

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 389 050**

51 Int. Cl.:  
**F16D 48/06** (2006.01)

12

### TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **10005913 .8**
- 96 Fecha de presentación: **14.12.2006**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **2224147**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **01.09.2010**

54 Título: **Controlador de transmisión automática, vehículo que incluye el controlador de transmisión automática y proceso de cambio de marchas**

30 Prioridad:  
**18.04.2006 JP 2006114702**  
**24.02.2006 JP 2006048086**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**22.10.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**22.10.2012**

73 Titular/es:  
**YAMAHA HATSUDOKI KABUSHIKI KAISHA**  
**(100.0%)**  
**2500 SHINGAI, IWATA-SHI**  
**SHIZUOKA-KEN 438-8501, JP**

72 Inventor/es:  
**MINAMI, KENGO y**  
**TAKEUCHI, YOSHIHIKO**

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

**ES 2 389 050 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**

Controlador de transmisión automática, vehículo que incluye el controlador de transmisión automática y proceso de cambio de marchas

5 La presente invención se refiere a un controlador de transmisión automática y a un vehículo que incluye el controlador de transmisión automática que ejecuta automáticamente los cambios de marcha, y a un proceso de cambio de marcha.

10 Un vehículo conocido (motocicleta) incluye un controlador de transmisión automática (dispositivo automatizado de transmisión manual) que efectúa el acoplamiento y desacoplamiento de su embrague de fricción y del cambio de engranajes de su transmisión mediante actuadores accionados eléctricamente (por ejemplo, véase las Referencia de Patentes N° 1 y 2). El controlador de transmisión automática de acuerdo con estas referencias controla el funcionamiento de los actuadores (actuador del embrague y actuador de cambio) de tal manera que los procesos  
15 para la desconexión del embrague de fricción, el cambio de engranajes de la transmisión, y el control de medio embrague sobre el embrague de fricción (operación de conexión) se pueden realizar en este orden al momento del cambio de marcha.

20 Referencia de Patente 1: JP-A-2001-146930  
Referencia de Patente 2: JP-A-2001-173685

25 Sin embargo, la operación de cambio de marcha realizado por el controlador de transmisión anterior requiere un largo período de desacoplamiento del embrague de fricción, y causa los siguientes problemas. En la operación de aumento de marcha, se ha proporcionado inmediatamente una aceleración considerable antes de la operación de aumento de marcha y, por lo tanto, la preferible sensación de aceleración no se proporciona cuando el período de desacoplamiento del embrague de fricción es largo. Además, al momento del cambio de marcha durante el funcionamiento a alta velocidad, la resistencia al desplazamiento es tan grande que se siente demasiada deceleración cuando el período de desacoplamiento del embrague de fricción es largo. Cuando ocurren estos  
30 problemas, la sensación de conducción que se proporciona a un conductor se deteriora.

35 El documento de la técnica anterior DE 103 96 681 T5 describe un método de control de transmisión para una transmisión mecánica, capaz de acortar el tiempo de cambio de un engranaje sin someterse a un impacto atribuido al desacoplamiento del engranaje, y un aparato para el mismo. El aparato de control de transmisión comprende medios de control del par motor para controlar un par motor generado por un motor de combustión interna de modo que el valor de un par de transferencia de un embrague de fricción es 0 o cerca de 0 cuando se requiere un cambio de engranaje de la transmisión mecánica, medios que permiten el cambio de engranaje para permitir el cambio de engranaje de la transmisión mecánica cuando se controla el par motor por medio del medio de control del par motor de modo que el valor del par de transferencia es 0 o cerca de 0, y medios que ejecutar el cambio de engranaje para  
40 desacoplar y acoplar los engranajes con el embrague aún conectado cuando se permite el cambio de marcha por los medios que permiten el cambio de engranaje. Por lo tanto, en caso que se satisfaga tal condición requerida dentro de un periodo de tiempo predeterminado, el desacoplamiento respectivo de los engranajes se realiza sin abrir el embrague de fricción. En caso de que no se satisfaga tal condición requerida dentro de dicho periodo de tiempo predeterminado, se asume que la condición indeseada está presente, de modo que el desacoplamiento de los engranajes se puede realizar sólo abriendo el embrague de fricción, y el embrague se desconecta. Después de  
45 determinar el desacoplamiento de los engranajes, el embrague se conectaría inmediatamente en casa de que el mismo se haya abierto antes. Con el embrague en la condición cerrada, los engranajes se hacen funcionar para acoplarse en la etapa de engranaje solicitado y el acoplamiento de los engranajes se determina, en consecuencia.

50 Un objeto de la invención es proporcionar un controlador de transmisión automática y un proceso de cambio de marcha de un controlador de transmisión automática con una operación de cambio de marcha mejorada y que es capaz de mejorar la comodidad y sensación de conducción que se ofrece a un conductor.

De acuerdo con la presente invención, dicho objeto se resuelve mediante el controlador de transmisión automática que tiene las características de la reivindicación independiente 1. Las realizaciones preferidas descansan en las  
55 reivindicaciones dependientes.

Adicionalmente, dicho objeto se resuelve también por un proceso de cambio de marcha de un controlador de transmisión automática que tiene las características de la reivindicación independiente 7.

60 A continuación, la presente invención se explica en mayor detalle con respecto a varias realizaciones de la misma en conjunto con los dibujos adjuntos, en los que:

La Figura 1 es una vista lateral de una motocicleta en una realización,

65 La Figura 2 ilustra una estructura de un sistema de accionamiento de la motocicleta que se muestra en la Figura 1,

	La Figura 3	es una vista en perspectiva de un engranaje de transmisión que constituye una transmisión,
5	La Figura 4	es un diagrama de bloques que muestra toda la estructura de un sistema de control previsto en la motocicleta,
	La Figura 5	es un diagrama de bloques que muestra un grupo del sistema de accionamiento,
10	La Figura 6	es un diagrama de bloques que muestra un sensor y un grupo conmutador,
	La Figura 7	es un organigrama que muestra un proceso de control del cambio de marcha durante el desplazamiento del vehículo,
15	Las Figuras 8(a) y 8(b)	muestran la posición del embrague y la posición del engranaje con el transcurso del tiempo cuando el proceso de control del cambio de marcha se realiza durante el desplazamiento del vehículo,
20	Las Figuras 9(a) y 9(b)	muestran la posición del embrague y la posición del engranaje con el transcurso del tiempo al momento del cambio de marcha durante el desplazamiento de una motocicleta de acuerdo con la técnica relacionada, y
	La Figura 10	muestra la posición del embrague con el transcurso del tiempo al momento del cambio de marcha de una motocicleta en un ejemplo modificado.

25 **Descripción de los números y signos de referencia:**

	10 motocicleta (vehículo)
	28 unidad de motor
	43 conmutador de cambio
30	43 conmutador de aumento de marcha
	43b conmutador de reducción de marcha
	49 actuador de accionamiento del acelerador
	54 embrague (embrague de fricción)
35	54a alojamiento del embrague
	54b bulón del embrague
	55 eje principal
	56 sensor de revoluciones del eje principal
	57, 59 engranaje de transmisión
40	57a primer engranaje
	57b segundo engranaje
	57c proyección de acoplamiento
	57e cóncava de acoplamiento
	63 actuador del embrague
45	65 actuador de cambio
	69 sensor de velocidad del vehículo
	70 sensor de posición del engranaje
	80 transmisión
	85 muelle (material elástico)
50	100 ECU (unidad de control)

FIGURA 4

	90 micro-ordenador principal
55	91a programa de control del actuador del embrague
	91b programa de control del actuador de cambio
	93 circuito de accionamiento
	96 conmutador principal
	97 batería
60	98 circuito de fuente de alimentación
	110 grupo del sistema de accionamiento
	120 grupo de sensor y conmutador

FIGURA 5

65	110 grupo del sistema de accionamiento
----	--

- 49 actuador de accionamiento del acelerador
- 45 indicador
- 5 63 actuador del embrague
- 65 actuador de cambio

FIGURA 6

- 10 120 grupo de sensor y conmutador
- 42 sensor de entrada del acelerador
- 43 conmutador de cambio
- 50 sensor de abertura del acelerador
- 15 53 sensor de revolución del motor
- 56 sensor de revolución del eje principal
- 68 sensor de posición del embrague
- 69 sensor de velocidad del vehículo
- 20 70 sensor de posición del engranaje

FIGURA 7

proceso de control del cambio de marcha durante el desplazamiento del vehículo

- 25 s100 comienza cambio de engranaje
- s110 proceso de reducción de la fuerza motriz, retraso de ignición, reducción de la cantidad de inyección, reducción de la cantidad de aire
- s120 ¿tiempo predeterminado transcurrido?
- s130 comienza la desconexión del embrague
- 30 S140 ¿embrague desconectado?
- s150 mantener la posición del embrague
- S160 ¿cambio de engranaje completo?
- S170 conectar embrague (control de medio embrague)
- fin

- 35 Figura 8(a)
- posición del embrague
- control de medio embrague
- comienza operación del actuador del embrague
- tiempo

- 40 Figura 8(b)
- posición del engranaje
- terminación de perro-separación
- terminación de cambio de engranaje
- 45 perro-contacto
- comienza operación del actuador de cambio
- tiempo

- 50 Figura 9(a)
- posición del embrague
- control de medio embrague
- comienza operación del actuador del embrague
- tiempo

- 55 Figura 9(b)
- posición del engranaje
- terminación de cambio de engranaje
- perro-contacto
- tiempo

- 60 Figura 10
- posición del embrague
- comienza operación del actuador de cambio
- control de posición del engranaje
- 65 control de medio embrague
- comienza operación del actuador del embrague

tiempo

Una realización se describirá más adelante en detalle con referencia a los dibujos.

5 La Figura 1 ilustra una motocicleta 10 en la presente realización. La motocicleta 10 incluye un bastidor de la carrocería del vehículo 11 que constituye el marco, y un asiento 16 en el que el conductor se sienta. El conductor que está sentado en el asiento 16 se monta a horcajadas en el cuerpo de la carrocería del vehículo 11. De acuerdo con la presente enseñanza, la forma del vehículo no se limita a la que se muestra en la Figura 1, ni la velocidad máxima, el volumen de desplazamiento, el tamaño ni otras condiciones del mismo vehículo limitadas a la misma.  
 10 Además, el vehículo de acuerdo con la presente enseñanza no se limita a un denominado vehículo de dos ruedas de tipo motocicleta que incluye un depósito de combustible antes del asiento, pero es aplicable a otros tipos de vehículos de dos ruedas. Además, la presente enseñanza no se limita a un vehículo de dos ruedas, sino que pueden ser otros tipos de vehículos del tipo de montar a horcajadas. Además, la presente enseñanza no se limita a un vehículo del tipo de monta a horcajadas, pero pueden ser otros tipos de vehículos, tales como quads de cuatro  
 15 ruedas para dos conductores.

En la siguiente descripción, la dirección delantera y trasera y la dirección izquierda y derecha se definen como se ve por el conductor que está sentado en el asiento 16. El bastidor de la carrocería del vehículo 11 tiene un tubo de dirección 12, un bastidor principal 13 que se extiende diagonalmente hacia abajo hasta la parte posterior del tubo de  
 20 dirección 12, carriles de asiento izquierdo y derecho 14 que se extienden diagonalmente hacia arriba hasta la parte trasera de la posición intermedia del bastidor principal 13, y tubos de pilares del asiento izquierdo y derecho 15 conectados con el extremo posterior del bastidor principal 13, y las posiciones intermedias de los carriles de asientos 14.

25 Una rueda delantera 19 se soporta por el tubo de dirección 12 a través de una horquilla anterior 18. Un tanque de combustible 20 y el asiento 16 se apoyan en los carriles de asientos 14. El asiento 16 se extiende desde encima del depósito de combustible 20 hacia los extremos traseros de los carriles de asientos 14. El depósito de combustible 20 se dispone por encima de las medias partes frontales de los carriles de asientos 14.

30 Un par de soportes de los brazos traseros izquierdo y derecho 24 se proporcionan en el extremo posterior del bastidor principal 13. En la presente realización, los soportes de los brazos traseros 24 y otros componentes proporcionados en el bastidor principal 13 constituyen una parte del bastidor de la carrocería del vehículo 11.

Los soportes de los brazos traseros 24 se proyectan hacia abajo desde el extremo posterior del bastidor principal 13.  
 35 Ejes de pivote 38 están equipados en los soportes de los brazos traseros 24, y los extremos delanteros de los brazos traseros 25 están soportados por los ejes de pivote 38 de tal manera que los brazos traseros 25 pueden oscilar libremente. Una rueda trasera 26 se soporta por los extremos traseros de los brazos traseros 25.

Una unidad de motor 28 para accionar la rueda trasera 26 se soporta por el bastidor de la carrocería del vehículo 11.  
 40 Un cárter 35 está soportado por el bastidor principal 13 de tal manera que se suspende del mismo. En la presente realización, un motor de gasolina (no mostrado) se proporciona en la unidad de motor 28. Sin embargo, el motor incluido en la unidad de motor 28 no se limita a un motor de combustión interna, tales como un motor de gasolina, sino que puede ser un motor de electromotor o similares. Alternativamente, el motor puede ser una combinación de un motor de gasolina y un motor de electromotor.  
 45

La motocicleta 10 incluye un carenado delantero 33 y protectores de piernas izquierdo y derecho 34. Los protectores de piernas 34 son componentes de cubierta que cubren la parte delantera de las piernas del conductor.

Aunque no se muestra en la Figura 1, un pedal de freno está equipado en el área inferior derecha de la motocicleta  
 50 10. El pedal de freno es un componente para el frenado de la rueda trasera 26. La rueda delantera 19 se frena accionando una palanca de freno (no mostrada) en las proximidades de una empuñadura derecha 41 R (véase Figura 2) de un manillar 41. Una palanca de embrague 104 está dispuesta en las proximidades de una empuñadura izquierda 41 L del manillar 41. En la presente realización, el acoplamiento y desacoplamiento del embrague puede efectuarse también mediante la operación de la palanca de embrague 104.  
 55

La Figura 2 ilustra una estructura de un sistema de conducción de la motocicleta que se muestra en la Figura 1. La empuñadura derecha 41 R del manillar 41 (véase también Figura 1) constituye una empuñadura de aceleración y un sensor de entrada del acelerador 42 está unido a la empuñadura de aceleración. El sensor de entrada del acelerador 42 detecta la entrada de aceleración (entrada de abertura de aceleración), proporcionada por el piloto. Un conmutador de cambio 43 está equipado en la empuñadura izquierda 41 L del manillar 41. El conmutador de cambio 43 está constituido por un conmutador de aumento de marcha 43a y un conmutador de reducción de marcha 43b, y  
 60 aumenta y disminuye la posición de cambio en el intervalo entre la posición neutra y la posición del cambio máximo (6 posiciones de marchas en la presente realización) mediante una operación manual. Un indicador 45 para mostrar la posición de cambio actual o similar se proporciona en el centro del manillar 41.  
 65

Válvulas de mariposa 46 se fijan a los aceleradores 47 que constituyen un paso de admisión de aire. Un actuador de accionamiento del acelerador 49 está unido al extremo derecho de un vástago de la válvula 48 de las válvulas de mariposa 46, mientras que un sensor de abertura del acelerador 50 está unido al extremo izquierdo de la misma. El actuador de accionamiento del acelerador 49 y el sensor de abertura del acelerador 50 unido al vástago de la válvula 48 constituyen un DBW (accionamiento por cables) 51. El DBW 51 abre y cierra los aceleradores 47 a través de la actuador de accionamiento del acelerador 49 en base a la detección que resulta del sensor de abertura del acelerador 50.

Un sensor de revoluciones del motor 53 está equipado en el lado derecho de un cigüeñal 52 del motor no mostrado. El cigüeñal 52 está conectado a un eje principal 55 a través de un embrague de tipo multi-discos húmedo 54. El embrague 54 tiene un alojamiento del embrague 54a y un bulón del embrague 54b. Una pluralidad de placas de fricción 54c se fijan al alojamiento del embrague 54a, y una pluralidad de placas de embrague 54d están unidas al bulón del embrague 54b. Cada una de las placas de embrague 54d se interpone entre las placas de fricción de fricción colindantes 54c, 54c. De acuerdo con la invención, el embrague de fricción no se limita al embrague de tipo multi-discos húmedo, sino que puede ser un embrague en seco o un embrague de tipo mono-placa, por ejemplo. El eje principal 55 tiene engranajes de transmisión 57 de múltiples posiciones (seis posiciones en la Figura 2) y un sensor de revoluciones del eje principal 56. Cada uno de los engranajes de transmisión 57 unido al eje principal 55 se acopla con uno correspondiente de los engranajes de transmisión 59 conectados a un eje de accionamiento 58 dispuesto en paralelo con el eje principal 55. En la Figura 2, los engranajes de transmisión 57 y los engranajes de transmisión 59 están separados para simplificar la explicación.

Los engranajes de transmisión 57 y los engranajes de transmisión 59 están conectados de tal manera que uno o ambos de los engranajes 57 y 59 que no sean los engranajes seleccionados se unen al eje principal 55 o al eje de accionamiento 58 en la condición de ralentí. Por lo tanto, la fuerza motriz se transmite desde el eje principal 55 al eje de accionamiento 58 sólo a través de un par seleccionado de los engranajes de transmisión. La condición en la que el par de engranajes de transmisión 57 y 59 se acoplan entre sí y transmiten la fuerza motriz del eje principal 55 al eje de accionamiento 58 se conoce como la condición engranada.

La operación para seleccionar los engranajes de transmisión 57 y los engranajes de transmisión 59 y de cambio de engranajes se realiza a través de una leva de cambio 79. La leva de cambio 79 tiene una pluralidad de ranuras de leva 60 (tres ranuras en la Figura 2), y las horquillas de cambio 61 se unen a las respectivas ranuras de leva 60. Las horquillas de cambio 61 respectivas se acoplan con los engranajes de transmisión 57 y 59 predeterminados del eje principal 55 y del eje de accionamiento 58. Cuando se hace girar la leva de cambio 79, las horquillas de cambio 61 se mueven a lo largo de las ranuras de leva 60 en la dirección axial y, en consecuencia, los engranajes de transmisión 57 y 59 predeterminados se acoplan con las estrías del eje principal 55 y deleje de accionamiento 58 que se mueven en la dirección axial. Después, los engranajes de transmisión 57 y 59 que se han movido en la dirección axial se acoplan con otro par de los engranajes de transmisión 57 y 59 unidos al eje principal 55 y al eje de accionamiento 58 en la condición de ralentí para completar el proceso de cambio de marcha. Los engranajes de transmisión 57 y 59 y la leva de cambio 79 constituyen una transmisión 80.

La transmisión 80 es una transmisión de tipo embrague de perros. Como se ilustra en la Figura 3, cada uno de los engranajes de transmisión 57 de la transmisión 80 tiene un primer engranaje 57a que tiene salientes de acoplamiento 57c sobre su superficie de extremo axial, y un segundo engranaje 57b que tiene concavidades de acoplamiento 57e en su superficie de extremo axial opuesta a los salientes de acoplamiento 57c. La transmisión 80 contiene la pluralidad de primeros engranajes 57a y de segundos engranajes 57b. Además, la transmisión 80 tiene una pluralidad de primeros engranajes que tienen salientes de acoplamiento y una pluralidad de segundo engranajes que tienen concavidades de acoplamiento como los engranajes de transmisión 59. Puesto que estas estructuras de los engranajes de transmisión 59 son similares a las de los primeros engranajes 57a y segundos engranajes 57b que se muestran en la Figura 3, la explicación de los engranajes de transmisión 59 no se repite aquí. Cada uno de los primeros engranajes 57a tiene los tres salientes de acoplamiento 57c dispuestos a intervalos iguales en el borde exterior de su superficie de extremo axial en la dirección circunferencial. Cada uno de los segundos engranajes 57b tiene los seis concavidades de acoplamiento 57e dispuestos también a intervalos iguales en la dirección circunferencial.

Un orificio de inserción 57g a través del cual se inserta el eje principal 55 y el eje de accionamiento 58 se forma en el centro axial del primer engranaje 57a. Una pluralidad de ranuras 57d se proporcionan a lo largo de la circunferencia del orificio de inserción 57g. El primer engranaje 57a se acopla con las estrías del eje principal 55 y el eje de accionamiento 58. El segundo engranaje 57b tiene un orificio de inserción 57h a través del cual se inserta el eje principal 55 y el eje de accionamiento 58, pero el orificio de inserción 57h no tiene ranuras alrededor del orificio. Por lo tanto, el segundo engranaje 57b está unido al eje principal 55 y el eje de accionamiento 58 en la condición de ralentí.

Cuando se hace girar la leva de cambio 79 (véase Figura 2), las horquillas de cambio 61 se mueven a lo largo de las ranuras de leva 60 y, en consecuencia, el primer engranaje 57a se mueve a lo largo de las estrías del eje principal 55 y del eje de accionamiento 58 en la dirección axial. Después, los salientes de acoplamiento 57c del primer engranaje 57a llegan a acoplarse con los concavidades de acoplamiento 57e del segundo engranaje 57b,

cambiando de este modo la combinación de los engranajes de transmisión 57 y 59 para transmitir la fuerza motriz desde el eje principal 55 hasta el eje de accionamiento 58 y completar el proceso de cambio de marcha.

5 Cuando se hace girar la leva de cambio 79 (véase Figura 2), el primer engranaje 57a se mueve en la dirección axial. En esta etapa, los salientes de acoplamiento 57c del primer engranaje 57a no se acoplan con las concavidades de acoplamiento 57b del segundo engranaje 57e, sino en contacto con una cara de extremo axial 57f del segundo engranaje 57b en la condición de perro-contacto en algunos casos. Bajo la condición de perro-contacto, el primer engranaje 57a y el segundo engranaje 57b no se acoplan sino que entran en contacto entre sí, en su defecto para alcanzar con seguridad el cambio de engranajes.

10 Como se ilustra en la Figura. 2, el embrague 54 y la transmisión 80 se operan por un actuador del embrague 63 y un actuador de cambio 65, respectivamente. El actuador del embrague 63 está conectado con el embrague 54 a través de un mecanismo de transmisión hidráulico 64, una nervadura 71, una palanca 72, un piñón 73, y una cremallera 74. El mecanismo de transmisión hidráulico 64 tiene un cilindro hidráulico 64a, un tanque de aceite (no mostrado), un pistón (no mostrado) y otros componentes, y genera presión hidráulica por el funcionamiento del actuador del embrague 63 y transmite la presión hidráulica a la nervadura 71. La nervadura 71 se mueve alternativamente en la dirección indicada por la flecha A mediante el funcionamiento del actuador del embrague 63, y la palanca 72 se hace girar en la dirección indicada por una flecha B. Como resultado, el embrague 54 está conectado o desconectado de acuerdo con la dirección del movimiento de la cremallera 74. Mientras que un motor eléctrico se utiliza como el actuador del embrague 63 en la presente realización, otros dispositivos tales como un solenoide y una válvula electromagnética se pueden utilizar de acuerdo con la presente enseñanza. Un controlador de transmisión automática de acuerdo con la realización está constituido por la transmisión 80, el actuador de cambio 65, un mecanismo de deceleración 66, una nervadura 75, un mecanismo de enlace 76, una ECU 100 (véase Figura 4) para controlar las operaciones del actuador del embrague 63 y del actuador de cambio 65, y un dispositivo de embrague automático 77 que tiene el embrague 54, el actuador del embrague 63, el mecanismo de transmisión hidráulica 64, la nervadura 71, la palanca 72, el piñón 73, y la cremallera 74.

20 El actuador de cambio 65 está conectado con la leva de cambio 79 a través del mecanismo de deceleración 66, un muelle 85, la nervadura 75, y el mecanismo de enlace 76. El mecanismo de deceleración 66 tiene una pluralidad de engranajes de reducción (no mostrados). El muelle 85 empuja a la nervadura 75 de acuerdo con el funcionamiento del actuador de cambio 65. El muelle 85 se corresponde con un elemento elástico de acuerdo con la presente enseñanza. No es necesario que el muelle 85 empuja a la nervadura 75 como en la presente realización, siempre que el muelle 85 empuje a al menos una parte del mecanismo de transmisión de potencia (mecanismo de deceleración 66, la nervadura 75 y el mecanismo de enlace 76) dispuesto entre el actuador de cambio 65 y la transmisión 80. Por ejemplo, el muelle 85 puede empujar al mecanismo de deceleración 66 o al mecanismo de enlace 76. El elemento elástico de acuerdo con la presente enseñanza no se limita a un muelle, sino que puede ser otro tipo de elementos elásticos, tales como, una resina elástica.

30 Al momento de cambio de marcha, la nervadura 75 se mueve alternativamente en la dirección indicada por una flecha C mediante el funcionamiento del actuador de cambio 65, y la leva de cambio 79 se hace girar a través de un ángulo predeterminado a través del mecanismo de enlace 76. Después, las horquillas de cambio 61 se mueven a lo largo de las ranuras de leva 60 por una cantidad predeterminada en la dirección axial. Como resultado, un par de los engranajes de transmisión 57 y 59 se fijan al eje principal 55 y al eje de accionamiento 58, respectivamente, y por lo tanto se transmite fuerza motriz desde el eje principal 55 hasta el eje de accionamiento 58. Aunque se utiliza un motor eléctrico como el actuador de cambio 65 en la presente realización, otros dispositivos tales como un solenoide y una válvula electromagnética se pueden utilizar de acuerdo con la presente enseñanza.

40 El mecanismo de transmisión hidráulico 64 conectado con el actuador del embrague 63 tiene un sensor de posición del embrague 68 para detectar la posición del embrague (distancia entre las placas de fricción 54c y las placas del embrague 54d) en base a la detección de la posición de carrera del pistón. Aunque la posición del embrague es detectada por el sensor de posición del embrague 68 que detecta la posición de carrera del pistón en la presente realización, la posición del embrague se puede detectar en base a la detección de la posición del mecanismo de transmisión dispuesto entre el actuador del embrague 63 y el embrague 54. Por ejemplo, la posición del embrague se puede detectar en base a la detección de la posición de la nervadura 71 o de la cremallera 74. La detección de la posición del embrague no se limita a la detección indirecta, en base a la posición detectada de la carrera del pistón como en la presente realización, sino que puede ser a través de la medición directa de la distancia entre las placas de fricción 54c y las placas del embrague 54d utilizando un sensor. El eje de accionamiento 58 tiene un sensor de velocidad del vehículo 69. La leva de cambio 79 tiene un sensor de posición del engranaje 70 para detectar la posición del engranaje (cantidad revolución de la leva de cambio).

50 La ECU 100 (unidad de control del motor), que se describirá más adelante, controla las operaciones del actuador del embrague 63 y del actuador de cambio 65 de acuerdo con el funcionamiento del conmutador de aumento de marcha 43a o el conmutador de reducción de marcha 43b para ejecutar el cambio de marcha. Más específicamente, los procesos secuenciales que implican: iniciar el cambio de engranaje de los engranajes de transmisión 57 y 59 por el actuador de cambio 65; desconectar el embrague 54 por el actuador del embrague 63 después del transcurso de un tiempo predeterminado desde el inicio del cambio de engranaje, y conectar el embrague 54 por el actuador del

embrague 63, se realizan en este orden bajo un programa predeterminado o un mapa al momento de hacer circular el vehículo.

La Figura 4 es un diagrama de bloques que muestra la estructura completa de un sistema de control previsto en la motocicleta 10. Un grupo de sistema de accionamiento 110 está conectado con un microordenador principal 90 contenido en la ECU 100 a través de un circuito de accionamiento 93. La ECU 100 corresponde a una unidad de control de acuerdo con la presente enseñanza. Como se muestra en la Figura 5, el grupo de sistema de accionamiento 110 está constituido por el accionador de accionamiento del acelerador 49, el indicador 45, el actuador del embrague 63, y el actuador de cambio 65 (véase también Figura 2).

El circuito de accionamiento 93 suministra la corriente eléctrica apropiada a los respectivos dispositivos que constituyen el grupo del sistema de accionamiento 110 desde una batería 97 en respuesta a las señales de accionamiento enviadas desde el microordenador principal 90. Un grupo de sensor y conmutador 120 está conectado al microordenador principal 90. Como se muestra en la Figura 6, el grupo de sensor y conmutador está constituido por el sensor de entrada del acelerador 42, el conmutador de cambio 43, el sensor de abertura del acelerador 50, el sensor de revolución del motor 53, el sensor de revolución del eje principal 56, el sensor de posición del embrague 68, el sensor de velocidad del vehículo 69, y el sensor de posición del engranaje 70 (véase también Figura 2). Los resultados de la detección de los sensores respectivos se introducen en el microordenador principal 90, y luego el microordenador principal 90 envía las señales de accionamiento a los respectivos dispositivos que constituyen el grupo del sistema de accionamiento 110 en base a los resultados obtenidos a partir de la detección de los sensores respectivos para controlar las operaciones de estos dispositivos.

El microordenador principal 90 tiene una ROM 91 y una RAM 92. La ROM 91 almacena un programa de control del actuador del embrague 91 a y un programa de control del actuador de cambio 91 b. El programa de control del actuador del embrague 91 a es un programa para controlar el funcionamiento del actuador del embrague 63. El programa de control del actuador de cambio 91 b es un programa para controlar el funcionamiento del actuador de cambio 65. Es imposible eliminar estos programas almacenados en la ROM 91, ni escribir nuevos programas o similares en la ROM 91.

Para la ejecución del programa de control del actuador del embrague 91 a o del programa de control del actuador de cambio 91 b, cualquiera de estos programas se proporciona en la RAM 92 y se lee por el micro-ordenador principal 90. Después, el microordenador principal 90 controla la operación del actuador del embrague 63 o del actuador de cambio 65 bajo el programa dado en la RAM 92.

Un circuito fuente de alimentación 98 conectado con la batería 97 tiene un conmutador principal 96 que está activado o desactivado de acuerdo con el funcionamiento de un conmutador de tecla (no mostrado). Cuando el conmutador principal 96 está activado, el circuito de fuente de alimentación 98 convierte la tensión de la batería 97 en la tensión de accionamiento para el microordenador principal 90 y suministra la tensión convertida al microordenador principal 90.

A continuación, se describe el proceso de cambio de marcha durante el desplazamiento de la motocicleta 10 (proceso de aumento de marcha o proceso de reducción de marcha). La Figura 7 es un diagrama de flujo que muestra el proceso de control del cambio de marcha durante el desplazamiento del vehículo. Cuando se realiza la operación que requiere el cambio de marcha, es decir, el conmutador de aumento de marcha 43a o el conmutador de reducción de marcha 43b se hace funcionar durante el desplazamiento del vehículo, se obtiene el proceso de cambio de marcha durante el desplazamiento del vehículo a partir de la rutina principal actualmente ejecutada y se ejecuta. Los procedimientos que se muestran en la Figura 7 se llevan a cabo en el cambio de marcha en todas las posiciones del engranaje de transmisión. El proceso de control del cambio de marcha se realiza en la ocasión de que se realice una operación que requiera el cambio de marcha. Sin embargo, el proceso de control del cambio de marcha se puede ejecutar automáticamente bajo condiciones predeterminadas, tales como cuando la revolución del motor alcanza un valor predeterminado que no requiere ninguna operación que requiera cambios de marcha por el piloto. Por lo tanto, el proceso de control del cambio de marcha se puede realizar automáticamente en respuesta a las denominadas órdenes de cambio de marcha automático.

Inicialmente, la ECU 100 inicia el cambio de marcha en la etapa S100. En esta etapa, la ECU 100 envía una señal de accionamiento al actuador de cambio 65 y requiere que el actuador de cambio 65 inicie el cambio de engranajes de los engranajes de transmisión 57 y 59. Con la iniciación de esta etapa, la leva de cambio 79 empieza a girar.

Después que se ha completado la etapa S100, un procedimiento para reducir la fuerza motriz del motor (proceso de reducción de la fuerza motriz) se lleva a cabo en la etapa S110. En la presente realización, al menos uno de los tres procedimientos siguientes se realiza en el proceso de reducción de la fuerza motriz. Si bien el proceso de reducción de la fuerza motriz se lleva a cabo simultáneamente con el inicio del cambio de marcha en la etapa S100 en la presente realización, el proceso de reducción de la fuerza motriz se puede realizar antes de iniciar el cambio de engranajes o después de iniciar el cambio de engranajes de acuerdo con la presente enseñanza.



Uno de los procedimientos en el proceso de reducción de la fuerza motriz es retrasar la ignición. Para retrasar la ignición, la ECU 100 transmite una señal de control a un circuito de control de las bujías de ignición (no mostrado) y cambia la temporización de ignición de una bujía de ignición de tal manera que el momento de abertura de una válvula de admisión de aire (no mostrada) puede retrasarse después del centro muerto superior.

5 Otro procedimiento en el proceso de reducción de la fuerza motriz es la reducción de la cantidad de inyección. Para reducir la cantidad de inyección, la ECU 100 transmite una señal de control a un circuito de control de la válvula de inyección (no mostrado) para reducir la cantidad de inyección de combustible suministrado a través de una válvula de inyección de combustible.

10 Otro procedimiento adicional en el proceso de reducción de la fuerza motriz es la reducción de la cantidad de aire. Para reducir la cantidad de aire, la ECU 100 transmite una señal de control a las válvulas de mariposa controladas electrónicamente 46 (véase Figura 2) para controlar la abertura de las válvulas de mariposa 46 y reducir la cantidad de aire que pasa a través del paso de admisión de aire.

15 Los procedimientos para la reducción de la fuerza motriz distintos a los tres procedimientos anteriores se pueden realizar. Sólo un procedimiento o una pluralidad de procedimientos se pueden llevar a cabo para reducir la fuerza motriz.

20 Después que se ha completado el proceso en la etapa S110, se determina si un tiempo predeterminado ha transcurrido en la etapa S120. En esta etapa, La ECU 100 juzga si el tiempo predeterminado ha transcurrido después que se ha iniciado el cambio de engranaje de acuerdo con el proceso en la etapa S100. Cuando se determina que el tiempo predeterminado no ha transcurrido aún, el flujo vuelve a la etapa S120 y espera hasta que transcurra el tiempo predeterminado.

25 Cuando se determina que el tiempo predeterminado ha transcurrido después de la iniciación del cambio de engranaje en la etapa S120, el desacoplamiento del embrague se inicia en la etapa S130. En esta etapa, la ECU 100 envía una señal de accionamiento al actuador del embrague 63 y requiere que el actuador del embrague 63 desconecte el embrague 54. Cuando se lleva a cabo esta etapa, el embrague 54 se lleva a desacoplamiento a una velocidad fija hasta que el embrague 54 llega a una posición del embrague predeterminada.

30 Después de que el proceso en la etapa S130 se ha completado, se determina si el embrague está en la condición de desacoplamiento en la etapa S140. En esta etapa, la ECU 100 juzga si la posición del embrague del embrague 54 está en la posición de desacoplamiento en base al resultado de detección del sensor de posición del embrague 68 (véase Figura 2). Cuando se determina que el embrague no está en la condición de desacoplamiento, el flujo vuelve a la etapa S140 y espera hasta que el embrague alcance la condición de desacoplamiento.

35 Cuando se determina que el embrague está en la condición de desacoplamiento en la etapa S140, un proceso para mantener la posición del embrague se realiza en la etapa S150. En este proceso, la ECU 100 ejecuta un proceso para mantener la posición del embrague determinada como la posición de la condición de desacoplamiento en la etapa S150. Mediante este proceso, el embrague 54 se mantiene bajo la condición de desacoplamiento.

40 Después de que se completa el proceso de la etapa S150, se determina si cambio de marcha se ha completado en la etapa S160. En esta etapa, la ECU 100 juzga si el cambio de engranajes ha sido terminado en base al resultado de detección del sensor de posición del engranaje 70. Cuando se determina que el cambio de engranajes no se ha completado, el flujo vuelve a la etapa S160 y espera hasta que se complete el cambio de engranaje.

45 Cuando se determina que el cambio de engranaje se ha completado en la etapa S160, el embrague se conecta en la etapa S170. En esta etapa, la ECU 100 envía una señal de accionamiento al actuador del embrague 63 y requiere que el actuador del embrague 63 conecte el embrague 54. En la etapa S170, un control de medio embrague bajo el cual el embrague 54 se conecta gradualmente se realiza desde el momento en que se inicia la conexión del embrague 54 hasta el momento en que el embrague 54 alcanza la posición del embrague predeterminada. Después de la ejecución del proceso en la etapa S170, se completa el proceso de control del cambio de marcha durante el desplazamiento del vehículo.

50 Las Figuras 8(a) y 8(b) muestran la posición del embrague y la posición del engranaje con el paso del tiempo cuando se realiza el proceso de control del cambio de marcha durante el desplazamiento del vehículo que muestra en la Figura 7. Las Figuras 9(a) y 9(b) muestran la posición del embrague y la posición del engranaje con el paso del tiempo al momento del cambio de marcha durante el funcionamiento de una motocicleta de acuerdo con la técnica relacionada.

55 La Figura 9(a) muestra la posición del embrague desde el principio hasta el final del cambio de marcha. La Figura 9(b) muestra la posición del engranaje con el paso del tiempo desde el comienzo hasta el final del cambio de marcha. Como se muestra en la Figura 9(a), convencionalmente, el cambio de engranaje se inicia (tiempo t22) después que ha transcurrido un tiempo predeterminado desde el inicio del desacoplamiento del embrague 54 (tiempo t21). Después de que el embrague 54 se lleva a la condición de desacoplamiento, esta condición se

mantiene en esta posición del embrague y la terminación del cambio de engranaje se detecta (tiempo t23). Entonces, después del control de medio embrague (tiempo t24), se conecta el embrague 54. En la técnica relacionada, por lo tanto, el desacoplamiento del embrague 54 comienza inicialmente después de la iniciación de los cambios de marcha, y entonces el cambio de engranaje se inicia después que ha transcurrido el tiempo predeterminado desde el inicio del desacoplamiento.

Por otro lado, de acuerdo con la motocicleta 10 en la presente realización que se muestra en las Figuras 8(a) y 8(b), el cambio de engranaje comienza inicialmente después de la iniciación del cambio de marcha (tiempo t11). Además, el proceso de reducción de la fuerza motriz (Figura 7, etapa S110) se inicia simultáneamente con el inicio del cambio de marcha. El proceso de reducción de la fuerza motriz reduce la fuerza motriz que se transmite al eje principal 55. Por lo tanto, el primer engranaje 57a y el segundo engranaje 57b de acoplamiento se pueden separar fácilmente ser (perro-separados) en una posición del embrague predeterminada (posición de medio embrague) durante el período de desacoplamiento del embrague 54 que sigue el proceso de reducción de la fuerza motriz. Por lo tanto, en la etapa en la que la fuerza motriz que se transmite al eje principal 55 se reduce gradualmente por el desacoplamiento del embrague 54, el proceso de reducción de la fuerza motriz puede ser un proceso suplementario para reducir la fuerza motriz del eje principal 55.

Después que ha transcurrido un tiempo predeterminado desde el inicio del cambio de marcha (tiempo t11), se inicia la desconexión del embrague 54 (tiempo t12). Cuando la posición del engranaje en la condición de perro-separación en la posición más baja llega a una posible condición de perro-contacto en la posición más alta después de la iniciación del desacoplamiento del embrague 54 (tiempo t13) o ligeramente después de la posible condición perro-contacto, el embrague 54 se lleva a la condición de desacoplamiento. Por lo tanto, al momento del acoplamiento entre el primer engranaje 57a y el segundo engranaje 57b, la fuerza motriz que se transmite al eje principal 55 se puede reducir a casi cero. Como resultado, la condición engranada se puede alcanzar gradualmente. Entonces, la condición de desacoplamiento del embrague 54 se mantiene y la terminación del cambio de marcha se detecta de manera similar al caso de las Figuras 9(a) y 9(b) (tiempo t14). Después del control de medio embrague, se desconecta el embrague 54 (tiempo t15).

En la presente realización, como se ha descrito con referencia a las Figuras 8(a) y 8(b), y a las Figuras 9(a) y 9(b), el actuador de cambio 65 se hace funcionar inicialmente para iniciar el cambio de engranaje cuando se lleva a cabo una operación que requiere el cambio de marcha durante el desplazamiento del vehículo. Después que ha transcurrido el tiempo predeterminado desde el inicio del cambio de marcha, el actuador del embrague 63 se hace funcionar para iniciar la desconexión del embrague 54. Por lo tanto, el período de desacoplamiento del embrague 54 (véase t12 a t15 en las Figuras 8(a) y 8(b)) es más corto que aquél de acuerdo con la técnica relacionada (t21 a t24 en las Figuras 9(a) y 9(b)). Dado que el período de desacoplamiento del embrague 54 es corto, el período de no aceleración incluso al momento de la operación del acelerador y el período de desaceleración debido a la resistencia en ejecución se pueden reducir. En consecuencia, la sensación de conducción que se le proporciona al piloto se puede mejorar.

De acuerdo con la motocicleta 10 en la presente realización, por lo tanto, el cambio de engranaje comienza inicialmente cuando se requiere el cambio de marcha durante el desplazamiento del vehículo y, después, se inicia la desconexión del embrague 54 después que ha transcurrido el tiempo predeterminado desde el inicio del cambio de engranaje. Por lo tanto, el período de desacoplamiento del embrague 54 se puede acortar. Por consiguiente, el período de no aceleración incluso al momento de la operación del acelerador y el período de desaceleración debido a la resistencia en ejecución se pueden reducir, y por lo tanto se puede mejorar de este modo la sensación de conducción que se le proporciona al piloto.

En la presente realización, la terminación del cambio de engranaje de la transmisión 80 se detecta por el sensor de posición del engranaje 70 después del comienzo de la desconexión del embrague 54, y el control de medio embrague del embrague 54 se inicia en base a esta detección. Por lo tanto, un control de medio embrague se puede iniciar después que se ha completado de forma segura el cambio de engranaje.

En la presente realización, se proporciona el muelle 85 para empujar la nervadura 75 de acuerdo con el funcionamiento del actuador de cambio 65. Por lo tanto, cuando el perro-separación se lleva a cabo con el embrague 54 acoplado, se puede eliminar una gran fuerza de reacción dada por los engranajes de transmisión 57 y 59. Además, la fuerza aplicada a la nervadura 75 se puede mantener en un nivel constante.

En la presente realización, el proceso de reducción de la fuerza motriz (al menos uno de los procedimientos para retrasar la ignición, reducir la cantidad de inyección, y reducir la cantidad de aire) se realiza también al momento del cambio de marcha. Por lo tanto, la fuerza motriz que se transmite al eje principal 55 a través del embrague 54 se puede reducir. En consecuencia, el perro-separación se puede llevar a cabo fácilmente en la posición de medio embrague durante el período de desacoplamiento del embrague 54.

En la presente realización, se determina si se ha completado el cambio de engranaje después de que el embrague 54 se lleve a la condición de desacoplamiento. Cuando se determina que el cambio de engranaje se ha completado, el proceso pasa a la etapa de conexión del embrague. En este caso, el embrague 54 está temporalmente en la

condición de desacoplamiento cuando el cambio de engranaje se completa en cualquier momento durante el período de desacoplamiento del embrague 54, y posteriormente, se conecta el embrague. Sin embargo, el embrague 54 se puede conectar con prontitud cuando se completa el cambio de engranaje mediante el control de la posición del engranaje simultáneamente con el inicio del cambio de marcha. Este caso se explica ahora.

5 La Figura 10 muestra la posición del embrague con el transcurso del tiempo durante el cambio de marcha de una motocicleta en un ejemplo modificado. En la motocicleta que se muestra en la Figura 10 en este ejemplo modificado, el sensor de posición del engranaje 70 inicia el control de la posición del engranaje simultáneamente con el inicio del funcionamiento del actuador de cambio 65. Cuando se detecta la terminación del cambio de marcha durante el  
10 período de desacoplamiento del embrague 54, se inicia el control de medio embrague sobre el embrague 54.

En el ejemplo modificado ilustrado en la figura. 10, por lo tanto, la posición del engranaje se controla desde el inicio del cambio de engranaje, y el control de medio embrague inicia rápidamente cuando se detecta la terminación del cambio de engranaje. Como resultado, el tiempo necesario para el desacoplamiento del embrague 54 se puede  
15 reducir al mínimo, de acuerdo con las respectivas condiciones de funcionamiento, tales como la aceleración y subida de una cuesta. En consecuencia, el tiempo requerido para el cambio de marcha se puede acortar.

**REIVINDICACIONES**

1. Controlador de transmisión automática, montándose dicho controlador de transmisión automática en un vehículo (10) que tiene un motor, comprendiendo el controlador:

5 un embrague de fricción (54);  
 una transmisión (80) que tiene una pluralidad de primeros engranajes (57a) en la que se forman salientes de acoplamiento (57c) y una pluralidad de segundos engranajes (57b) en la que se forman concavidades de acoplamiento (57e) para acoplarse con los salientes de acoplamiento (57c), los salientes de acoplamiento (57c) de los primeros engranajes (57a) y las concavidades de acoplamiento predeterminadas (57e) de los segundos engranajes (57b) acoplándose entre sí para efectuar el cambio de engranaje;  
 10 un sensor de posición del engranaje (70) para detectar la posición del engranaje de la transmisión (80);  
 un actuador del embrague (63) para conectar y desconectar el embrague de fricción (54);  
 un actuador de cambio (65) para ejecutar el cambio de engranaje de la transmisión (80); y  
 15 una unidad de control (100) para controlar las operaciones del actuador del embrague (63) y del actuador de cambio (65), en la que:

20 la unidad de control (100) está configurada para hacer funcionar inicialmente al actuador de cambio (65) para iniciar el cambio de engranaje de la transmisión (80), y después, hacer funcionar también el actuador del embrague (63) para iniciar la desconexión del embrague de fricción (54) después que ha transcurrido un tiempo predeterminado desde el inicio del cambio de engranaje de la transmisión mediante el funcionamiento del actuador de cambio (65) en el momento del cambio de marcha durante el desplazamiento,  
 25 en el que la unidad de control (100) está configurada para conectar el embrague de fricción (54) en base a la detección de la finalización del cambio de engranaje que se proporciona por el sensor de posición del engranaje (70) después de iniciar la desconexión del embrague de fricción (54), y la unidad de control (100) está configurada adicionalmente para ejecutar un proceso de reducción de la fuerza motriz para reducir la fuerza motriz del motor en el momento del cambio de marcha.

30 2. Controlador de transmisión automática, de acuerdo con la reivindicación 1, en el que cuando se detecta la terminación del cambio de engranaje mediante el sensor de posición del engranaje (70) durante el período desde el inicio de la desconexión del embrague de fricción (54) hasta la terminación de la desconexión, la unidad de control (100) está configurada hacer funcionar el actuador del embrague (63) para que conecte el embrague de fricción (54) antes de completar la desconexión del embrague de fricción (54).

35 3. Controlador de transmisión automática, de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, que comprende además un elemento elástico (85) para empujar un mecanismo de transmisión de potencia dispuesto entre el actuador de cambio (65) y la transmisión (80) de acuerdo con el funcionamiento del actuador de cambio (65).

40 4. Controlador de transmisión automática de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el proceso de reducción de la fuerza motriz es un proceso para retrasar la ignición, y/o en el que el proceso de reducción de la fuerza motriz es un procedimiento para reducir la cantidad de inyección de combustible, y/o en el que el vehículo (10) tiene una válvula de mariposa controlada electrónicamente (46) provista dentro de un paso de aire del motor, y el proceso de reducción de la fuerza motriz es un procedimiento para reducir la cantidad de aire mediante el control de la abertura de la válvula de mariposa controlada electrónicamente (46).

5. vehículo (10) que comprende el controlador de transmisión automática de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4.

50 6. Vehículo (10) de acuerdo con la reivindicación 5 que es un vehículo del tipo de montar a horcajadas.

7. Proceso de cambio de marcha de un controlador de transmisión automática transmisión, montándose dicho controlador en un vehículo (10) que tiene un motor, comprendiendo el controlador:

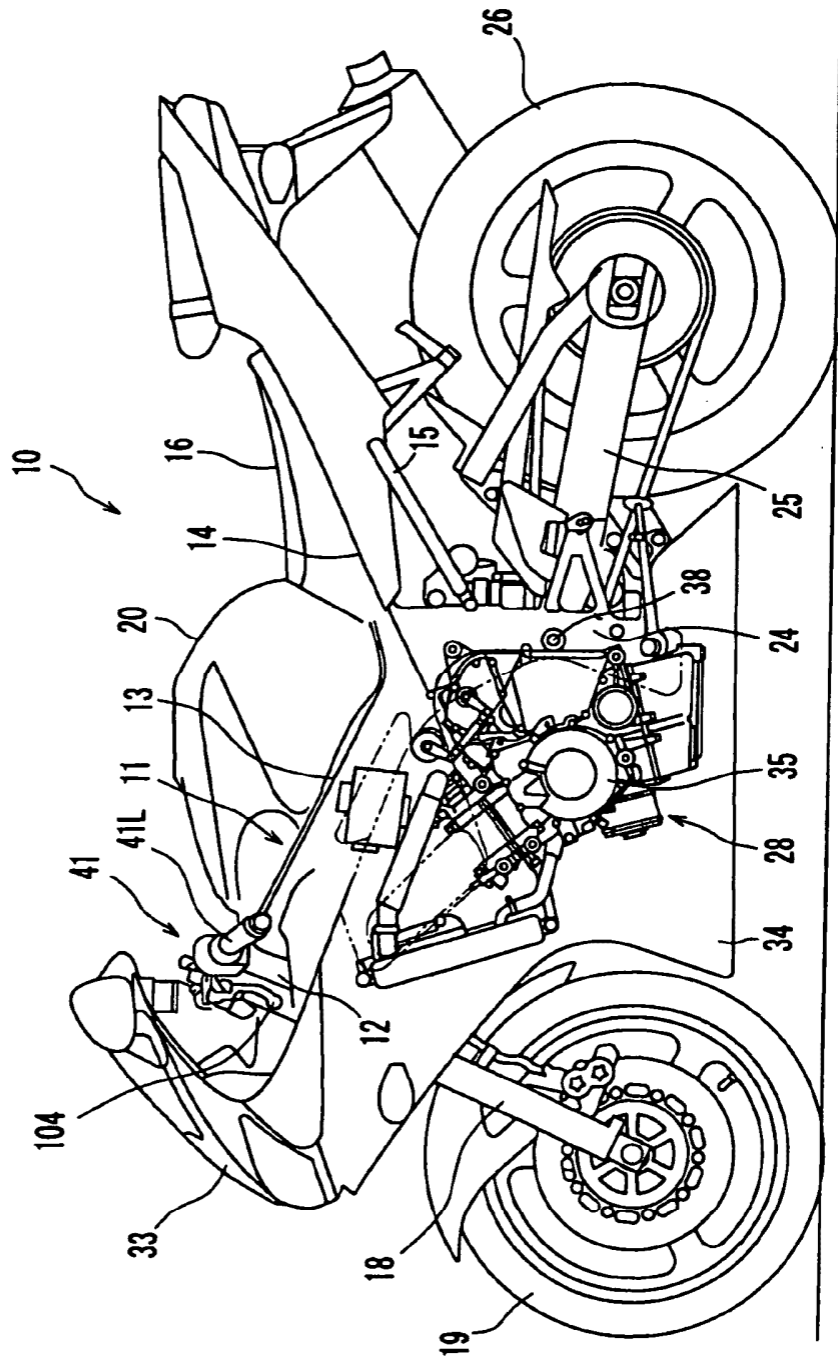
55 un embrague de fricción (54);  
 una transmisión (80) que tiene una pluralidad de primeros engranajes (57a) en la que se forman salientes de acoplamiento (57c) y una pluralidad de segundos engranajes (57b) en la que se forman concavidades de acoplamiento (57e) para acoplarse con los salientes de acoplamiento (57c), los salientes de acoplamiento (57c) de los primeros engranajes (57a) y las concavidades de acoplamiento predeterminadas (57e) de los segundos engranajes (57b) acoplándose entre sí para efectuar el cambio de engranaje;  
 60 un sensor de posición del engranaje (70) para detectar la posición del engranaje de la transmisión (80);  
 un actuador del embrague (63) para conectar y desconectar el embrague de fricción (54);  
 un actuador de cambio (65) para ejecutar el cambio de engranaje de la transmisión (80); y  
 una unidad de control (100) para controlar las operaciones del actuador del embrague (63) y del actuador de cambio (65), en la que cuando se requiere el cambio de marcha durante el desplazamiento del vehículo (10), la unidad de control (100) ejecuta las siguientes etapas:

5 hacer funcionar inicialmente el actuador de cambio (65) para iniciar el cambio de engranaje de la transmisión (80), y después, hacer funcionar también el actuador del embrague (63) para iniciar la desconexión del embrague de fricción (54) después que ha transcurrido un tiempo predeterminado desde el inicio del cambio de engranaje de la transmisión mediante el funcionamiento del actuador de cambio (65) en el momento del cambio de marcha durante el desplazamiento,

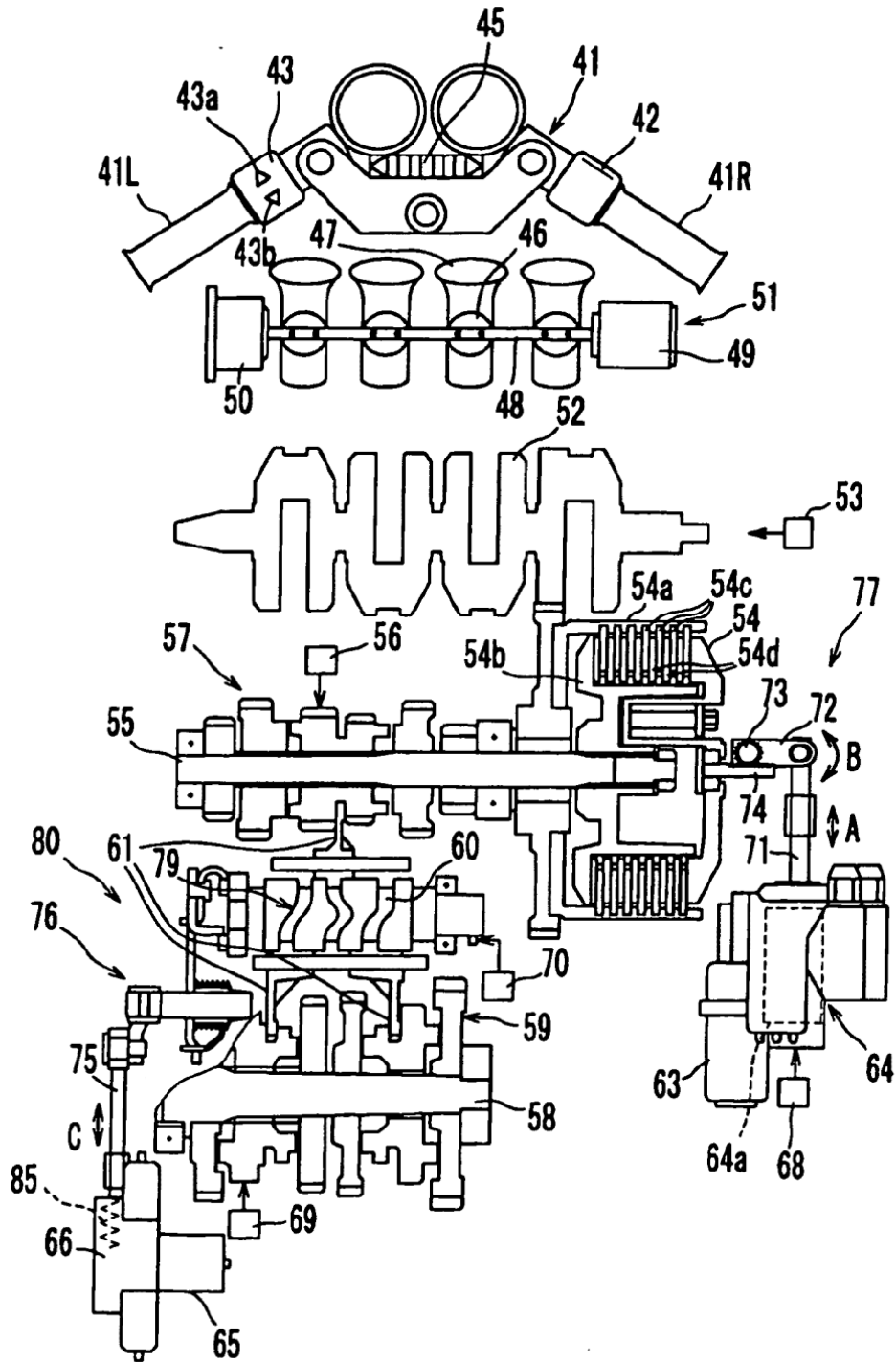
10 conectar el embrague de fricción (54) en base a la detección de la finalización del cambio de engranaje que se proporciona por el sensor de posición del engranaje (70) después de iniciar la desconexión del embrague de fricción (54), y

ejecutar adicionalmente un proceso de reducción de la fuerza motriz para reducir la fuerza motriz del motor en el momento del cambio de marcha.

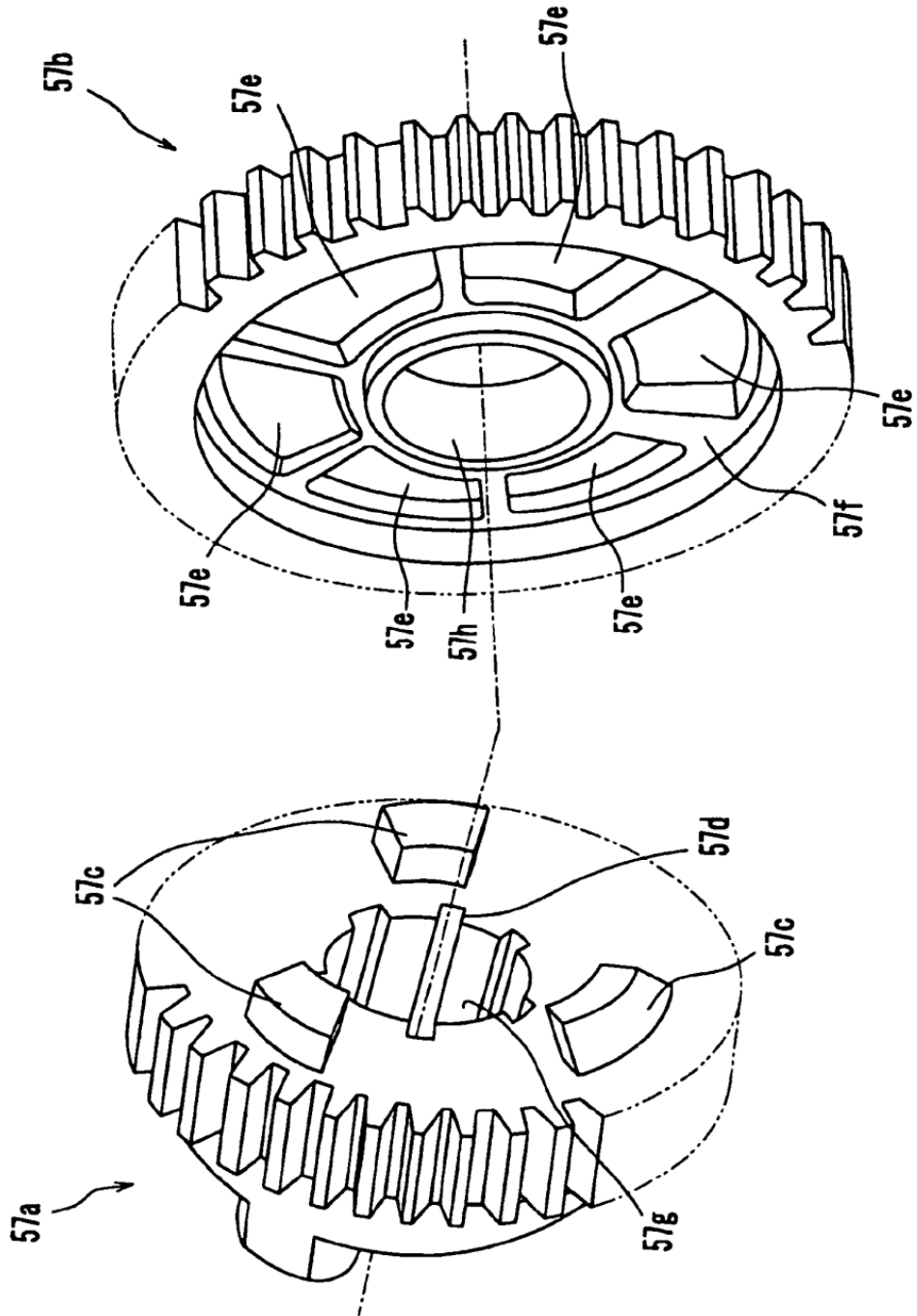
[Fig. 1]



[Fig. 2]

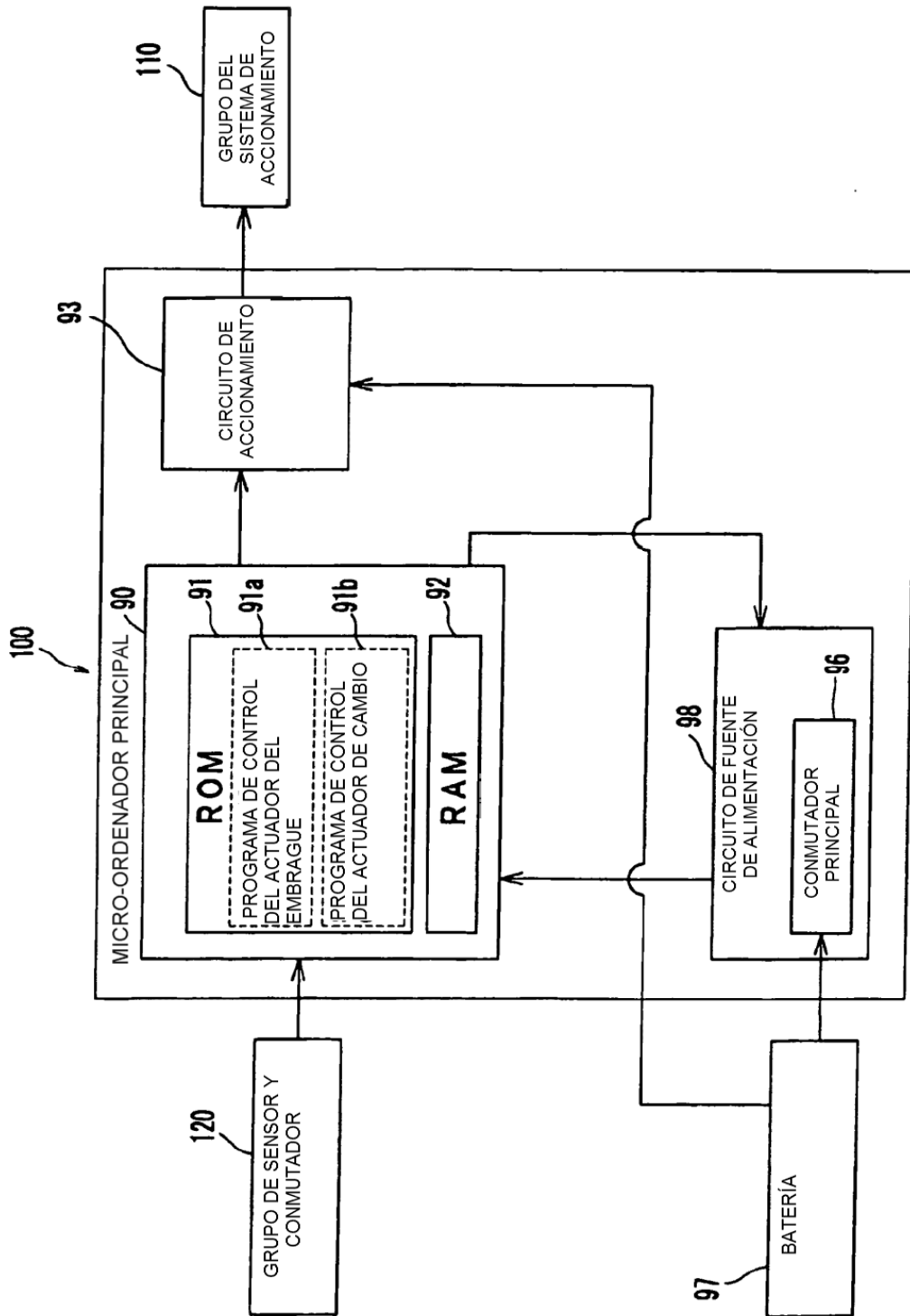


[Fig. 3]

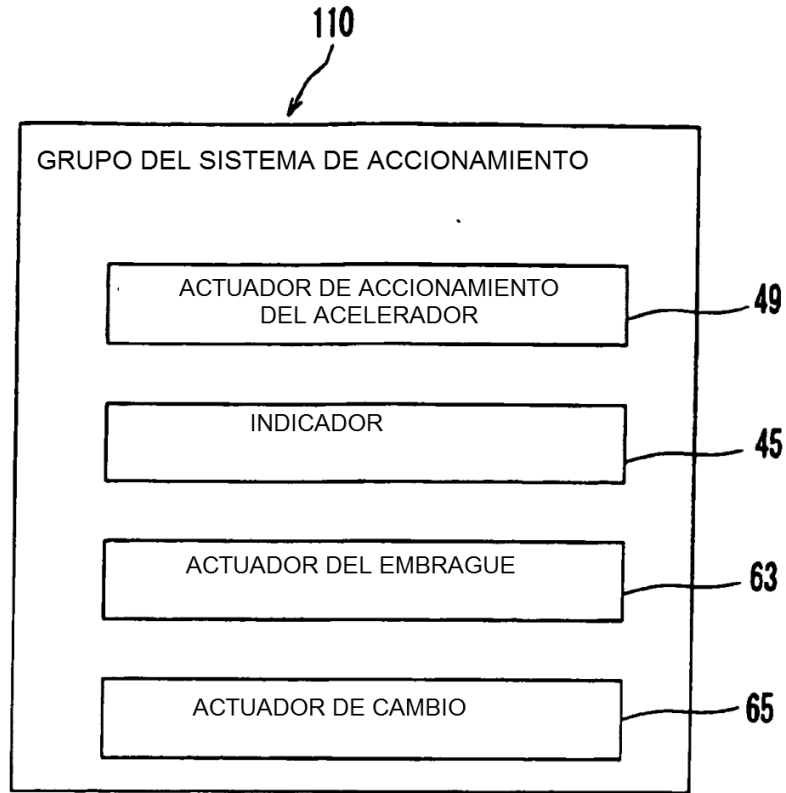




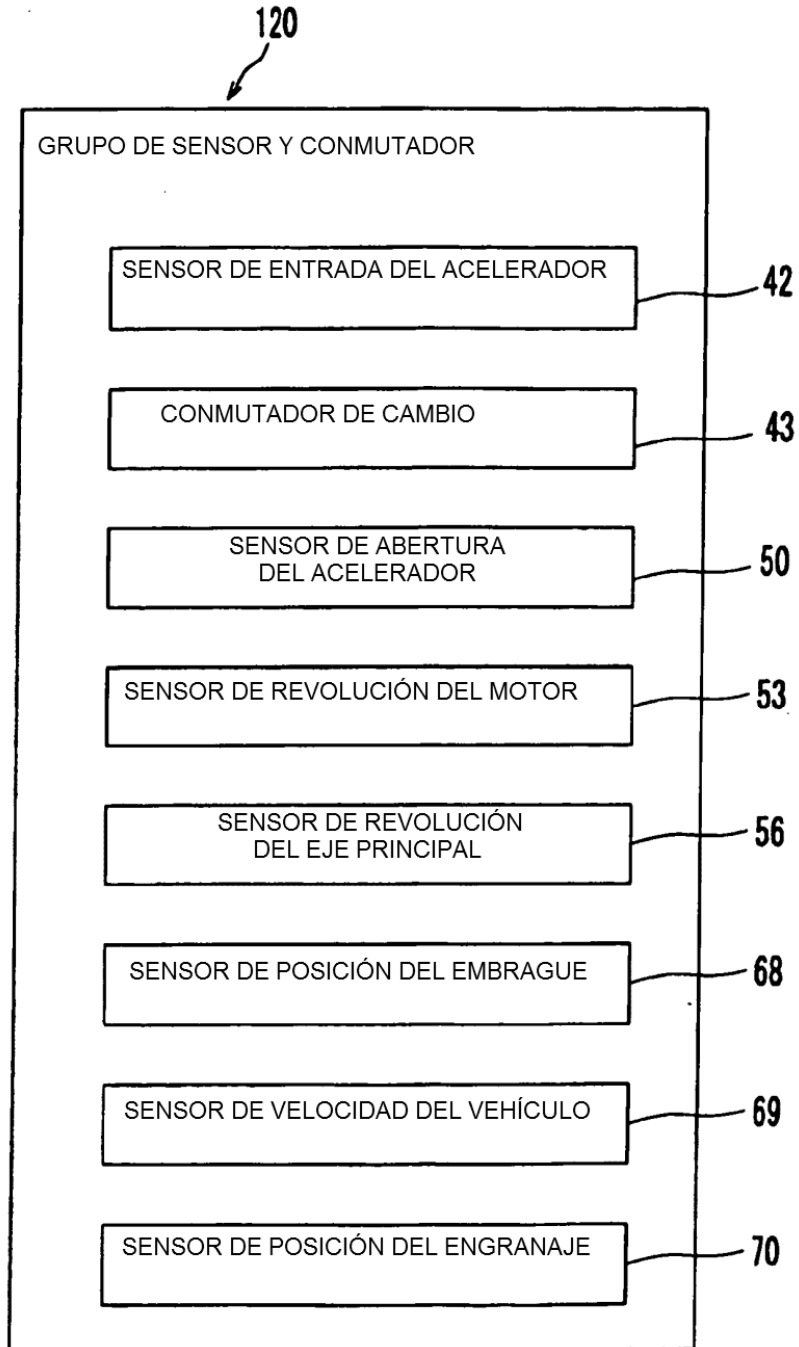
[Fig. 4]



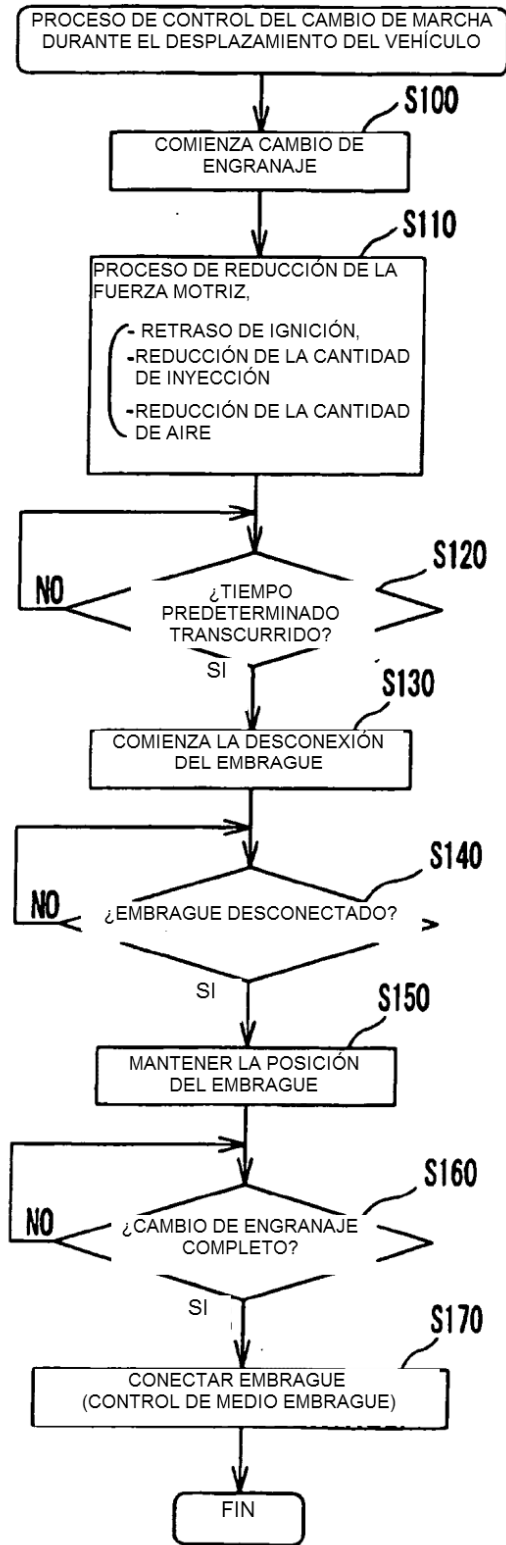
[Fig. 5]



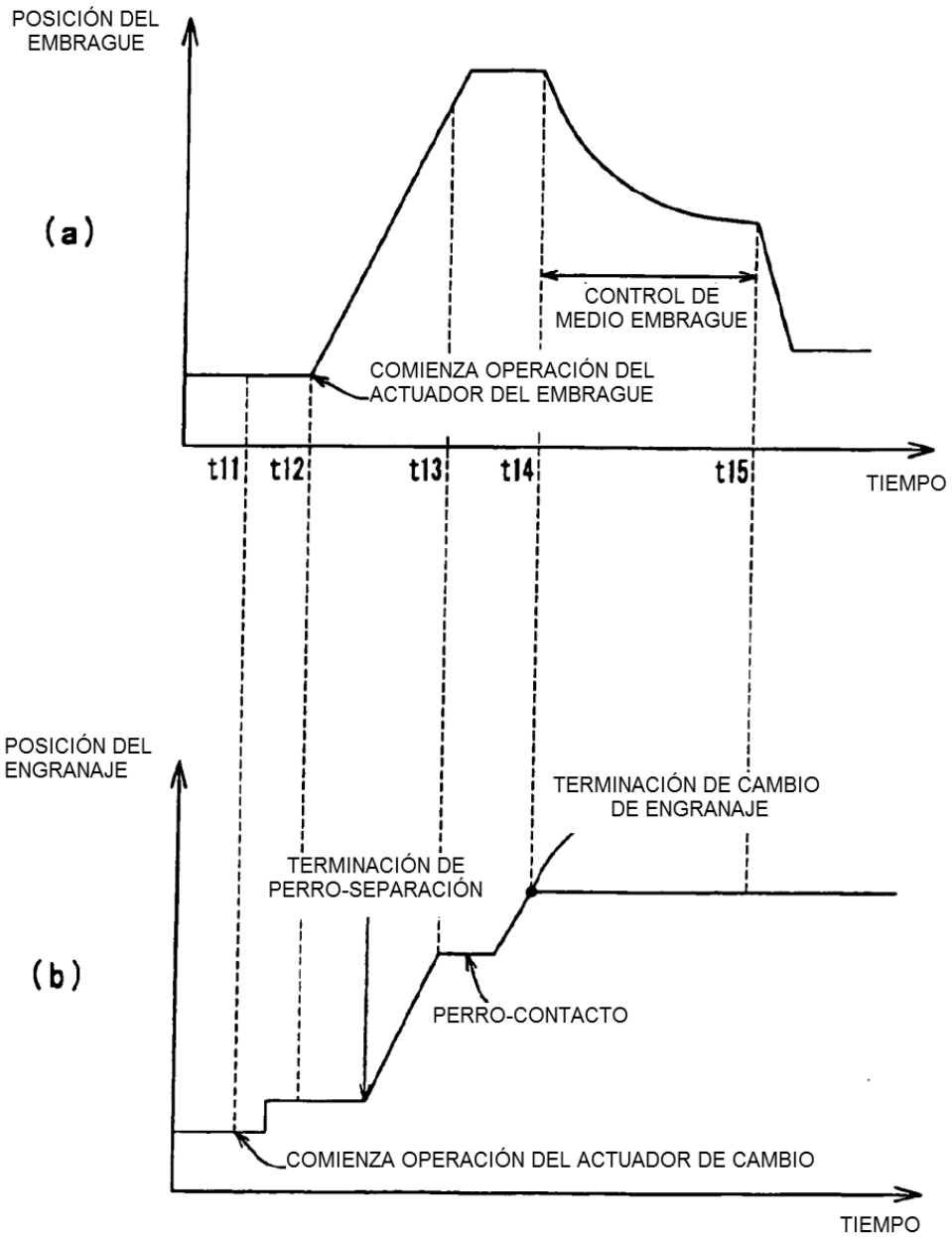
{Fig. 6}



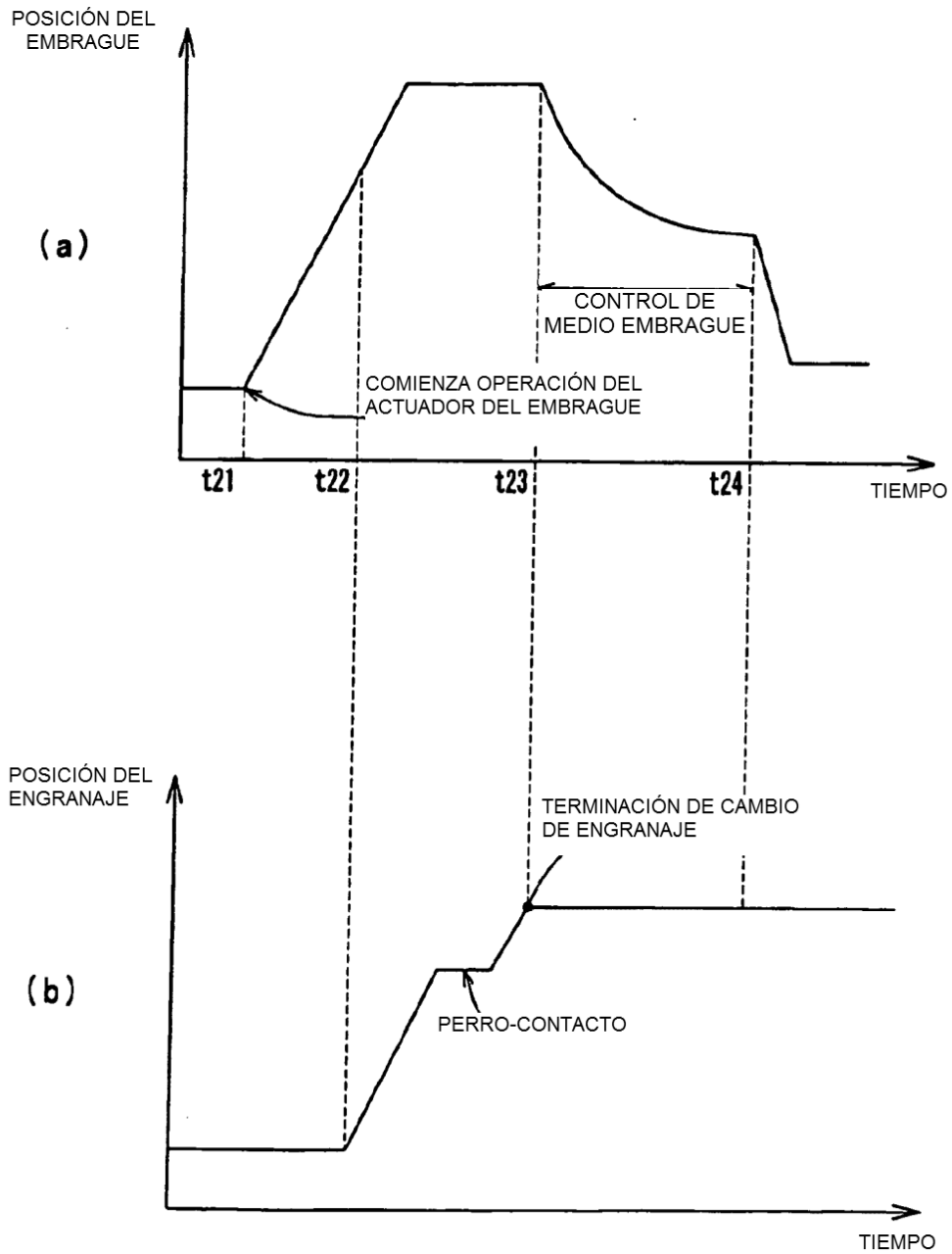
[Fig. 7]



[Fig. 8]



[Fig. 9]



[Fig. 10]

