcha según la orden de cambio de marcha. Por ejemplo, múltiples valores candidato para el coeficiente de capacidad k_1 o múltiples valores candidato para la capacidad adicional C están asociados con cada nivel de marcha y así almacenados con anterioridad en la memoria dentro del dispositivo de control 10. Entonces, el dispositivo de control 10 puede seleccionar el coeficiente de capacidad k_1 y/o la capacidad adicional C correspondiente a la orden de cambio de marcha de entre los múltiples valores candidato, en base al nivel de marcha según la orden de cambio de marcha. Además, si se genera una orden de cambio de marcha que es menos probable que haga que el motorista sienta un choque de cambio de marcha, se puede poner 1 o 0, que es el valor mínimo, como el coeficiente de capacidad k_1 y la capacidad adicional C .

Además, en la operación de cambio ascendente con potencia encendida ejecutada en el estado donde la cantidad de operación del acelerador es suficientemente grande, aumenta el par generado por engranaje siguiente que puede ser desviado por el par T_{el} introducido al eje de salida 32 del motor 20. Por lo tanto, el coeficiente de capacidad k_1 y la capacidad adicional C pueden calcularse en base a la cantidad de operación del acelerador, el par motor real T_e y el par motor deseado T_{etg} . Por ejemplo, cuando aumentan la cantidad de operación del acelerador, el par motor real T_e y el par motor deseado T_{etg} , se puede hacer que el coeficiente de capacidad k_1 y la capacidad adicional C se aproximen a sus valores mínimos. Además, si la cantidad de operación del acelerador, el par motor real T_e y el par motor deseado T_{etg} son más grandes que un valor umbral, el valor mínimo puede ponerse como el coeficiente de capacidad k_1 y la capacidad adicional C . Además, el dispositivo de control 10 puede calcular el coeficiente de capacidad k_1 y/o la capacidad adicional C en base a la diferencia en la velocidad de rotación entre el engranaje Gn_1 y el engranaje Gn_2 o un valor correspondiente a la diferencia en la velocidad de rotación.

Además, si el momento de inercia mantenido por el elemento movido 42 del embrague 40A y el engranaje que gira conjuntamente con el elemento y el momento de inercia mantenido por el elemento movido 42 del embrague 40B y el engranaje que gira conjuntamente con el elemento son diferentes uno de otro, dos coeficientes de capacidad k_1 y/o dos capacidades adicionales C pueden preestablecerse con anterioridad. Entonces, el dispositivo de control 10 puede seleccionar uno de los dos valores, según cuál de los dos embragues 40A, 40B sea el embrague siguiente C_n .

El dispositivo de control 10 envía una orden de enganche de engranaje de modo que el engranaje de entrada Gn_1 y el engranaje de salida Gn_2 enganchen uno con otro después de que la capacidad de par transmitido real del embrague siguiente C_n coincida con la capacidad adecuada de enganche de engranaje CG_p . En el ejemplo representado en la figura 11, cuando la capacidad de par transmitido real del embrague siguiente C_n es el valor mínimo y la capacidad de par transmitido real del embrague previo C_p ha alcanzado la capacidad adecuada de enganche de engranaje CG_p , el dispositivo de control 10 envía la orden de enganche de engranaje (t_2). Así, el engranaje móvil de los engranajes Gn_1 , Gn_2 comienza a moverse hacia el engranaje fijo. Entonces, en el ejemplo de la figura 11, el enganche de los engranajes Gn_1 , Gn_2 se completa en t_3 . Los cambios posteriores en las capacidades de par deseadas C_{ptg} , C_{ntg} y el par motor deseado T_{etg} son similares al ejemplo representado en la figura 7.

Además, como en la primera realización, el dispositivo de control 10 puede enviar la orden de enganche de engranaje en un punto de tiempo anterior a cuando la capacidad de par transmitido llega a la capacidad adecuada de enganche de engranaje CG_p , de modo que los engranajes Gn_1 , Gn_2 enganchen después de que la capacidad de par transmitido del embrague siguiente C_p llegue a la capacidad adecuada de enganche de engranaje CG_p . Tal procesado se lleva a cabo, por ejemplo, de la siguiente manera. El dispositivo de control 10 envía la orden de enganche de engranaje cuando ha transcurrido un tiempo predeterminado desde el punto de tiempo en que la capacidad de par deseado C_{ptg} del embrague siguiente C_p se pone a la capacidad adecuada de enganche de engranaje CG_p (en la figura 11, t_1). Este tiempo predeterminado se determina con anterioridad en consideración a la velocidad de accionamiento del accionador de cambio 39 de modo que los engranajes Gn_1 , Gn_2 enganchen después de que la capacidad de par transmitido del embrague siguiente C_n llegue a la capacidad adecuada de enganche de engranaje CG_n .

Se describirá un flujo de procesado ejecutado en la operación de cambio ascendente con potencia encendida según esta realización. La figura 12 es un diagrama de flujo que representa un ejemplo del procesado ejecutado en la operación de cambio ascendente con potencia encendida.

El dispositivo de control 10 pone la capacidad de par deseado C_{ntg} del embrague siguiente C_n al valor mínimo en respuesta a una orden de cambio de marcha generada durante la ejecución del control de marcha normal (S301). Además, el dispositivo de control 10 ejecuta el anterior control de reducción de capacidad de embrague previo. Específicamente, el dispositivo de control 10 pone la capacidad de par deseado C_{ptg} del embrague previo C_p a la capacidad adecuada de enganche de engranaje CG_p (S301).

Después de S301, el dispositivo de control 10 determina, igual que en S102, si las capacidades de par transmitido

de los embragues Cn, Cp detectadas por los sensores de embrague 19c, 19d han alcanzado respectivamente las capacidades de par deseadas Cntg, Cptg puestas en S301 (S302). Entonces, cuando las capacidades de par transmitido de los embragues Cn, Cp han alcanzado las capacidades de par deseadas Cntg, Cptg, el dispositivo de control 10 da una orden de enganche de engranaje que designa el enganche de los engranajes Gn1, Gn2 del mecanismo de transmisión siguiente Tn, al accionador de cambio 39 (S303). El procesado de S304 a S309 es similar al procesado de S104 a S109 representado en la figura 8, respectivamente.

Se describirá la operación de cambio ascendente con potencia apagada según la segunda realización. En la operación de cambio ascendente con potencia apagada, el dispositivo de control 10 lleva a cabo el control de ajuste de velocidad de rotación antes del control de conmutación de embrague. Con respecto a otros puntos, la operación de cambio ascendente con potencia apagada es aproximadamente similar a la operación de cambio ascendente con potencia encendida.

La figura 13 es un gráfico de tiempo que representa un ejemplo de cambio en las capacidades de par deseadas Cntg, Cptg y el par motor deseado Tetg en el caso donde se ejecuta la operación de cambio ascendente con potencia apagada. Aquí se describirá como ejemplo el caso donde el par mínimo que puede salir del motor 20 es el par deseado ordinario dado que la cantidad de operación del acelerador es pequeña.

Si se genera una orden de cambio de marcha en t1 y el modo de operación correspondiente a la orden de cambio de marcha es la operación de cambio ascendente con potencia apagada, la capacidad de par deseado Cntg del embrague siguiente Cn se pone al valor mínimo, como en el control de la figura 11. Además, la capacidad de par deseado Cptg del embrague previo Cp se pone a la capacidad adecuada de enganche de engranaje CGp. Aquí, dado que el par motor deseado Tetg, que es el par deseado ordinario, se pone a un valor negativo, el par motor real Te también es un valor negativo. Por lo tanto, la capacidad adecuada de enganche de engranaje CGp se calcula en base al valor absoluto del par motor real Te, y el coeficiente de capacidad k1 y/o la capacidad adicional C. La capacidad adecuada de enganche de engranaje CGp es un valor más alto que la capacidad correspondiente al valor absoluto del par motor real Te.

Cuando la capacidad de par transmitido real del embrague siguiente Cn coincide con el valor mínimo y la capacidad de par transmitido real del embrague previo Cp coincide con la capacidad adecuada de enganche de engranaje CGp, el dispositivo de control 10 envía una orden de enganche de engranaje que designa el enganche de los engranajes Gn1, Gn2 del mecanismo de transmisión siguiente Tn (t2).

Cuando el dispositivo de control 10 detecta que los engranajes Gn1, Gn2 están enganchados en t3, el dispositivo de control 10 empieza el control de ajuste de velocidad de rotación. En la operación de cambio ascendente con potencia encendida, el dispositivo de control 10 disminuye el par motor deseado Tetg y así disminuye gradualmente la velocidad de rotación del motor, resolviendo la diferencia en la velocidad de rotación entre el elemento de accionamiento 41 y el elemento movido 42 del embrague siguiente Cn. Sin embargo, en la operación de cambio ascendente con potencia apagada, donde el par motor deseado Tetg (par deseado ordinario) es el par mínimo, el par motor deseado Tetg no puede disminuirse. Por lo tanto, el dispositivo de control 10 disminuye la capacidad de par transmitido del embrague previo Cp. Así, el par transmitido desde el eje de salida 32 al motor 20 a través del embrague previo Cp disminuye y por lo tanto la velocidad de rotación del motor disminuye. En el ejemplo descrito aquí, el dispositivo de control 10 en t3 pone la capacidad de par deseado Cptg del embrague previo Cp a un valor que es más bajo que la capacidad correspondiente al valor absoluto del par deseado ordinario en la cantidad necesaria de cambio de par. En consecuencia, en el ejemplo representado en el dibujo, en t4, la velocidad de rotación del motor llega a la velocidad compatible con el nivel de marcha siguiente y se resuelve la diferencia en la velocidad de rotación entre el elemento movido 42 y el elemento de accionamiento 41 del embrague siguiente Cn. Después de eso, el dispositivo de control 10 empieza el control de conmutación de embrague. Específicamente, el dispositivo de control 10 eleva gradualmente la capacidad de par deseado Cntg del embrague siguiente Cn a la capacidad correspondiente al par motor real Te y también disminuye gradualmente la capacidad de par deseado Cptg del embrague previo Cp al valor mínimo. Después de eso, como en la descripción anterior, el dispositivo de control 10 ejecuta el control de liberación de engranaje, luego ejecuta el control de retorno de embrague, y completa el cambio de marcha. Hasta aquí la descripción de la operación de cambio ascendente con potencia apagada según la segunda realización.

Además, el control de reducción de capacidad de embrague previo y el control de enganche de engranaje siguiente según la segunda realización pueden ejecutarse en la operación de cambio descendente con potencia encendida y la operación de cambio descendente con potencia apagada. En estos modos de operación, la velocidad de rotación del engranaje de salida Gn2 es más baja que la velocidad de rotación del engranaje de entrada Gn1. Por lo tanto, cuando los engranajes Gn2, Gn1 están enganchados, se genera un par negativo generado por engranaje siguiente (un par que reduce la velocidad de rotación del eje de salida 32). Ejecutando el anterior control de enganche de engranaje siguiente en estos dos modos de operación, se puede asegurar una capacidad de par transmitido suficiente en el embrague previo Cp cuando los engranajes Gn1, Gn2 están enganchados. Por lo tanto, aunque el par negativo generado por engranaje siguiente sea menor que el par motor real Te que es positivo o negativo, es decir, aunque el par motor real Te no pueda compensar el par generado por engranaje siguiente, el par negativo generado por engranaje siguiente puede ser transmitido al motor 20 a través del embrague previo Cp. En

consecuencia, el choque de cambio de marcha generado por el par generado por engranaje siguiente puede reducirse.

Con referencia a la figura 10 de la descripción, por ejemplo, si, en la operación de cambio descendente con potencia apagada, el par Te_1 introducido al eje de salida 32 del motor 20 es un valor negativo y es menor que el par negativo generado por engranaje siguiente, el par generado por engranaje siguiente es desviado por el par Tel . Sin embargo, si el par Tel es más grande que el par negativo generado por engranaje siguiente en la operación de cambio descendente con potencia encendida, o si el par Tel tiene un valor negativo que es próximo a 0 en la operación de cambio descendente con potencia apagada, el par generado por engranaje siguiente no es desviado por el par Tel . Incluso en tales casos, asegurando una capacidad de par transmitido suficiente en el embrague previo C_p cuando los engranajes Gn_1 , Gn_2 están enganchados, puede transmitirse un par Tg_0 equivalente a la diferencia entre el par Te_1 y el par generado por engranaje siguiente al motor 20. En consecuencia, el choque de cambio de marcha puede reducirse.

Además, en la operación de cambio descendente con potencia apagada, después del control de enganche de engranaje siguiente, el control de conmutación de embrague se ejecuta antes del control de ajuste de velocidad de rotación, como en la operación de cambio ascendente con potencia encendida. Por lo tanto, al igual que el control descrito con referencia a la figura 11, el dispositivo de control 10 ejecuta primero el control de reducción de capacidad de embrague previo y disminuye la capacidad de par transmitido del embrague previo C_p a la capacidad adecuada de enganche de engranaje CG_p . Después de eso, el dispositivo de control 10 ejecuta el control de enganche de engranaje siguiente y engancha los engranajes Gn_1 , Gn_2 uno con otro. Después de eso, el dispositivo de control 10 ejecuta el control de conmutación de embrague. Es decir, el dispositivo de control 10 eleva gradualmente la capacidad de par deseado $Cntg$ del embrague siguiente C_n hacia la capacidad correspondiente al par deseado ordinario mientras que disminuye gradualmente la capacidad de par deseado $Cptg$ del embrague previo C_p hacia el valor mínimo desde la capacidad adecuada de enganche de engranaje CG_p . Después de eso, el dispositivo de control 10 ejecuta el control de ajuste de velocidad de rotación. En el control de ajuste de velocidad de rotación en la operación de cambio descendente con potencia apagada, a diferencia de la figura 11, el par motor deseado $Tetg$ se hace más alto que el par deseado ordinario, elevando así la velocidad de rotación del motor. El control posterior en la operación de cambio descendente con potencia apagada es similar a la figura 11, y se ejecutan el control de liberación de engranaje y el control de retorno de embrague.

Mientras tanto, en la operación de cambio descendente con potencia encendida, como en la operación de cambio ascendente con potencia apagada, el control de ajuste de velocidad de rotación se ejecuta antes que el control de conmutación de embrague. Por lo tanto, al igual que el control descrito con referencia a la figura 13, el dispositivo de control 10 ejecuta primero el control de reducción de capacidad de embrague previo y disminuye la capacidad de par transmitido del embrague previo C_p a la capacidad adecuada de enganche de engranaje CG_p . Después de eso, el dispositivo de control 10 ejecuta el control de enganche de engranaje siguiente y engancha los engranajes Gn_1 , Gn_2 uno con otro. Después de eso, el dispositivo de control 10 ejecuta el control de ajuste de velocidad de rotación. Es decir, el dispositivo de control 10 pone la capacidad de par deseado $Cptg$ del embrague previo C_p a la capacidad correspondiente al par deseado ordinario y hace el par motor deseado $Tetg$ más alto que el par deseado ordinario. Así, la velocidad de rotación del motor se eleva. Entonces, después de que la velocidad de rotación del motor llega a la velocidad compatible con nivel de marcha siguiente y se resuelve la diferencia en la velocidad de rotación entre el elemento de accionamiento 41 y el elemento movido 42 del embrague siguiente C_n , el dispositivo de control 10 ejecuta el control de conmutación de embrague. Específicamente, la capacidad de par deseado $Cntg$ del embrague siguiente C_n se eleva gradualmente mientras que la capacidad de par deseado $Cptg$ del embrague previo C_p se baja hacia el valor mínimo. El control posterior en la operación de cambio descendente con potencia encendida es similar a la figura 13 y se ejecutan el control de liberación de engranaje y el control de retorno de embrague.

[Tercera realización]

En una tercera realización, el dispositivo de control 10 ejecuta el control siguiente en el tiempo de cambio ascendente. Es decir, el dispositivo de control 10 cambia la velocidad de rotación del motor y así reduce la diferencia en la velocidad de rotación entre los engranajes Gn_1 , Gn_2 antes de hacer que los engranajes Gn_1 , Gn_2 del mecanismo de transmisión siguiente T_n sean enganchados por el control de enganche de engranaje siguiente. Específicamente, el dispositivo de control 10 disminuye el par motor real Te y cambia la velocidad de rotación del motor hacia la velocidad compatible con nivel de marcha siguiente. Entonces, después de que la diferencia entre la velocidad de rotación del motor y la velocidad compatible con nivel de marcha siguiente es menor que un valor umbral, es decir, después de que la diferencia en la velocidad de rotación entre los engranajes Gn_1 , Gn_2 es menor que un valor umbral, el dispositivo de control 10 engancha los engranajes Gn_1 , Gn_2 uno con otro. Así, el par generado por engranaje generado cuando los engranajes Gn_1 , Gn_2 están enganchados puede reducirse y puede reducirse el choque de cambio de marcha.

En esta realización, el par motor real Te se baja con el fin de disminuir la velocidad de rotación del motor. Si este control es ejecutado en el estado donde la fuerza de accionamiento transmitida a la rueda trasera 3 (a continuación, una fuerza de accionamiento de rueda trasera) es más alta antes de un cambio de marcha, no puede lograrse una buena aceleración (aquí, la fuerza de accionamiento de rueda trasera es el par motor real Te x relación de

transmisión en el recorrido a la rueda trasera 3 (relación de transmisión primaria R1 x relación de transmisión Rp del mecanismo de transmisión previo Tp)). Así, es deseable que el control de transmisión según esta realización se ejecute solamente si la fuerza de accionamiento de rueda trasera es inferior a un valor umbral predeterminado. Además, el dispositivo de control 10 puede iniciar el control de transmisión según esta realización si la aceleración del vehículo es menor que un valor umbral predeterminado.

La figura 14 es un gráfico de tiempo que representa un ejemplo de cambio en las capacidades de par deseadas Cntg, Cptg y el par motor deseado Tetg en el caso donde se ejecuta la operación de cambio ascendente con potencia encendida. Los valores representados por líneas individuales en la figura 14 son similares a la figura 7.

Como se representa en la figura 14, si se genera una orden de cambio de marcha en t1, el modo de operación correspondiente a la orden de cambio de marcha es la operación de cambio ascendente con potencia encendida, y la fuerza de accionamiento de rueda trasera se determina como menor que un valor umbral, el dispositivo de control 10 ejecuta el control de reducción de capacidad de embrague previo y el control de reducción de capacidad de embrague siguiente. En esta realización, el dispositivo de control 10 pone tanto la capacidad de par deseado Cptg del embrague previo Cp como la capacidad de par deseado Cntg del embrague siguiente Cn al valor mínimo. Además, el dispositivo de control 10 disminuye el par motor deseado Tetg desde el par deseado ordinario y pone el par motor deseado Tetg a un par negativo calculado por procesamiento predeterminado. Así, la velocidad de rotación del motor puede reducirse mientras se limita el cambio en la velocidad del vehículo.

Incluso en el estado donde la capacidad de par transmitido del embrague siguiente Cn es el valor mínimo, dado que el elemento de accionamiento 41 y el elemento movido 42 del embrague siguiente Cn están parcialmente en contacto uno con otro o el interior del embrague siguiente Cn está lleno de aceite, un cambio en la velocidad de rotación del motor es transmitido desde el elemento de accionamiento 41 al elemento movido 42. Por lo tanto, si la velocidad de rotación del motor disminuye, la velocidad de rotación del engranaje de entrada Gn1 del mecanismo de transmisión siguiente Tn también disminuye. Dado que la velocidad de rotación del engranaje de entrada Gn1 es más alta que el engranaje de salida Gn2 al tiempo de cambio ascendente, la velocidad de rotación del engranaje de entrada Gn1 se aproxima gradualmente a la velocidad de rotación del engranaje de salida Gn2. Cuando la velocidad de rotación del motor llega a la velocidad compatible con nivel de marcha siguiente, la velocidad de rotación del engranaje de entrada Gn1 coincide con la velocidad de rotación del engranaje de salida Gn2.

En el ejemplo de la figura 14, la velocidad de rotación del motor llega a la velocidad compatible con nivel de marcha siguiente en t2. En este punto, el dispositivo de control 10 restaura el par motor deseado Tetg al par deseado ordinario y envía una orden de enganche de engranaje. En consecuencia, los engranajes Gn2, Gn1 enganchan en t3.

Después de eso, el dispositivo de control 10 ejecuta secuencialmente el control de conmutación de embrague y el control de ajuste de velocidad de rotación. En el ejemplo de la figura 14, el dispositivo de control 10 ejecuta primero el control de conmutación de embrague, elevando la capacidad de par deseado Cntg del embrague siguiente Cn hacia la capacidad correspondiente al par motor real Te y manteniendo la capacidad de par deseado Cptg del embrague previo Cp en el valor mínimo. En consecuencia, en el ejemplo de la figura 14, la capacidad de par transmitido del embrague siguiente Cn llega a la capacidad correspondiente al par motor real Te en t4. A continuación, el dispositivo de control 10 ejecuta el control de ajuste de velocidad de rotación, el control de liberación de engranaje previo, y el control de retorno de embrague, en este orden. Estos controles son similares a los descritos con referencia a la figura 7.

[Cuarta realización]

En una cuarta realización, en la operación de cambio descendente con potencia encendida o en la operación de cambio ascendente con potencia apagada, el dispositivo de control 10 ejecuta el control siguiente. Es decir, el dispositivo de control 10 ejecuta el control de ajuste de velocidad de rotación antes de hacer que los engranajes Gn1, Gn2 del mecanismo de transmisión siguiente Tn sean enganchados por el control de enganche de engranaje siguiente. Así, los engranajes Gn1, Gn2 enganchan en el estado donde se reduce la diferencia en la velocidad de rotación entre los engranajes. En consecuencia, el par generado por engranaje generado por el enganche de los engranajes Gn1, Gn2 puede reducirse y puede limitarse el choque de cambio de marcha.

La figura 15 es un gráfico de tiempo que representa un ejemplo de cambio en las capacidades de par deseadas Cntg, Cptg y el par motor deseado Tetg en el caso donde se ejecuta la operación de cambio descendente con potencia encendida según esta realización. Los valores representados por líneas individuales en la figura 15 son similares a la figura 7.

Si se genera una orden de cambio de marcha en t1 y el modo de operación correspondiente a la orden de cambio de marcha se determina como la operación de cambio descendente con potencia encendida, el dispositivo de control 10 ejecuta inmediatamente el control de ajuste de velocidad de rotación. Específicamente, el dispositivo de control 10 pone la capacidad de par deseado Cptg del embrague previo Cp a la capacidad correspondiente al par deseado ordinario. Al mismo tiempo, el dispositivo de control 10 pone la capacidad de par deseado Cntg del embrague

siguiente C_n al valor mínimo. Además, el dispositivo de control 10 eleva el par motor deseado T_{etg} del par deseado ordinario en la cantidad necesaria de cambio de par. En consecuencia, en el ejemplo de la figura 15, en t_2 , la velocidad de rotación del motor llega a la velocidad compatible con nivel de marcha siguiente y el par motor deseado T_{etg} vuelve al par deseado ordinario. En este punto, el dispositivo de control 10 envía una orden de enganche de engranaje. En consecuencia, en el ejemplo de la figura 15, los engranajes G_{n1} , G_{n2} del mecanismo de transmisión siguiente T_n se enganchan en t_3 . Además, hay una diferencia de tiempo entre los engranajes G_{n1} , G_{n2} del mecanismo de transmisión siguiente T_n y la salida de la orden de enganche de engranaje. Por lo tanto, el dispositivo de control 10 puede enviar la orden de enganche de engranaje antes de que la velocidad de rotación del motor llegue a la velocidad compatible con nivel de marcha siguiente, de modo que los engranajes G_{n1} , G_{n2} del mecanismo de transmisión siguiente T_n enganchen después de que la velocidad de rotación del motor llegue a la velocidad compatible con nivel de marcha siguiente.

Cuando los engranajes G_{n1} , G_{n2} están enganchados en t_3 , el dispositivo de control 10 ejecuta el control de conmutación de embrague, elevando gradualmente la capacidad de par deseado C_{ntg} del embrague siguiente C_n hacia la capacidad correspondiente al par motor real T_e y reduciendo gradualmente la capacidad de par deseado C_{ptg} del embrague previo C_p hacia el valor mínimo. El control de liberación de engranaje previo y el control de retorno de embrague, que son ejecutados posteriormente, son similares a los descritos anteriormente.

Además, el par generado por engranaje siguiente también puede reducirse con el método siguiente. Por ejemplo, el dispositivo de control 10 detecta la posición rotacional (ángulo rotacional) del engranaje de entrada G_{n1} y el engranaje de salida G_{n2} del mecanismo de transmisión siguiente T_n . Entonces, el dispositivo de control 10 hace que los dos engranajes choquen uno con otro (presión de los engranajes uno contra otro) en el estado donde la posición rotacional de los dientes de retención formados en un engranaje y la posición rotacional de los agujeros de retención formados en el otro engranaje no se encuentran. Haciéndolo así, la diferencia en la velocidad de rotación entre los dos engranajes puede reducirse. En consecuencia, el par generado por engranaje puede reducirse en el momento en que los dos engranajes enganchan.

Además, el dispositivo de control 10 puede controlar el par motor con el fin de compensar el par generado por engranaje el momento que los engranajes G_{n1} , G_{n2} del mecanismo de transmisión siguiente T_n enganchan. En la operación de cambio ascendente con potencia encendida, se genera un par generado por engranaje positivo. Por lo tanto, en la operación de cambio ascendente con potencia encendida, cuando la posición relativa en la dirección axial de G_{n1} , G_{n2} es menor que un valor umbral, es decir, cuando la posición del engranaje móvil de los dos engranajes G_{n1} , G_{n2} ha alcanzado una posición predeterminada que es inmediatamente anterior al enganche con el engranaje fijo, el dispositivo de control 10 ejecuta control de retardo para retardar el tiempo de encendido del motor 20 y al instante disminuye el par motor real T_e . Así, el par generado por engranaje puede ser compensado por la reducción del par motor real T_e , y la generación de un choque de cambio de marcha puede reducirse.

Mientras tanto, en la operación de cambio descendente con potencia encendida, cuando la posición relativa de G_{n1} , G_{n2} es menor que un valor umbral, el dispositivo de control 10 envía una orden de enganche de engranaje y también reduce la abertura de estrangulador y ejecuta control de retardo. En este punto, es deseable que la reducción en la abertura de estrangulador y el control de retardo se ejecuten de tal forma que el par motor real T_e no cambie en gran medida. Entonces, cuando la posición relativa en la dirección axial de G_{n1} , G_{n2} es menor que el valor umbral, el dispositivo de control 10 ejecuta el control de retardo para retardar el tiempo de encendido del motor 20 y al instante disminuye el par motor real T_e . Así, el par generado por engranaje puede compensarse por la reducción del par motor real T_e , y la generación de un choque de cambio de marcha puede reducirse.

Además, la invención no se limita a las realizaciones antes descritas y se puede hacer varios cambios.

Por ejemplo, el procesado para elevar o disminuir la velocidad de rotación del motor en el control de ajuste de velocidad de rotación puede cambiarse adecuadamente. Por ejemplo, en el control de ajuste de velocidad de rotación antes descrito, la cantidad necesaria de cambio de par se calcula en base a la velocidad compatible con nivel de marcha siguiente. Sin embargo, la cantidad necesaria de cambio de par puede ser un valor fijo que se preestablezca con anterioridad.

Además, en el control de conmutación de embrague, el procesado para conmutar el embrague para transmitir el par, desde el embrague previo C_p al embrague siguiente C_n , puede cambiarse adecuadamente. Por ejemplo, en la realización anterior, la capacidad de par deseado C_{ntg} del embrague siguiente C_n se pone a la capacidad correspondiente al par motor real T_e . Sin embargo, la capacidad de par deseado C_{ntg} del embrague siguiente C_n también puede ponerse a la capacidad de par máximo en el control de conmutación de embrague.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de control (10) para un vehículo que tiene dos recorridos para transmitir un par motor, cada uno de los dos recorridos incluye un embrague (Cn, Cp) y un mecanismo de transmisión (Tn, Tp) dispuesto hacia abajo del embrague (Cn, Cp), los mecanismos de transmisión (Tn, Tp) en los dos recorridos comparten un eje de salida (32), y cada uno de los mecanismos de transmisión (Tn, Tp) incluye un primer engranaje (1i a 6i) que gira conjuntamente con un elemento movido del embrague, y un segundo engranaje (1h a 6h) que gira conjuntamente con el eje de salida (32) y que puede engancharse con el primer engranaje (1i a 6i) por un embrague de garras, **caracterizado porque**
- el dispositivo de control (10) ejecuta:
- control de marcha normal en el que una capacidad de par transmitido de cada uno de los embragues (Cn, Cp) se pone a un valor que el embrague (Cn, Cp) tiene en estado enganchado, el mecanismo de transmisión en un recorrido previo (Tp) que es uno de los dos recorridos se pone a un estado enganchado donde el primer engranaje (Gp1) y el segundo engranaje (Gp2) están enganchados uno con otro, y el mecanismo de transmisión en un recorrido siguiente (Tn) que es el otro recorrido se pone a un estado neutro donde el primer engranaje (Gn1) y el segundo engranaje (Gn2) no están enganchados uno con otro;
- control de reducción de capacidad de embrague siguiente en el que la capacidad de par transmitido del embrague en el recorrido siguiente (Cn) se reduce en respuesta a una orden de cambio de marcha generada durante el control de marcha normal; y
- control de enganche de engranaje siguiente en el que el primer engranaje (Gn1) y el segundo engranaje (Gn2) del mecanismo de transmisión en el recorrido siguiente (Tn) enganchan uno con otro en un estado donde la capacidad de par transmitido del embrague en el recorrido siguiente (Cn) es más alta que un valor al tiempo en que el embrague se desengancha, después de iniciarse el control de reducción de capacidad de embrague siguiente.
2. El dispositivo de control (10) para vehículo según la reivindicación 1, donde en el control de reducción de capacidad de embrague siguiente, un valor deseado para la capacidad de par transmitido del embrague en el recorrido siguiente (Cn) se pone más alto que una capacidad de par transmitido al tiempo que el embrague se desengancha.
3. El dispositivo de control (10) para vehículo según la reivindicación 2, donde el valor deseado se calcula en base a información relacionada con la diferencia de velocidad de rotación entre el primer engranaje (Gn1) y el segundo engranaje (Gn2) que están en un estado antes de que los dos engranajes (Gn1, Gn2) sean enganchados por el control de enganche de engranaje siguiente.
4. El dispositivo de control (10) para vehículo según la reivindicación 3, donde el valor deseado se calcula en base a un nivel de marcha según la orden de cambio de marcha como la información relacionada con la diferencia de velocidad de rotación entre el primer engranaje (Gn1) y el segundo engranaje (Gn2).
5. El dispositivo de control (10) para vehículo según la reivindicación 2, donde el valor deseado es un valor fijo predeterminado.
6. El dispositivo de control (10) para vehículo según la reivindicación 1, donde el dispositivo de control (10) ejecuta además control de reducción de capacidad de embrague previo en que la capacidad de par transmitido del embrague en el recorrido previo (Cp) se reduce, antes de que el primer engranaje (Gn1) y el segundo engranaje (Gn2) del mecanismo de transmisión en el recorrido siguiente (Tn) enganchen uno con otro.
7. El dispositivo de control (10) para vehículo según la reivindicación 2, donde el valor deseado se pone más alto que la capacidad de par transmitido al tiempo que el embrague se desengancha, cuando se genera una orden de cambio ascendente como la orden de cambio de marcha.
8. El dispositivo de control (10) para vehículo según la reivindicación 2, donde el dispositivo de control (10) ejecuta además control de conmutación de embrague en el que el valor deseado se eleva a partir de la capacidad de par transmitido que es más alta que la capacidad de par transmitido al tiempo que el embrague se desengancha, después de que el primer engranaje (Gp1) y el segundo engranaje (Gp2) del mecanismo de transmisión en el recorrido siguiente (Tp) enganchan uno con otro.
9. Un dispositivo de control (10) para un vehículo que tiene dos recorridos para transmitir un par motor, cada uno de los dos recorridos incluye un embrague (Cn, Cp) y un mecanismo de transmisión (Tn, Tp) dispuesto hacia abajo del embrague (Cn, Cp), los mecanismos de transmisión (Tn, Tp) en los dos recorridos comparten un eje de salida (32), y cada uno de los mecanismos de transmisión (Tn, Tp) incluye un primer engranaje (1i a 6i) que gira conjuntamente con un elemento movido del embrague, y un segundo engranaje (1h a 6h) que gira conjuntamente con el eje de salida (32) y que puede engancharse con el primer engranaje (1i a 6i) por un embrague de garras, **caracterizado**

porque

el dispositivo de control (10) ejecuta:

- 5 control de marcha normal en el que una capacidad de par transmitido de cada uno de los embragues (Cn, Cp) se pone a un valor que el embrague (Cn, Cp) tiene en estado enganchado, el mecanismo de transmisión en un recorrido previo (Tp) que es uno de los dos recorridos se pone a un estado enganchado donde el primer engranaje (Gp1) y el segundo engranaje (Gp2) están enganchados uno con otro, y el mecanismo de transmisión en un recorrido siguiente (Tn) que es el otro recorrido se pone a un estado neutro donde el primer engranaje (Gn1) y el segundo engranaje (Gn2) no están enganchados uno con otro;
- 10
- control de reducción de capacidad de embrague previo en el que la capacidad de par transmitido del embrague en el recorrido previo (Cp) se reduce en respuesta a una orden de cambio de marcha generada durante el control de marcha normal;
- 15
- control de reducción de capacidad de embrague siguiente en el que la capacidad de par transmitido del embrague en el recorrido siguiente (Tn) se reduce en respuesta a la orden de cambio de marcha; y
- 20
- control de enganche de engranaje siguiente en el que el primer engranaje (Gn1) y el segundo engranaje (Gn2) del mecanismo de transmisión en el recorrido siguiente (Tn) enganchan uno con otro en un estado donde la capacidad de par transmitido del embrague en el recorrido previo (Cp) es más alta que una capacidad de par transmitido correspondiente a un par salido del motor (20), después de iniciarse el control de reducción de capacidad de embrague previo y el control de reducción de capacidad de embrague siguiente.
- 25
10. El dispositivo de control (10) para vehículo según la reivindicación 9, donde, en el control de reducción de capacidad de embrague previo, un valor deseado para la capacidad de par transmitido del embrague en el recorrido previo (Cn) se pone más alto que la capacidad de par transmitido correspondiente al par salido del motor (20).
- 30
11. Una motocicleta (1) incluyendo el dispositivo de control (10) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10.

FIG.1

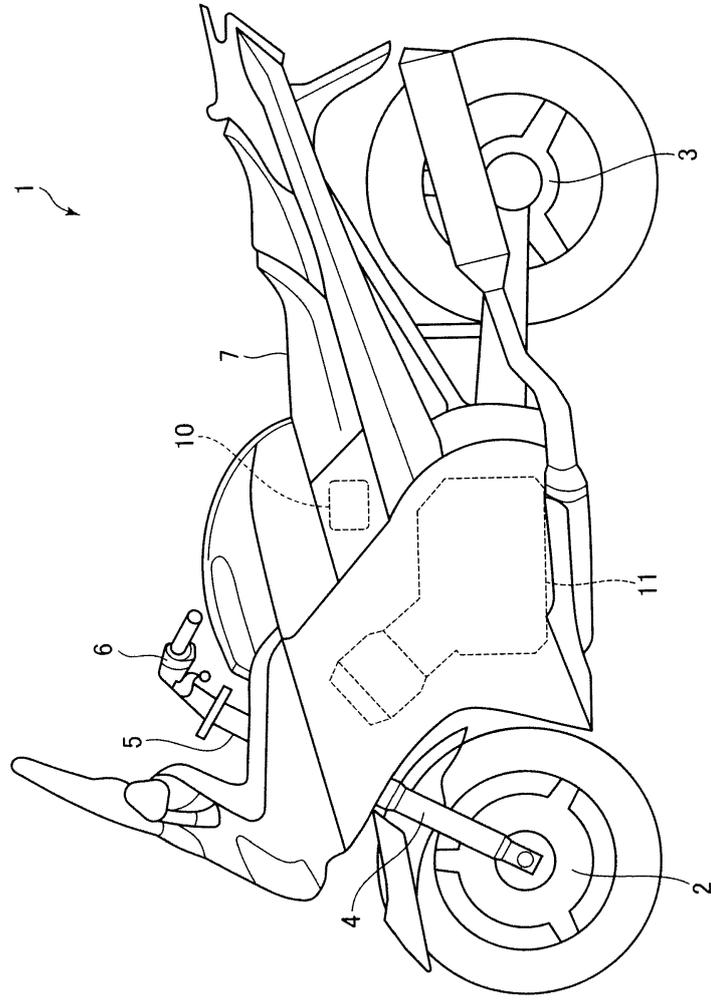
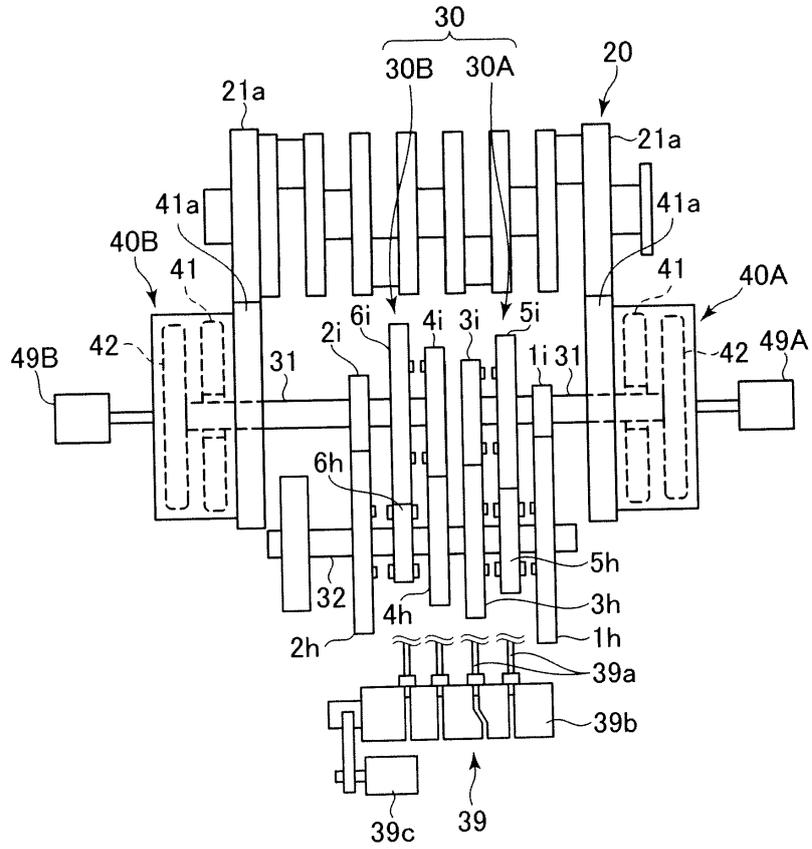


FIG.2



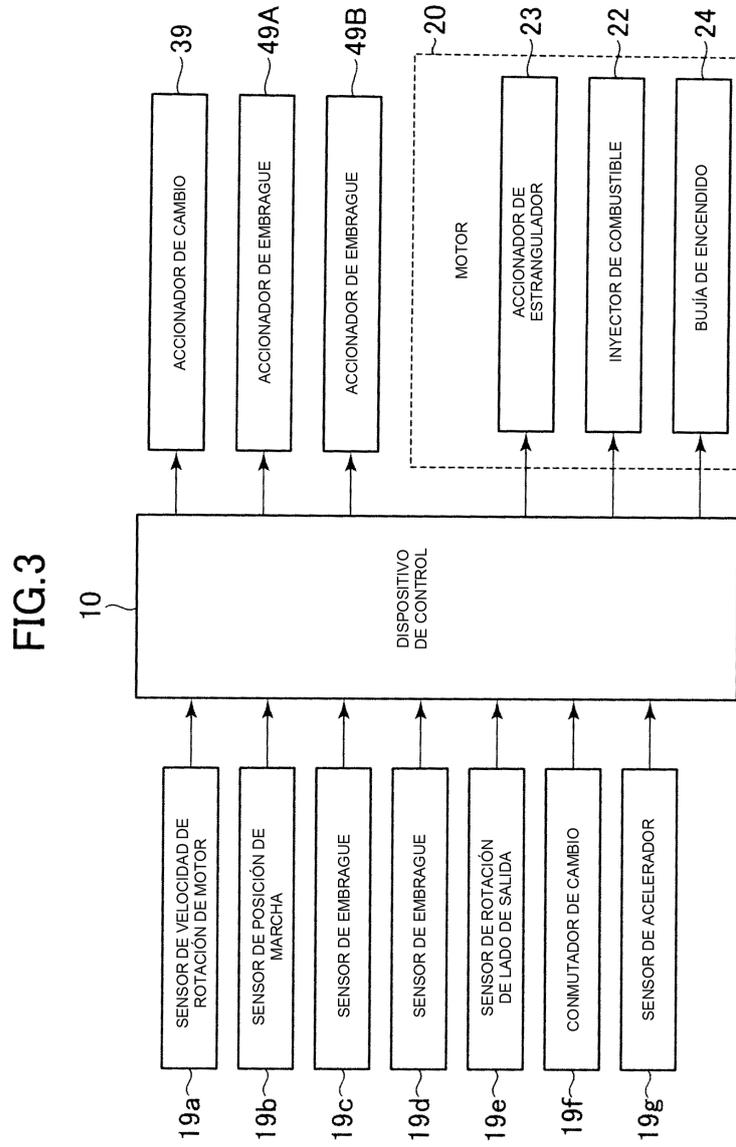


FIG.4A

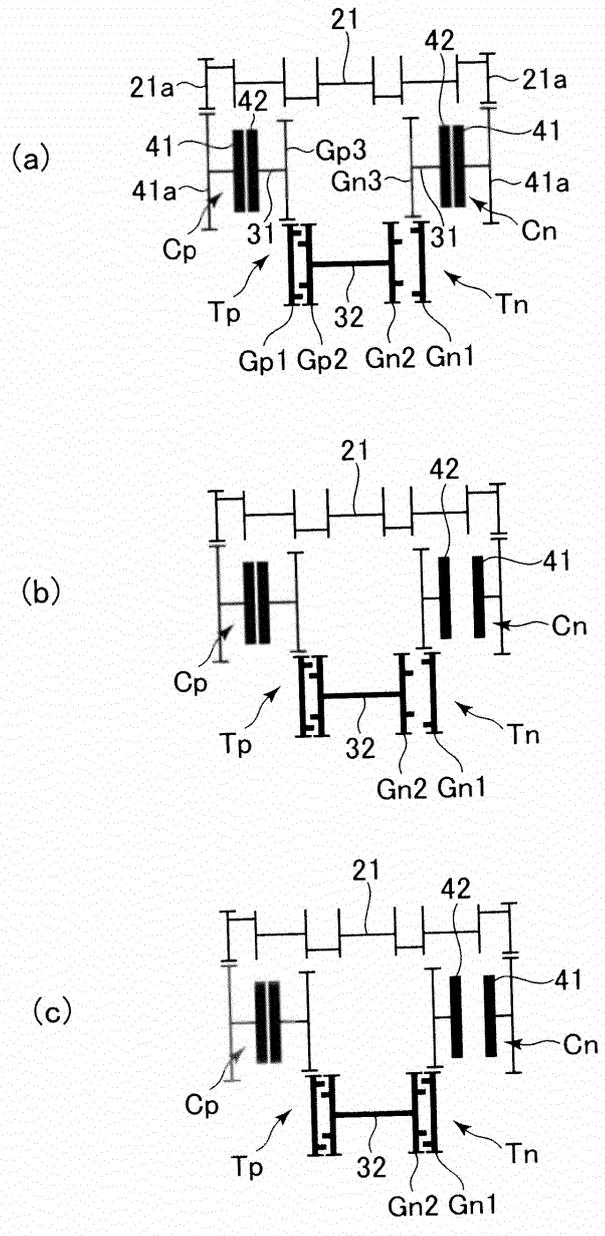


FIG. 4B

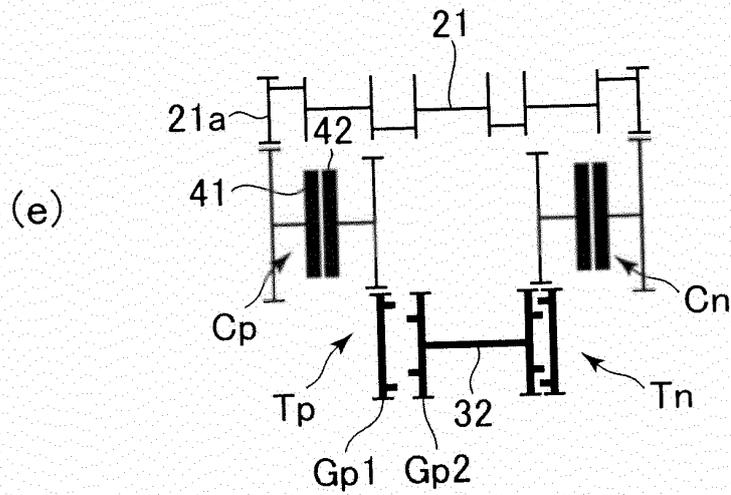
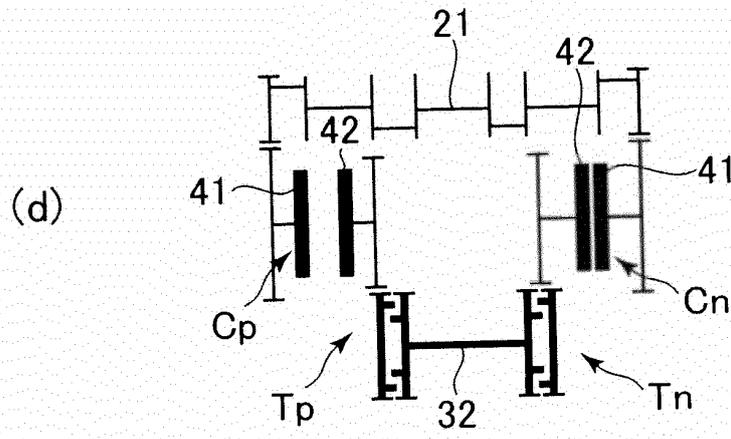


FIG.5

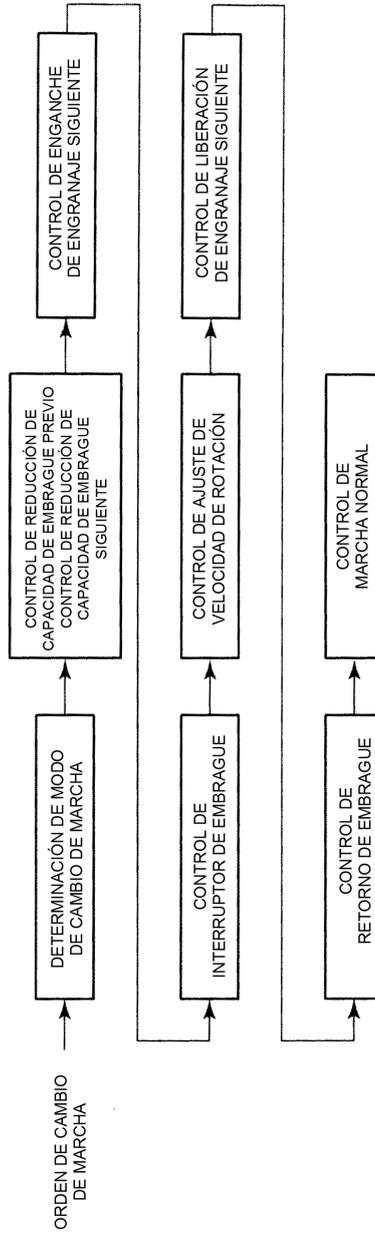


FIG. 6B

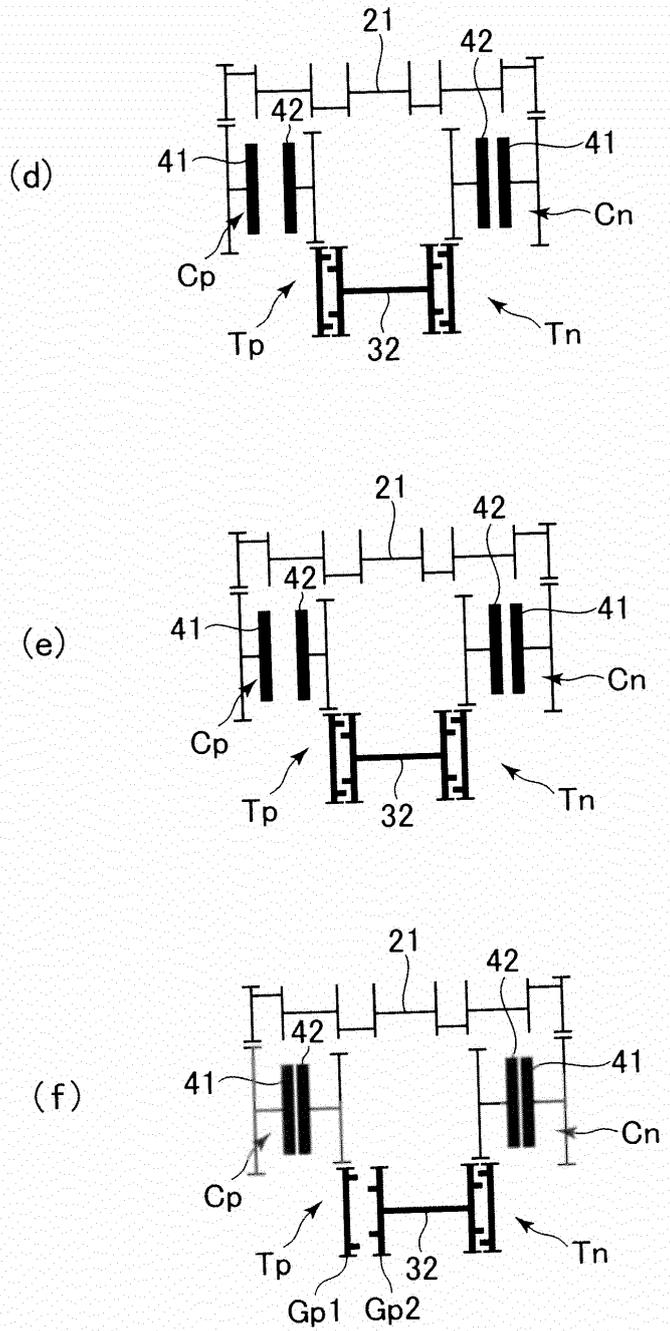


FIG.7

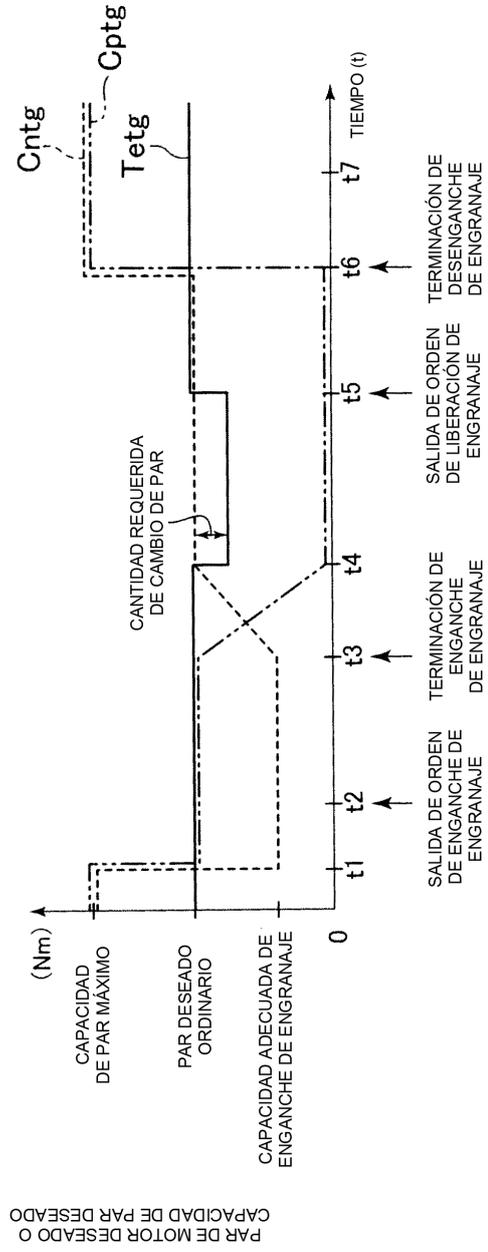


FIG.8

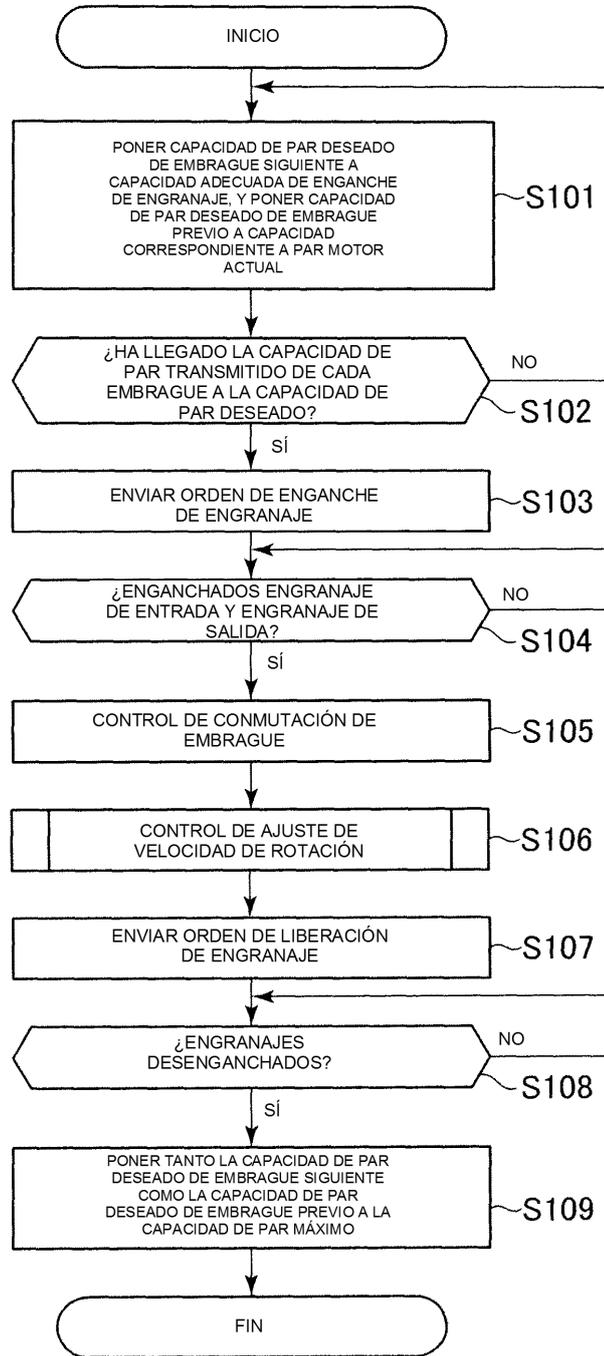


FIG.9

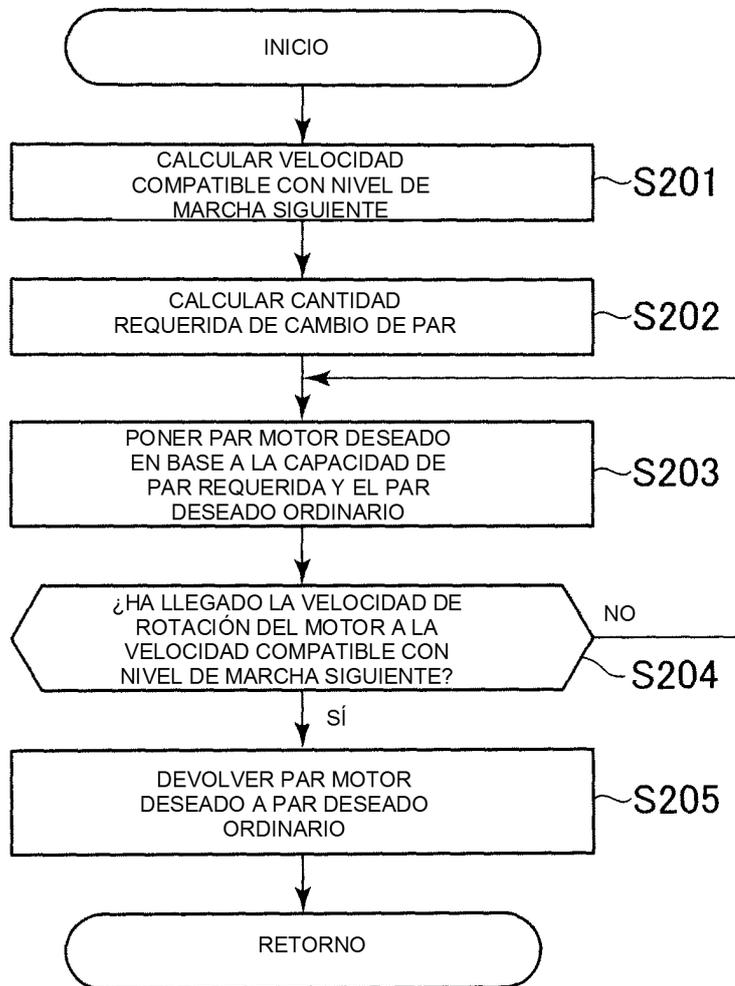


FIG. 10

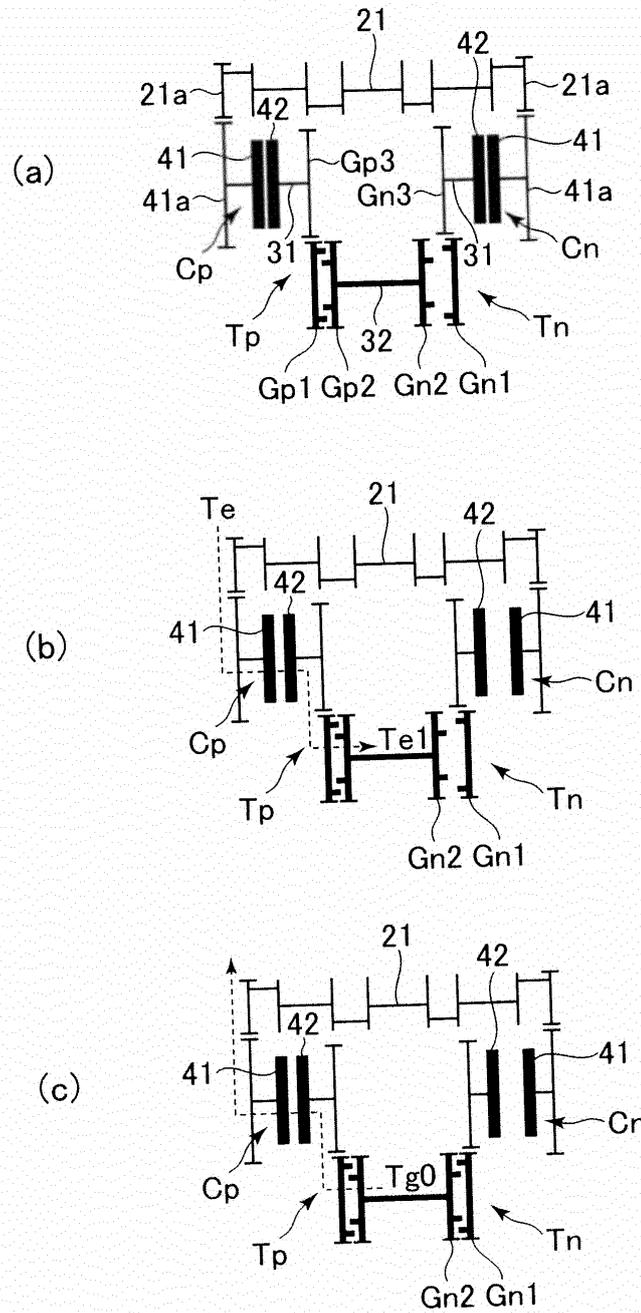


FIG.11

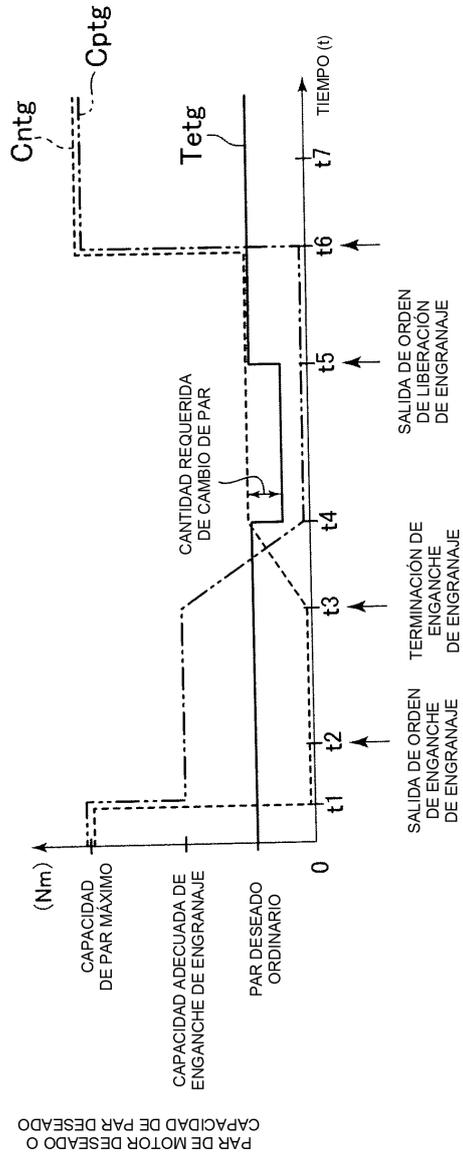


FIG.12

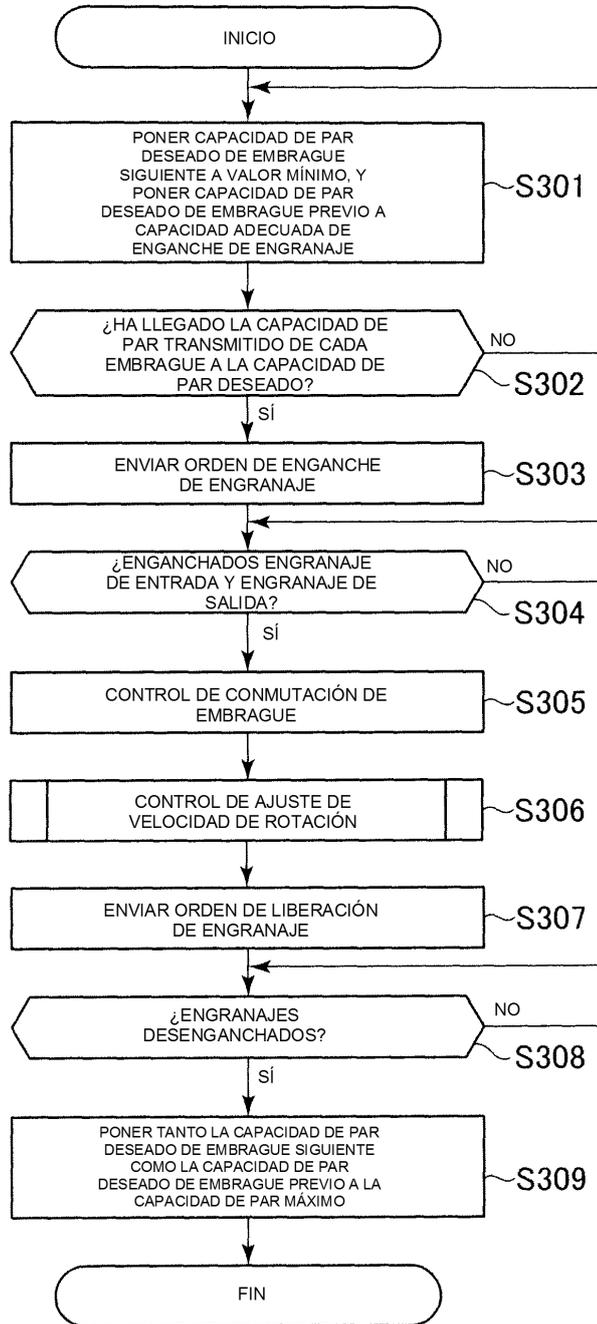


FIG.13

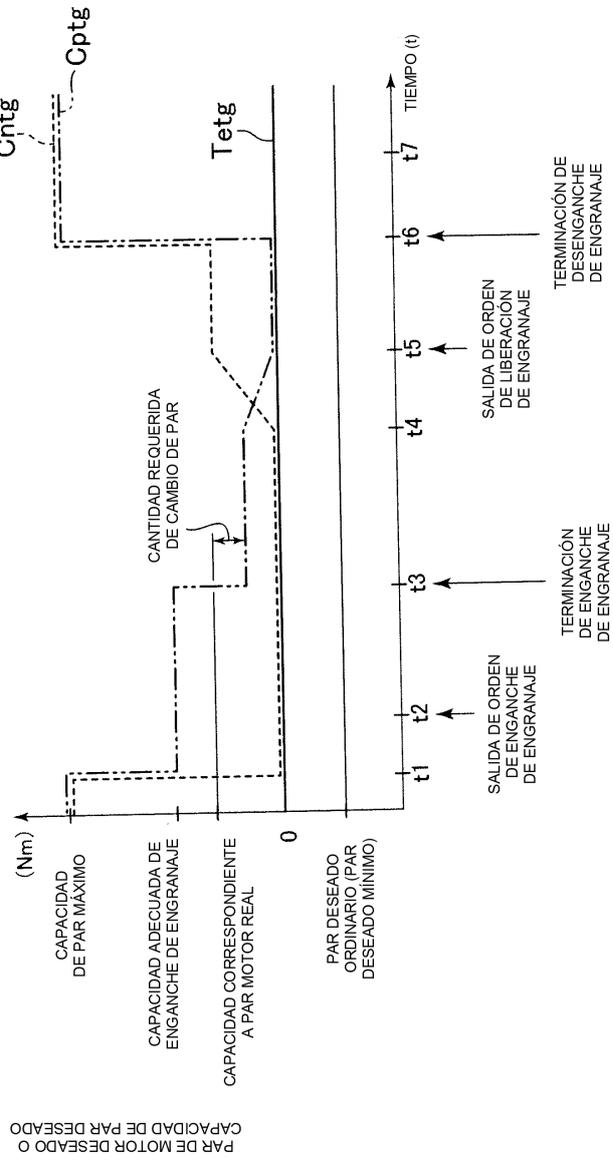


FIG.14

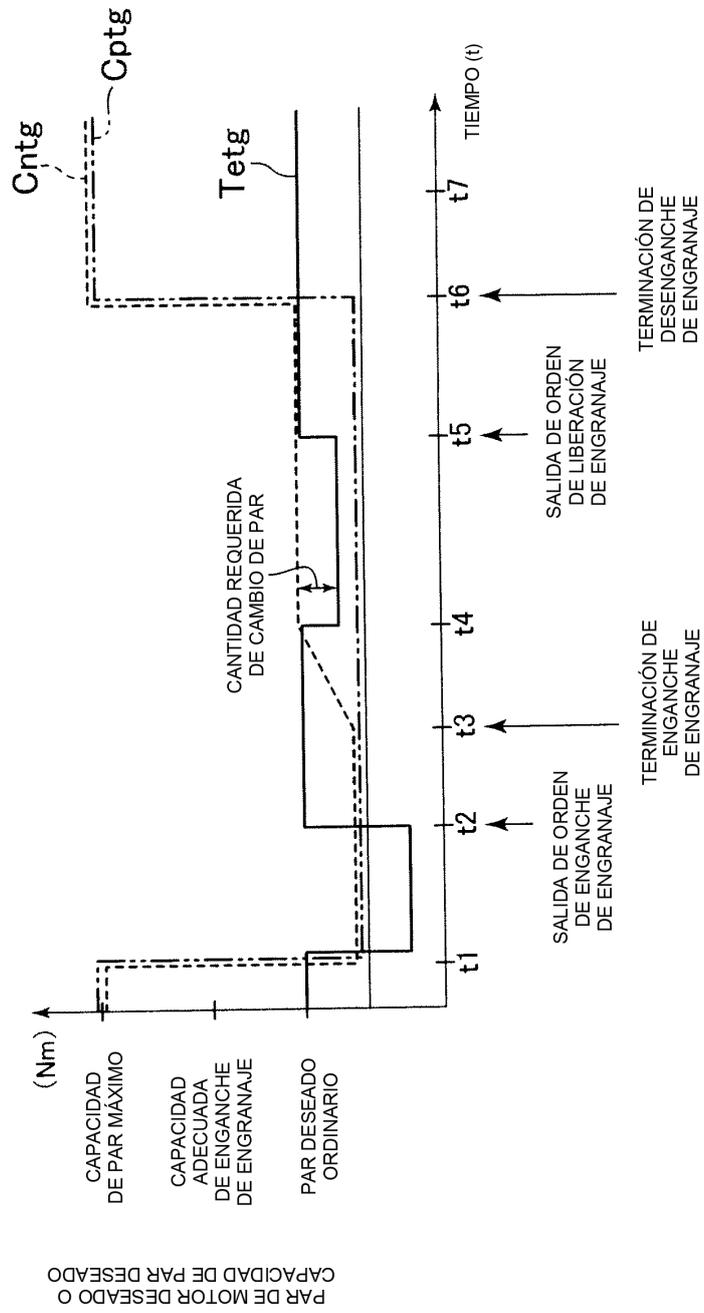


FIG.15

