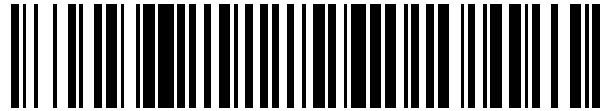


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 400 169**

51 Int. Cl.:

**F16H 61/662** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.03.2008 E 08250971 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.12.2012 EP 1972836**

54 Título: **Transmisión de variación continua controlada electrónicamente**

30 Prioridad:

**20.03.2007 JP 2007072359**  
**25.10.2007 JP 2007277114**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**08.04.2013**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**ISHIOKA, KAZUTOSHI**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 400 169 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**

Transmisión de variación continua controlada electrónicamente

**Campo de la invención**

5 La presente invención se refiere a una transmisión de variación continua controlada electrónicamente, a una unidad de potencia que tiene una transmisión de este tipo, a un vehículo, a un controlador para una transmisión de variación continua controlada electrónicamente, y a un procedimiento de control de una transmisión de variación continua controlada electrónicamente.

**Antecedentes de la invención**

10 El documento WO 2006/009014 desvela un procedimiento de control de una transmisión de variación continua de correa controlada electrónicamente (una transmisión de variación continua controlada electrónicamente se denomina "ECVT" en lo sucesivo en el presente documento) como se describe a continuación.

15 Una relación de cambio de velocidad objetivo se determina por una señal de abertura del estrangulador y una señal de velocidad del vehículo. Una posición de polea objetivo de una media polea móvil de una polea primaria se calcula a partir de la relación de cambio de velocidad objetivo determinada. A continuación, una tensión tal que la media polea móvil de la polea primaria se desplaza a la posición de polea objetivo calculada se aplica a un motor eléctrico para accionar la media polea móvil de la polea primaria. De este modo, se controla la relación de cambio de velocidad para alcanzar la relación de cambio de velocidad objetivo.

20 Sin embargo, se produce un problema en el procedimiento de control de la relación de cambio de velocidad, desvelado en el documento WO 2006/009014. Es decir, a medida que un embrague centrífugo dispuesto entre un eje de salida de la ECVT y la rueda motriz se desgasta con el tiempo, un régimen de motor aumenta durante un funcionamiento a baja velocidad. Dicho problema de un aumento en el régimen de motor se produce especialmente al ralentí.

25 Otro ejemplo de una transmisión se describe por el documento US2004171445, que describe una transmisión de variación continua de estilo correa en V accionada hidráulicamente. Una sección de control de cambio de un controlador de transmisión determina una velocidad de entrada objetivo de la transmisión en base a un mapa de cambio predeterminado usando una velocidad del vehículo que puede determinarse a partir de la velocidad de revolución de la polea secundaria y una cantidad de depresión del pedal del acelerador. La sección de control de cambio determina una relación de transmisión objetivo dividiendo la velocidad de entrada objetivo por la velocidad de revolución de la polea secundaria. La sección de control de cambio calcula una relación de transmisión real dividiendo la velocidad de revolución de la polea primaria por la velocidad de revolución de la polea secundaria y determina una velocidad de cambio para llevar gradualmente la relación de transmisión real cerca de la relación objetivo a una velocidad de cambio objetivo mientras que se realiza una compensación de la alteración de acuerdo con una diferencia entre una relación de transmisión real y la relación de transmisión objetivo. Cuando una relación de transmisión real se lleva gradualmente cerca de la relación de transmisión objetivo, la relación de transmisión objetivo se logra estableciendo una relación de transmisión intermedia entre la relación de transmisión real y la relación de transmisión objetivo.

40 Un ejemplo adicional se describe en el documento EP0895005, que describe una transmisión de variación continua de tipo correa en V. Una señal desde un sensor de rotación del eje de entrada, que detecta una velocidad de rotación de entrada de la polea primaria, es decir, el eje de entrada de la transmisión, y una señal desde un sensor de rotación del eje de salida, que detecta una velocidad de rotación del eje de salida de la polea secundaria, es decir, una velocidad de rotación del eje de salida de la transmisión, se introducen en una unidad de control. Una unidad de cálculo de velocidad de rotación del eje de entrada objetivo de la unidad de control calcula una velocidad de rotación del eje de entrada objetivo de acuerdo con una velocidad del vehículo en base a la velocidad de rotación del eje de salida desde el sensor de rotación de polea secundaria y la abertura del estrangulador desde el sensor de abertura del estrangulador. La unidad de cálculo de velocidad de rotación del eje de entrada objetivo también calcula una cantidad de variación de la velocidad de rotación del eje de entrada objetivo. Una unidad de cálculo de relación de velocidad objetivo de la unidad de control divide la velocidad de rotación del eje de entrada objetivo por la velocidad de rotación del eje de salida detectada, y calcula una relación de velocidad objetivo. Una unidad de cálculo de relación de velocidad de órdenes calcula una relación de velocidad de órdenes en base a la relación de velocidad objetivo y una constante de tiempo de característica dinámica. La relación de velocidad de órdenes se determina de tal manera que una relación de velocidad real sigue a la relación de velocidad objetivo con las características dinámicas determinadas. Una unidad de cálculo de valor de órdenes de motor paso a paso calcula una salida de valor de órdenes hacia un motor paso a paso que controla la relación de transmisión en base a la relación de velocidad de órdenes desde la unidad de cálculo de relación de velocidad de órdenes, la velocidad de rotación del eje de salida y la velocidad de rotación del eje de entrada.

Otro ejemplo de una transmisión se describe en el documento US2004/235615. Este documento, que representa la técnica anterior más cercana, describe una motocicleta que incluye un mecanismo de embrague centrífugo dispuesto entre la transmisión y una rueda trasera, para la conexión y desconexión entre un motor y la rueda trasera.

- Una ECU de la motocicleta almacena un mapa de transmisión de uso al ralentí y un mapa de transmisión de uso en marcha, y realiza un control de transmisión de la transmisión en base al mapa de transmisión de uso al ralentí en el arranque del motor, y cambia el mapa de transmisión de uso al ralentí al mapa de transmisión de uso en marcha cuando se satisface al menos una de entre una primera condición en la que un período de tiempo predeterminado preestablecido en base a la temperatura del motor ha transcurrido después del arranque del motor, y una segunda condición en la que la velocidad de rotación del motor es inferior a un régimen de motor al ralentí predeterminado. Un medio de almacenamiento de la ECU almacena los mapas de transmisión, comprendiendo cada mapa de transmisión valores de relación de transmisión predeterminados establecidos en asociación con la abertura de válvula del estrangulador y la velocidad del vehículo. Una CPU de la ECU busca el mapa de transmisión para recuperar un valor de relación de transmisión correspondiente a los valores de la abertura de válvula del estrangulador, la velocidad de rotación del motor, y la velocidad del vehículo detectados respectivamente por un sensor de posición del estrangulador, un sensor de régimen de motor y un sensor de velocidad del vehículo, y acciona un motor CVT para cambiar la relación de transmisión de la CVT al valor de relación de transmisión recuperado, controlando de este modo la relación de transmisión de la CVT.
- La presente invención se hace en vista del problema anterior, y un objetivo de la invención es evitar un aumento en el régimen de motor durante el funcionamiento a baja velocidad.

**Sumario de la invención**

Los aspectos de la presente invención se establecen en las reivindicaciones independientes. Las características preferidas de la invención se establecen en las reivindicaciones dependientes.

- En el presente documento se describe una transmisión de variación continua controlada electrónicamente, que incluye: un mecanismo de cambio de velocidad; un embrague centrífugo; una unidad de control; y un sensor de velocidad de rotación del eje de salida. El mecanismo de cambio de velocidad tiene un eje de entrada, un eje de salida y un accionador. El accionador cambia una relación de cambio de velocidad entre el eje de entrada y el eje de salida. El embrague centrífugo está conectado al eje de salida. El embrague centrífugo está configurado para transmitir la rotación del eje de salida a una rueda motriz o rueda trasera. La unidad de control está adaptada para controlar el accionador. El sensor de velocidad de rotación del eje de salida detecta una velocidad de rotación del eje de salida. El sensor de velocidad de rotación del eje de salida emite la velocidad de rotación detectada del eje de salida a la unidad de control. La unidad de control está adaptada para controlar el accionador en base a una relación de cambio de velocidad objetivo obtenida dividiendo una velocidad de rotación objetivo del eje de entrada por la velocidad de rotación del eje de salida, de tal manera que la relación de cambio de velocidad objetivo varía con el deterioro del embrague centrífugo.

En el presente documento se describe una unidad de potencia que incluye la transmisión de variación continua controlada electrónicamente de la presente invención.

- En el presente documento se describe un vehículo que incluye una unidad de potencia y una rueda trasera o motriz. La unidad de potencia tiene una fuente motriz, y una transmisión de variación continua controlada electrónicamente. La transmisión de variación continua controlada electrónicamente incluye: un mecanismo de cambio de velocidad; un embrague centrífugo; una unidad de control; y un sensor de velocidad de rotación del eje de salida. El mecanismo de cambio de velocidad tiene un eje de entrada, un eje de salida y un accionador. El accionador cambia una relación de cambio de velocidad entre el eje de entrada y el eje de salida. El embrague centrífugo está conectado al eje de salida. El embrague centrífugo está configurado para transmitir la rotación del eje de salida a la rueda motriz o rueda trasera. La unidad de control está adaptada para controlar el accionador. El sensor de velocidad de rotación del eje de salida detecta una velocidad de rotación del eje de salida. El sensor de velocidad de rotación del eje de salida emite la velocidad de rotación detectada del eje de salida a la unidad de control. La unidad de control está adaptada para controlar el accionador en base a una relación de cambio de velocidad objetivo obtenida dividiendo una velocidad de rotación objetivo del eje de entrada por la velocidad de rotación del eje de salida, de tal manera que la relación de cambio de velocidad varía con el deterioro del embrague centrífugo.

- En el presente documento se describe un controlador para controlar un transmisión de variación continua controlada electrónicamente que incluye: un mecanismo de cambio de velocidad que tiene un eje de entrada, un eje de salida, y un accionador para cambiar una relación de cambio de velocidad entre el eje de entrada y el eje de salida; un embrague centrífugo conectado al eje de salida, estando el embrague centrífugo configurado para transmitir la rotación del eje de salida a una rueda motriz o rueda trasera; una unidad de control para controlar el accionador; y un sensor de velocidad de rotación del eje de salida para detectar una velocidad de rotación del eje de salida.

- El controlador está adaptado para controlar el accionador en base a una relación de cambio de velocidad objetivo obtenida dividiendo una velocidad de rotación objetivo del eje de entrada por la velocidad de rotación del eje de salida, de tal manera que la relación de cambio de velocidad objetivo varía con el deterioro del embrague centrífugo.

En el presente documento se describe un procedimiento de control de una transmisión de variación continua controlada electrónicamente que incluye: un mecanismo de cambio de velocidad que tiene un eje de entrada, un eje de salida, y un accionador para cambiar una relación de cambio de velocidad entre el eje de entrada y el eje de salida; un embrague centrífugo conectado al eje de salida, estando el embrague centrífugo configurado para transmitir la rotación del eje de salida a una rueda motriz o rueda trasera; una unidad de control para controlar el accionador; y un sensor de velocidad de rotación del eje de salida para detectar una velocidad de rotación del eje de salida.

El procedimiento de control incluye controlar el accionador en base a una relación de cambio de velocidad objetivo obtenida dividiendo una velocidad de rotación objetivo del eje de entrada por la velocidad de rotación del eje de salida, de tal manera que la relación de cambio de velocidad objetivo varía con el deterioro del embrague centrífugo.

La presente invención puede evitar el aumento de un régimen de motor durante el funcionamiento a baja velocidad.

### **Breve descripción de los dibujos**

A continuación se describirán estos y otros aspectos de la presente invención, solo a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- 15 La figura 1 es una vista lateral de un vehículo motorizado de dos ruedas que contiene la presente invención;
- La figura 2 es una vista en sección de una unidad de motor del vehículo de la figura 1;
- La figura 3 es una vista en sección parcial que ilustra una construcción de una ECVT;
- La figura 4 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema para controlar el vehículo motorizado de dos ruedas;
- 20 La figura 5 es un diagrama de bloques que ilustra el control de transmisión;
- La figura 6 ilustra un ejemplo de un mapa para determinar un régimen de motor objetivo;
- La figura 7 es una gráfica que ilustra las velocidades de rotación de un eje de entrada y un eje de salida cuando una transmisión, en la que una relación de cambio de velocidad objetivo se determina en base a una abertura del estrangulador y una velocidad del vehículo, está en uso inicial;
- 25 La figura 8 es una gráfica que ilustra las velocidades de rotación del eje de entrada y el eje de salida después de que la transmisión, en la que la relación de cambio de velocidad objetivo se determina en base a la abertura del estrangulador y la velocidad del vehículo, se deteriora con el tiempo;
- La figura 9 es una gráfica que ilustra la velocidad de rotación del eje de entrada y del eje de salida tras el deterioro con el tiempo de una transmisión en la realización de la invención;
- 30 La figura 10 es un diagrama de bloques para controlar una transmisión de acuerdo con una primera variante;
- La figura 11 es un diagrama de bloques para controlar una transmisión de acuerdo con una segunda variante;
- La figura 12 es un diagrama de bloques para controlar una transmisión de acuerdo con una tercera variante; y
- La figura 13 es un diagrama de bloques para controlar una transmisión de acuerdo con una cuarta variante.

### **Descripción detallada de los dibujos**

35 En lo sucesivo en el presente documento se describirá con detalle un ejemplo de una realización de la presente invención, usando un vehículo 1 motorizado de dos ruedas mostrado en la figura 1. El vehículo 1 motorizado de dos ruedas tiene un bastidor de carrocería (no mostrado). Una unidad 2 de potencia está suspendida del bastidor de carrocería. Una rueda 3 trasera se proporciona en un extremo trasero de la unidad 2 de potencia. En la realización de la invención la rueda 3 trasera forma una rueda motriz para accionar una rueda con la potencia de la unidad 2 de potencia.

40 El bastidor de carrocería tiene un tubo de dirección (no mostrado) que se extiende hacia abajo desde el manillar 4 de dirección. Las horquillas 5 delanteras están conectadas a un extremo inferior del tubo de dirección. Una rueda 6 delantera está unida de manera giratoria a los extremos inferiores de las horquillas 5 delanteras. La rueda 6 delantera, no conectada a la unidad 2 de potencia, forma una rueda impulsada.

45 La construcción de la unidad 2 de potencia se describirá con referencia a las figuras 2 y 3.

Como se muestra en las figuras 2 y 3, la unidad 2 de potencia tiene un motor 10 (motor de combustión interna) y una transmisión 20. En la realización de la invención, el motor 10 se describe como un motor de cuatro tiempos refrigerado por aire forzado. Sin embargo, el motor 10 puede ser otro tipo de motor. Por ejemplo, el motor 10 puede ser un motor refrigerado por agua, un motor refrigerado por aceite, o similares. El motor 10 puede ser un motor de dos tiempos.

Como se muestra en la figura 3, el motor 10 tiene un cigüeñal 11. Un manguito 12 está ajustado mediante una chaveta sobre una circunferencia exterior del cigüeñal 11. El manguito 12 se sujeta de manera giratoria mediante una carcasa 14 a través de un cojinete 13. Un embrague 31 unidireccional conectado a un motor 30, que sirve como un accionador, está montado sobre una periferia del manguito 12.

55

## ES 2 400 169 T3

Como se muestra en la figura 3, la transmisión 20 está constituida por un mecanismo 20a de cambio de velocidad y una unidad 9 de control para controlar el mecanismo 20a de cambio de velocidad. La unidad 9 de control está constituida por una ECU 7 que sirve como una unidad de cálculo, y un circuito 8 motriz que sirve como una unidad motriz. En la realización de la invención, el mecanismo 20a de cambio de velocidad se describe como una ECVT de tipo correa a modo de ejemplo. Una correa de la ECVT puede ser una correa de resina, una correa de metal, u otro tipo de correa. Además, el mecanismo 20a de cambio de velocidad no se limita a una ECVT de tipo correa. Por ejemplo, el mecanismo 20a de cambio de velocidad puede ser una ECVT de tipo toroidal.

El mecanismo 20a de cambio de velocidad está provisto de una polea 21 primaria, una polea 22 secundaria y una correa 23 en V. La correa 23 en V se enrolla alrededor de la polea 21 primaria y la polea 22 secundaria. La correa 23 en V está formada aproximadamente en una forma de V en sección.

La polea 21 primaria está conectada al cigüeñal 11 como un eje 21d de entrada. La polea 21 primaria gira junto con el cigüeñal 11. La polea 21 primaria incluye una media polea 21a fija primaria y una media polea 21b móvil primaria. La media polea 21a fija primaria está fijada a un extremo del cigüeñal 11. La media polea 21b móvil primaria está localizada en oposición a la media polea 21a fija primaria. La media polea 21b móvil primaria puede moverse en la dirección axial del cigüeñal 11. Una superficie de la media polea 21a fija primaria y una superficie de la media polea 21b móvil primaria se oponen entre sí, formando una ranura 21c de correa sobre la que se enrolla la correa 23 en V. La ranura 21c de correa se forma más ancha hacia el lado externo radial de la polea 21 primaria.

Como se muestra en la figura 3, la media polea 21b móvil primaria tiene un saliente 21e cilíndrico a través del que pasa el cigüeñal 11. Una corredera 24 cilíndrica está fijada a un lado interno del saliente 21e. La media polea 21b móvil primaria es integral con la corredera 24 y puede moverse en la dirección axial del cigüeñal 11. Por consiguiente, puede variarse una anchura de la ranura 21c de correa.

La anchura de la ranura 21c de correa de la polea 21 primaria se varía cuando el motor 30 acciona la media polea 21b móvil primaria en la dirección axial del cigüeñal 11. Es decir, la transmisión 20 es una ECVT en la que la relación de cambio de velocidad se controla electrónicamente. En la realización de la invención, el motor 30 se acciona mediante modulación por ancho de pulso (accionamiento por PWM). Sin embargo, el procedimiento para accionar el motor 30 no se limita especialmente al accionamiento por PWM. Por ejemplo, el motor 30 puede accionarse mediante modulación por amplitud de pulso. Como alternativa, el motor 30 puede ser un motor paso a paso. Además, en la realización de la invención, el motor 30 se usa como un ejemplo del accionador. Como alternativa, puede usarse como el accionador otro distinto del motor 30, por ejemplo un accionador hidráulico.

La polea 22 secundaria está localizada hacia atrás de la polea 21 primaria. La polea 22 secundaria está montada en un eje 27 de polea secundaria a través de un embrague 25 centrífugo. Para ser más concretos, la polea 22 secundaria incluye una media polea 22a fija secundaria y una media polea 22b móvil secundaria. La media polea 22b móvil secundaria se opone a la media polea 22a fija secundaria. La media polea 22a fija secundaria incluye una parte 22a1 cilíndrica. En la realización de la invención, la parte 22a1 cilíndrica forma un eje 22d de salida de la transmisión 20. La media polea 22a fija secundaria está conectada al eje 27 de polea secundaria a través del embrague 25 centrífugo. La media polea 22b móvil secundaria puede moverse en la dirección axial del eje 27 de polea secundaria. Una superficie de la media polea 22a fija secundaria y una superficie de la media polea 22b móvil secundaria se oponen entre sí, formando una ranura 22c de correa sobre la que se enrolla la correa 23 en V. La ranura 22c de correa se forma más ancha hacia el lado externo radial de la polea 22 secundaria.

La media polea 22b móvil secundaria se impulsa mediante un resorte 26 en la dirección en la que disminuye una anchura de la ranura 22c de correa. En vista de esto, cuando se acciona el motor 30, y disminuye la anchura de la ranura 21c de correa de la polea 21 primaria, aumenta un diámetro con el que la correa 23 en V se enrolla alrededor de la polea 21 primaria, mientras que se tira radialmente hacia el interior de la correa 23 en V en el lado de la polea 22 secundaria. Por lo tanto, la media polea 22b móvil secundaria se mueve contra la fuerza de impulso del resorte 26 en la dirección en la que aumenta la anchura de la ranura 22c de correa. Por lo tanto, disminuye el diámetro con el que la correa 23 en V se enrolla alrededor de la polea 22 secundaria. Esto da como resultado un cambio en la relación de cambio de velocidad del mecanismo 20a de cambio de velocidad.

El embrague 25 centrífugo se acopla o desacopla dependiendo de una velocidad de rotación de la parte 22a1 cilíndrica como el eje 22d de salida incluido en la media polea 22a fija secundaria. Es decir, si la velocidad de rotación del eje 22d de salida es inferior a una velocidad de rotación predeterminada, el embrague 25 centrífugo se desacopla. Por lo tanto, las rotaciones de la media polea 22a fija secundaria no se transmiten al eje 27 de polea secundaria. Por el contrario, si la velocidad de rotación del eje 22d de salida es igual o mayor que una velocidad de rotación predeterminada, el embrague 25 centrífugo se acopla. Por lo tanto, las rotaciones de la media polea 22a fija secundaria se transmiten al eje 27 de polea secundaria.

Como se muestra en la figura 3, el embrague 25 centrífugo incluye una placa 25a centrífuga, un peso 25b centrífugo, y una carcasa 25c de embrague. La placa 25a centrífuga gira junto con la media polea 22a fija secundaria. Es decir, la placa 25a centrífuga gira junto con el eje 22d de salida. El peso 25b centrífugo se soporta por la placa 25a centrífuga de manera que puede desplazarse en la dirección radial de la placa 25a centrífuga. La carcasa 25c de embrague está fijada a un extremo del eje 27 de polea secundaria. Un mecanismo 28 reductor de velocidad (véase

la figura 2) está conectado al eje 27 de polea secundaria. El eje 27 de polea secundaria está conectado a un eje 29 a través del mecanismo 28 reductor de velocidad. La rueda 3 trasera está montada en el eje 29. Por lo tanto, la carcasa 25c de embrague está conectada a la rueda 3 motriz o la rueda trasera a través del eje 27 de polea secundaria, el mecanismo 28 reductor de velocidad y el eje 29.

- 5 La carcasa 25c de embrague se acopla con o desacopla de la placa 25a centrífuga dependiendo de la velocidad de rotación del eje 22d de salida. Específicamente, si la velocidad de rotación del eje 22d de salida es igual a o mayor que una velocidad de rotación predeterminada, el peso 25b centrífugo usa una fuerza centrífuga para moverse hacia el lado externo radial de la placa 25a centrífuga para entrar en contacto con la carcasa 25c de embrague. Esto permite que la placa 25a centrífuga y la carcasa 25c de embrague se acoplen una con otra. Cuando la placa 25a centrífuga y la carcasa 25c de embrague se acoplan una con otra, las rotaciones del eje 22 de salida se transmiten a la rueda 3 motriz o la rueda trasera a través de la carcasa 25c de embrague, el eje 27 de polea secundaria, el mecanismo 28 reductor de velocidad, y el eje 29. En contraste, si la velocidad de rotación del eje 22d de salida es inferior a una velocidad de rotación predeterminada, disminuye la fuerza centrífuga aplicada al peso 25b centrífugo, de manera que el peso 25b centrífugo se aleja de la carcasa 25c de embrague. Por lo tanto, las rotaciones del eje 22d de salida no se transmiten a la carcasa 25c de embrague. Por consiguiente, la rueda 3 trasera no gira.

A continuación se describirá con detalle un sistema para controlar el vehículo 1 motorizado de dos ruedas con referencia a la figura 4.

- 20 Como se muestra en la figura 4, un sensor 40 de posición de polea está conectado a la ECU 7. El sensor 40 de posición de polea detecta una posición de la media polea 21b móvil primaria de la polea 21 primaria en relación con la media polea 21a fija primaria. En otras palabras, el sensor 40 de posición de polea detecta una distancia (l) entre la media polea 21a fija primaria y la media polea 21b móvil primaria en la dirección axial del cigüeñal 11. El sensor 40 de posición de polea emite la distancia (l) detectada a la ECU 7 como una señal de detección de posición de polea. El sensor 40 de posición de polea puede estar formado por un potenciómetro, por ejemplo.

- 25 Además, un sensor 43 de rotación de polea primaria como un sensor de velocidad de rotación del eje de entrada, un sensor 41 de rotación de polea secundaria como un sensor de velocidad de rotación del eje de salida, y un sensor 42 de velocidad del vehículo están conectados a la ECU 7. El sensor 43 de rotación de polea primaria detecta una velocidad de rotación de la polea 21 primaria o una velocidad de rotación del eje 21d de entrada. El sensor 43 de rotación de polea primaria emite la velocidad de rotación detectada del eje 21d de entrada a la ECU 7 como una señal de velocidad de rotación del eje de entrada real. El sensor 41 de rotación de polea secundaria detecta una velocidad de rotación de la polea 22 secundaria o una velocidad de rotación del eje 22d de salida. El sensor 41 de rotación de polea secundaria emite la velocidad de rotación detectada del eje 22d de salida a la ECU 7 como una señal de velocidad de rotación del eje de salida real. El sensor 42 de velocidad del vehículo detecta una velocidad de rotación de la rueda 3 trasera. El sensor 42 de velocidad del vehículo emite una señal de velocidad del vehículo a la ECU 7 en base a la velocidad de rotación detectada.

- 35 Un interruptor de manillar unido al manillar 4 de dirección está conectado a la ECU 7. El interruptor de manillar emite una señal SW de manillar cuando un piloto hace funcionar el interruptor de manillar.

Como se ha descrito anteriormente, un sensor 18a de apertura del estrangulador emite una señal de apertura del estrangulador a la ECU 7.

- 40 La ECU 7 incluye una unidad 7a central de procesamiento (CPU) como una unidad de cálculo y una memoria 7b conectada a la CPU 7a. La memoria 7b almacena diversas configuraciones, tales como un mapa 70 para determinar un régimen de motor objetivo, que se tratará a continuación.

- 45 Un procedimiento de control de la transmisión 20 de acuerdo con la realización de la invención se describirá a continuación con referencia a la figura 5. En la presente realización, como se muestra en la figura 5, el motor 30 eléctrico, que sirve como un accionador, se controla de tal manera que se reduce una diferencia entre una relación 56 de cambio de velocidad objetivo, que se obtiene dividiendo una velocidad 53 de rotación del eje de entrada objetivo por una velocidad 54 de rotación del eje de salida real, y una relación 57 de cambio de velocidad real, que se obtiene dividiendo una velocidad 55 de rotación del eje de entrada real por una velocidad 54 de rotación del eje de salida real. Específicamente, el motor 30 se controla de tal manera que la relación 56 de cambio de velocidad objetivo y la relación 57 de cambio de velocidad real son aproximadamente iguales.

- 50 El procedimiento de control de la transmisión 20 de acuerdo con la realización de la invención se describe con detalle en lo sucesivo en el presente documento con referencia a la figura 5. En primer lugar, el sensor 18a de apertura del estrangulador emite una apertura 50 del estrangulador a una sección 100 de determinación del régimen de motor objetivo proporcionada en la CPU 7a. El sensor 42 de velocidad del vehículo emite una velocidad 51 del vehículo a la sección 100 de determinación del régimen de motor objetivo. La sección 100 de determinación del régimen de motor objetivo recupera el mapa 70 para determinar un régimen de motor objetivo desde la memoria 7b. Como se ejemplifica en la figura 6, una relación entre una velocidad del vehículo para unas aperturas del estrangulador respectivas y un régimen de motor objetivo se establece en el mapa 70 para determinar un régimen de motor objetivo. La sección 100 de determinación del régimen de motor objetivo determina un régimen 52 de

motor objetivo en base al mapa 70 para determinar un régimen de motor objetivo, la abertura 50 del estrangulador y la velocidad 51 del vehículo. Por ejemplo, el régimen 52 de motor objetivo se determina para ser  $R_1$ , cuando la abertura del estrangulador es 0% y la velocidad del vehículo es  $r_1$ , como se muestra en la figura 6. La sección 100 de determinación del régimen de motor objetivo emite el régimen 52 de motor objetivo determinado a una sección 101 de cálculo de velocidad de rotación del eje de entrada objetivo.

Por conveniencia de la explicación, la figura 6 solo ilustra las relaciones en las que la abertura del estrangulador (abertura  $Th$ ) es 0%, 15%, 50% y 100%.

La sección 101 de cálculo de velocidad de rotación del eje de entrada objetivo calcula una velocidad 53 de rotación del eje de entrada objetivo a partir del régimen 52 de motor objetivo introducido. Es decir, la sección 101 de cálculo de velocidad de rotación del eje de entrada objetivo calcula una velocidad de rotación del eje 21d de entrada a partir del régimen 52 de motor objetivo introducido. La sección 101 de cálculo de velocidad de rotación del eje de entrada objetivo emite la velocidad 53 de rotación del eje de entrada objetivo calculada a una sección 110 de división. En la presente realización, debido a que el cigüeñal 11 del motor 10 y el eje 21d de entrada son un elemento común, el régimen 52 de motor objetivo y la velocidad 53 de rotación del eje de entrada objetivo son iguales. Es decir, la sección 101 de cálculo de velocidad de rotación del eje de entrada objetivo emite el régimen 52 de motor objetivo como la velocidad 53 de rotación del eje de entrada objetivo.

La sección 110 de división divide la velocidad 53 de rotación del eje de entrada objetivo, que se introduce desde la sección 101 de cálculo de velocidad de rotación del eje de entrada objetivo, por la velocidad 54 de rotación del eje de salida real, que se emite desde el sensor 41 de rotación de polea secundaria, con el fin de calcular una relación 56 de cambio de velocidad objetivo. La sección 110 de división emite la relación 56 de cambio de velocidad objetivo calculada a una sección 111 de sustracción.

A su vez, la sección 109 de división divide la velocidad 55 de rotación del eje de entrada real, que se emite desde el sensor 43 de rotación de polea primaria, por la velocidad 54 de rotación del eje de salida real con el fin de calcular una relación 57 de cambio de velocidad real. La sección 109 de división emite la relación 57 de cambio de velocidad real calculada a la sección 111 de sustracción. La relación 57 de cambio de velocidad real es una relación de cambio de velocidad real de la transmisión 20.

La sección 111 de sustracción sustrae la relación 57 de cambio de velocidad real de la relación 56 de cambio de velocidad objetivo con el fin de calcular una diferencia 58 de relación de cambio de velocidad. La sección 111 de sustracción emite la diferencia 58 de relación de cambio de velocidad calculada a una sección 102 de cálculo de cantidad de funcionamiento de relación de cambio de velocidad. La sección 102 de cálculo de cantidad de funcionamiento de relación de cambio de velocidad calcula una cantidad 59 de funcionamiento de relación de cambio de velocidad, que reduce una diferencia entre la relación 56 de cambio de velocidad objetivo y la relación 57 de cambio de velocidad real, en base a la diferencia 58 de relación de cambio de velocidad. Específicamente, la sección 102 de cálculo de cantidad de funcionamiento de relación de cambio de velocidad calcula la cantidad 59 de funcionamiento de relación de cambio de velocidad, de tal manera que la relación 56 de cambio de velocidad objetivo y la relación 57 de cambio de velocidad real son aproximadamente iguales. La sección 102 de cálculo de cantidad de funcionamiento de relación de cambio de velocidad emite la cantidad 59 de funcionamiento de relación de cambio de velocidad calculada a una sección 103 de cálculo de velocidad de polea objetivo. En la presente realización, la cantidad 59 de funcionamiento de relación de cambio de velocidad es una diferencia entre una relación de cambio de velocidad actual y una relación de cambio de velocidad de tal manera que la relación 56 de cambio de velocidad objetivo y la relación 57 de cambio de velocidad real son sustancialmente iguales. En otras palabras, la cantidad 59 de funcionamiento de relación de cambio de velocidad es una magnitud de la relación de cambio de velocidad que se varía con el fin de igualar sustancialmente la relación 56 de cambio de velocidad objetivo y la relación 57 de cambio de velocidad real entre sí.

La sección 103 de cálculo de velocidad de polea objetivo calcula una velocidad 71 de polea objetivo de acuerdo con la cantidad 59 de funcionamiento de relación de cambio de velocidad introducida. La sección 103 de cálculo de velocidad de polea objetivo emite la velocidad 71 de polea objetivo calculada a una sección 112 de sustracción. La velocidad 71 de polea objetivo es una velocidad de movimiento de la media polea 21b móvil primaria, que se usa para cambiar la relación de cambio de velocidad del mecanismo 20a de cambio de velocidad por la cantidad 59 de funcionamiento de relación de cambio de velocidad.

Por otro lado, una sección 108 de cálculo de velocidad de polea real, proporcionada en la CPU 7a, calcula una velocidad 72 de polea real en base a una posición 68 de polea real emitida desde el sensor 40 de posición de polea. La sección 108 de cálculo de velocidad de polea real emite la velocidad 72 de polea real calculada a la sección 112 de sustracción. La velocidad 72 de polea real es una velocidad de movimiento actual de la media polea 21b móvil primaria.

La sección 112 de sustracción sustrae la velocidad 72 de polea real de la velocidad 71 de polea objetivo con el fin de calcular una diferencia 73 de velocidad de polea. La sección 112 de sustracción emite la diferencia 73 de velocidad de polea a una sección 104 de cálculo de señal de accionamiento de motor.

La sección 104 de cálculo de señal de accionamiento de motor calcula una señal 60 PWM de acuerdo con la diferencia 73 de velocidad de polea. La sección 104 de cálculo de señal de accionamiento de motor emite la señal 60 PWM calculada al circuito 8 motriz. El circuito 8 motriz aplica una tensión 61 de pulso al motor 30 eléctrico de acuerdo con la señal 60 PWM introducida. De este modo, la media polea 21b móvil primaria se acciona para cambiar la relación de cambio de velocidad de la transmisión 20.

A modo de ejemplo, es concebible que la transmisión se controle de una manera que se describe a continuación. La CPU calcula una relación de cambio de velocidad objetivo en base a la abertura del estrangulador, que se emite desde el sensor de abertura del estrangulador, y la velocidad del vehículo, que se emite desde el sensor de velocidad del vehículo. La CPU emite una señal PWM de acuerdo con la relación de cambio de velocidad objetivo calculada al circuito motriz. El circuito motriz aplica una tensión de pulso al motor eléctrico de acuerdo con la señal PWM. De esta manera, la transmisión se controla de tal modo que la relación de cambio de velocidad de la transmisión se iguala sustancialmente a la relación de cambio de velocidad objetivo, como se muestra en la figura 7.

Sin embargo, en el procedimiento mencionado anteriormente para controlar la transmisión, la relación de cambio de velocidad objetivo se determina en base a la abertura del estrangulador y la velocidad del vehículo. Por lo tanto, siempre que la abertura del estrangulador y la velocidad del vehículo son las mismas, la relación de cambio de velocidad objetivo se mantiene constante. Por ejemplo, como puede observarse en las figuras 7 y 8 en las que sus relaciones de cambio de velocidad respectivas son sustancialmente iguales, la relación de cambio de velocidad se mantiene sin cambios siempre que la abertura del estrangulador y la velocidad del vehículo sigan siendo las mismas, aun cuando el embrague centrífugo se deteriore con el tiempo y, por lo tanto, se haga más difícil que pueda acoplarse.

Cuando el embrague centrífugo se deteriora con tiempo y, por lo tanto, se hace más difícil que pueda acoplarse, disminuye la carga del motor a bajas velocidades. Específicamente, a medida que la velocidad de rotación, a la que se acopla el embrague centrífugo, aumenta debido al desgaste del embrague centrífugo, la carga en el motor se reduce en un intervalo de velocidad de rotación dentro del cual el embrague centrífugo no puede acoplarse y en un intervalo de velocidad de rotación dentro del cual disminuye el grado de acoplamiento del embrague centrífugo. Por consiguiente, la velocidad de rotación del eje de entrada real mostrada en la figura 8 es más alta que la velocidad de rotación del eje de entrada objetivo obtenida en el uso inicial de la transmisión. Es decir, aumentan la velocidad de rotación del eje de entrada real y el régimen de motor.

Por el contrario, en la presente realización, como se muestra en la figura 5, el régimen 52 de motor objetivo y la velocidad 53 de rotación del eje de entrada objetivo se determinan en base a la abertura 50 del estrangulador, la velocidad 51 del vehículo, y el mapa 70 para determinar un régimen de motor objetivo. El régimen 52 de motor objetivo y la velocidad 53 de rotación del eje de entrada objetivo se mantienen constantes siempre que la abertura 50 del estrangulador y la velocidad 51 del vehículo sigan siendo las mismas.

Por otro lado, la relación 56 de cambio de velocidad objetivo se calcula dividiendo la velocidad 53 de rotación del eje de entrada objetivo por la velocidad 54 de rotación del eje de salida real. La velocidad 54 de rotación del eje de salida real varía con los cambios condicionados, como el deterioro del embrague 25 centrífugo. Por lo tanto, la relación 56 de cambio de velocidad objetivo varía debido a las condiciones tales como el deterioro del embrague 25 centrífugo.

Por ejemplo, a medida que el embrague 25 centrífugo se deteriora con el tiempo, la carga en el motor 10, generada por el acoplamiento del embrague 25 centrífugo, disminuye. Por lo tanto, la velocidad 54 de rotación del eje de salida real aumenta con el régimen de motor. Esto da como resultado una relación 56 de cambio de velocidad objetivo menor, como se muestra en la figura 9. A medida que la relación 56 de cambio de velocidad objetivo se hace menor, la velocidad 54 de rotación del eje de salida real se hace mayor. Esto ayuda a que el embrague 25 centrífugo se acople fácilmente. Además, debido a la menor relación 56 de cambio de velocidad objetivo, la carga en el motor 10 se hace relativamente mayor. Por lo tanto, se evita el aumento del régimen de motor.

Además, en la presente realización, el motor 30 se controla de tal manera que se reduce una diferencia entre la relación 56 de cambio de velocidad objetivo y la relación 57 de cambio de velocidad real. Es decir, el motor 30 se controla de tal manera que se reduce una diferencia entre la velocidad 53 de rotación del eje de entrada objetivo y la velocidad 55 de rotación del eje de entrada real. Por lo tanto, se evita más firmemente el aumento del régimen de motor. En la presente realización, debido a que el motor 30 se controla de tal manera que la relación 56 de cambio de velocidad objetivo y la relación 57 de cambio de velocidad real son aproximadamente iguales, se evita especialmente el aumento en el régimen de motor de un modo seguro.

Como se ha descrito anteriormente, el aumento en el régimen de motor puede evitarse controlando el motor 30 en base a la relación 56 de cambio de velocidad objetivo, que se calcula dividiendo la velocidad 53 de rotación del eje de entrada objetivo por la velocidad 54 de rotación del eje de salida real. La presente invención no se limita específicamente a un procedimiento de control para controlar el motor 30 en base a la relación 56 de cambio de velocidad objetivo. El procedimiento de control para controlar el motor 30 en base a la relación 56 de cambio de velocidad objetivo puede implementarse de una manera específica, por ejemplo, como se muestra en las variantes 1 a 4 siguientes.



Las variantes 1 a 4 siguientes se describen con referencia a las figuras 1 a 4 que se comparten en la descripción de la realización de la invención. Además, un componente que tiene sustancialmente la misma función que los componentes descritos en la realización de la invención se ilustra con un número de referencia común, y no se repite la descripción del mismo.

5 Primera variante

Las variantes de la realización de la invención se describirán a continuación el presente documento. En la descripción de las variantes siguientes, un componente que tiene sustancialmente la misma función que el componente descrito en la realización de la invención se ilustra con un número de referencia común, y no se repite la descripción del mismo.

10 En la realización anterior de la invención, como se muestra en la figura 5, se describe un ejemplo en el que la diferencia 58 de relación de cambio de velocidad se calcula sustrayendo la relación 57 de cambio de velocidad real de la relación 56 de cambio de velocidad objetivo. Sin embargo, la diferencia 58 de relación de cambio de velocidad puede calcularse de la manera mostrada en la figura 10.

15 Específicamente, en la primera variante de la realización de la invención, la sección 113 de sustracción sustrae la velocidad 55 de rotación del eje de entrada real de la velocidad 53 de rotación del eje de entrada objetivo emitida desde la sección 101 de cálculo de velocidad de rotación del eje de entrada objetivo, con el fin de calcular una diferencia 62 de velocidad de rotación del eje de entrada. La sección 113 de sustracción emite la diferencia 62 de velocidad de rotación del eje de entrada calculada a una sección 114 de división. La sección 114 de división divide la diferencia 62 de velocidad de rotación del eje de entrada introducida, que se introduce en la sección 114 de división, por la velocidad 54 de rotación del eje de salida real con el fin de calcular la diferencia 58 de relación de cambio de velocidad. La diferencia 58 de relación de cambio de velocidad calculada se emite a la sección 102 de cálculo de cantidad de funcionamiento de relación de cambio de velocidad, como se ha descrito anteriormente en la realización de la invención.

Segunda variante

25 En la realización de la invención y la primera variante de la misma, se describe un ejemplo en el que la cantidad 59 de funcionamiento de relación de cambio de velocidad se calcula en base a la diferencia 58 de relación de cambio de velocidad. Sin embargo, la presente invención no se limita al procedimiento de cálculo mencionado anteriormente. La cantidad 59 de funcionamiento de relación de cambio de velocidad puede calcularse, por ejemplo, como se muestra en la figura 11.

30 Específicamente, en la segunda variante de la realización de la invención, la sección 116 de sustracción sustrae la velocidad 55 de rotación del eje de entrada real de la velocidad 53 de rotación del eje de entrada objetivo emitida desde la sección 101 de cálculo de velocidad de rotación del eje de entrada objetivo, con el fin de calcular la diferencia 62 de velocidad de rotación del eje de entrada. La sección 116 de sustracción emite la diferencia 62 de velocidad de rotación del eje de entrada a la sección 105 de cálculo de cantidad de funcionamiento de velocidad de rotación del eje de entrada. La sección 105 de cálculo de cantidad de funcionamiento de velocidad de rotación del eje de entrada calcula la cantidad 64 de funcionamiento de velocidad de rotación del eje de entrada de acuerdo con la diferencia 62 de velocidad de rotación del eje de entrada. La sección 105 de cálculo de cantidad de funcionamiento de velocidad de rotación del eje de entrada emite la cantidad 64 de funcionamiento de velocidad de rotación del eje de entrada calculada a una sección 117 de división. La cantidad 64 de funcionamiento de velocidad de rotación del eje de entrada es una cantidad para manipular la velocidad de rotación del eje 21d de entrada que es necesaria para reducir una diferencia entre la relación 56 de cambio de velocidad objetivo y la relación 57 de cambio de velocidad real. En otras palabras, la cantidad 64 de funcionamiento de velocidad de rotación del eje de entrada está diseñada para manipular o variar la velocidad de rotación del eje 21d de entrada mediante la cantidad 64 de funcionamiento de velocidad de rotación del eje de entrada. De este modo, se reduce la diferencia entre la velocidad 53 de rotación del eje de entrada objetivo y la velocidad 55 de rotación del eje de entrada real. Esto da como resultado una reducción de la diferencia entre la relación 56 de cambio de velocidad objetivo y la relación 57 de cambio de velocidad real.

La sección 117 de división divide la cantidad 64 de funcionamiento de velocidad de rotación del eje de entrada por la velocidad 54 de rotación del eje de salida real con el fin de calcular la cantidad 59 de funcionamiento de relación de cambio de velocidad. La cantidad 59 de funcionamiento de relación de cambio de velocidad calculada se emite a la sección 103 de cálculo de velocidad de polea objetivo.

Tercera Variante

55 En la tercera variante de la realización de la invención, se describe un ejemplo con referencia a la figura 12 en el que el motor 30 se controla calculando la diferencia 73 de velocidad de polea en base a la posición (I) de polea de la media polea 21b móvil primaria.

Como se muestra en la figura 12, en la tercera variante de la realización de la invención, una sección 119 de división divide la velocidad 53 de rotación del eje de entrada objetivo, que se emite desde la sección 101 de cálculo de

5 velocidad de rotación del eje de entrada objetivo, por la velocidad 54 de rotación del eje de salida real con el fin de calcular la relación 56 de cambio de velocidad objetivo. La sección 119 de división emite la relación 56 de cambio de velocidad objetivo calculada a una sección 106 de cálculo de posición de polea objetivo. La sección 106 de cálculo de posición de polea objetivo calcula una posición 65 de polea objetivo de acuerdo con la relación 56 de cambio de velocidad objetivo. La sección 106 de cálculo de posición de polea objetivo emite la posición 65 de polea objetivo a una sección 121 de sustracción. La posición 65 de polea objetivo es una posición (I) de polea de la media polea 21b móvil primaria cuando la relación de cambio de velocidad de la transmisión 20 alcanza la relación 56 de cambio de velocidad objetivo.

10 Por otro lado, la sección 120 de división divide la velocidad 55 de rotación del eje de entrada real por la velocidad 54 de rotación del eje de salida real con el fin de calcular la relación 57 de cambio de velocidad real. La sección 120 de división emite la relación 57 de cambio de velocidad real calculada a una sección 107 de cálculo de posición de polea real. La sección 107 de cálculo de posición de polea real calcula una posición 66 de polea real de acuerdo con la relación 57 de cambio de velocidad real. La sección 107 de cálculo de posición de polea real emite la posición 66 de polea real calculada a la sección 121 de sustracción. La posición 66 de polea real es una posición (I) de polea de la media polea 21b móvil primaria cuando la relación de cambio de velocidad de la transmisión 20 es la relación 57 de cambio de velocidad real.

15 La sección 121 de sustracción sustrae la posición 66 de polea real de la posición 65 de polea objetivo con el fin de calcular una diferencia 67 de posición de polea. La sección 121 de sustracción emite la diferencia 67 de posición de polea calculada a la sección 103 de cálculo de velocidad de polea objetivo.

20 La sección 103 de cálculo de velocidad de polea objetivo calcula la velocidad 71 de polea objetivo en base a la diferencia 67 de posición de polea introducida. La sección 103 de cálculo de velocidad de polea objetivo emite la velocidad 71 de polea objetivo calculada a una sección 122 de sustracción.

25 La sección 122 de sustracción sustrae la velocidad 72 de polea real de la velocidad 71 de polea objetivo con el fin de calcular la diferencia 73 de velocidad de polea. La sección 122 de sustracción emite la diferencia 73 de velocidad de polea calculada a la sección 104 de cálculo de señal de accionamiento de motor. A continuación, la sección 104 de cálculo de señal de accionamiento de motor calcula la señal 60 PWM, como se describe en la realización de la invención.

#### Cuarta variante

30 La cuarta variante de la realización mostrada en la figura 13 es una variante adicional de la tercera variante. En la tercera variante, se describe un ejemplo en el que la sección 121 de sustracción sustrae la posición 66 de polea real, que se calcula en base a la velocidad 54 de rotación del eje de salida real y la velocidad 55 de rotación del eje de entrada real, a partir de la posición 65 de polea objetivo emitida desde la sección 106 de cálculo de posición de polea objetivo. Sin embargo, el procedimiento de cálculo de la posición 66 de polea real no se limita al procedimiento anterior. Por ejemplo, como se describe en la cuarta variante de la realización, la sección 121 de sustracción puede sustraer la posición 68 de polea real, que se detecta por el sensor 40 de posición de polea, a partir de la posición 65 de polea objetivo emitida desde la sección 106 de cálculo de posición de polea objetivo.

#### Otras variantes

La polea 21 primaria puede no montarse necesariamente en el cigüeñal 11. Por ejemplo, la polea 21 primaria puede montarse en otro eje de rotación que se engrane con el cigüeñal 11 y gire junto con el cigüeñal 11.

40 La polea 22 secundaria puede no montarse necesariamente en el eje 27 de polea secundaria. La polea 22 secundaria puede montarse en otro eje de rotación que se engrane con el eje 27 de polea secundaria y gire junto con el eje 27 de polea secundaria.

El mecanismo 20a de cambio de velocidad no se limita a una ECVT de tipo correa. Por ejemplo, el mecanismo 20a de cambio de velocidad puede ser una ECVT de tipo toroidal.

45 El motor 30 no se limita a un motor controlado por PWM. Por ejemplo, el motor 30 puede ser un motor controlado por modulación por amplitud de pulso (PAM). Como alternativa, el motor 30 puede ser un motor paso a paso.

En la realización anterior de la invención, se describe un ejemplo en el que la media polea 21b móvil primaria se acciona por el motor 30. Sin embargo, la media polea 22b móvil secundaria puede accionarse por el motor 30.

50 En la realización de la invención, se describe un ejemplo en el que el régimen 52 de motor objetivo se determina en base a la abertura 50 del estrangulador, la velocidad 51 del vehículo, y el mapa 70 para determinar un régimen de motor objetivo. Sin embargo, la presente invención no se limita específicamente al procedimiento para determinar el régimen 52 de motor objetivo.

En la memoria descriptiva de la invención, la expresión "vehículo motorizado de dos ruedas" se refiere a los denominados vehículos motorizados de dos ruedas en un sentido amplio. Es decir, en la presente invención, el

vehículo motorizado de dos ruedas incluye no solo las motocicletas en sentido estricto, sino también los scooters y los denominados ciclomotores, por ejemplo.

La expresión “fuente motriz” se refiere a lo que produce potencia. La “fuente motriz” puede ser un motor de combustión interna, un motor eléctrico, o similares.

5 La expresión “conectarse” significa conectarse tanto directa como indirectamente a través de otros elementos.

La presente invención es útil para una transmisión, un vehículo que tiene la transmisión, tal como un vehículo motorizado de dos ruedas, y así sucesivamente.

**Descripción de los números de referencia**

- 10 1: vehículo motorizado de dos ruedas
- 2: unidad de potencia
- 7: ECU
- 7a: CPU (unidad de cálculo)
- 7b: memoria
- 15 8: circuito motriz (unidad motriz)
- 9: unidad de control
- 10: motor
- 18a: sensor de abertura del estrangulador
- 20: transmisión
- 20a: mecanismo de cambio de velocidad
- 20 21: polea primaria
- 21a: media polea fija primaria
- 21b: media polea móvil primaria
- 21c: ranura de correa (primera ranura de correa)
- 21d: eje de entrada
- 25 22: polea secundaria
- 22a: media polea fija secundaria
- 22b: media polea móvil secundaria
- 22c: ranura de correa (segunda ranura de correa)
- 22d: eje de salida
- 30 23: correa en V
- 25: embrague centrífugo
- 25a: placa centrífuga
- 25b: peso centrífugo
- 25c: carcasa de embrague
- 35 27: eje de polea secundaria
- 30: motor (accionador)
- 40: sensor de posición de polea
- 41: sensor de rotación de polea secundaria (sensor de velocidad de rotación del eje de salida)
- 42: sensor de velocidad del vehículo
- 40 43: sensor de rotación de polea primaria (sensor de velocidad de rotación del eje de entrada)
- 50: abertura del estrangulador

**REIVINDICACIONES**

1. Una transmisión (20) de variación continua controlada electrónicamente que comprende:

5 un mecanismo (20a) de cambio de velocidad que tiene un eje (21d) de entrada, un eje (22d) de salida, y un accionador (30) para cambiar una relación de cambio de velocidad entre el eje (21d) de entrada y el eje (22d) de salida;  
 una unidad (9) de control para controlar el accionador (30);  
 un sensor (41) de velocidad de rotación del eje de salida para detectar una velocidad de rotación del eje (22d) de salida y emitir la velocidad de rotación del eje (22d) de salida a la unidad (9) de control; y  
 10 un embrague (25) centrífugo conectado al eje (22d) de salida, estando el embrague (25) centrífugo configurado para transmitir la rotación del eje (22d) de salida a una rueda (3) motriz o rueda trasera;  
 en la que la unidad (9) de control está adaptada para controlar el accionador (30) en base a una relación de cambio de velocidad objetivo obtenida dividiendo una velocidad de rotación objetivo del eje (21d) de entrada por la velocidad de rotación del eje (22d) de salida, de tal manera que la relación de cambio de velocidad objetivo varía con el deterioro del embrague (25) centrífugo.

15 2. La transmisión (20) de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además un sensor (43) de velocidad de rotación del eje de entrada para detectar una velocidad de rotación del eje (21d) de entrada y emitir la velocidad de rotación del eje (21d) de entrada a la unidad (9) de control, en la que la unidad (9) de control está adaptada para controlar el accionador (30) de tal manera que se reduce una diferencia entre la relación de cambio de velocidad objetivo y una relación de cambio de velocidad real obtenida dividiendo la velocidad de rotación del eje (21d) de  
 20 entrada por la velocidad de rotación del eje (22d) de salida.

3. La transmisión (20) de acuerdo con la reivindicación 2, en la que la unidad (9) de control está adaptada para controlar el accionador (30) de tal manera que la relación de cambio de velocidad real y la relación de cambio de velocidad objetivo sean aproximadamente iguales.

4. La transmisión (20) de acuerdo con la reivindicación 1, 2 o 3, en la que el mecanismo (20a) de cambio de  
 25 velocidad comprende además:

una polea (21) primaria que incluye un media polea (21a) fija primaria fijada en relación con el eje (21d) de entrada, y una media polea (21b) móvil primaria opuesta a la media polea (21a) fija primaria de una manera desplazable en una dirección axial del eje (21d) de entrada y que forma una primera ranura (21c) de correa con la media polea (21a) fija primaria;  
 30 una polea (22) secundaria que incluye una media polea (22a) fija secundaria fijada en relación con el eje (22d) de salida, y una media polea (22b) móvil secundaria opuesta a la media polea (22a) fija secundaria de una manera desplazable en una dirección axial del eje (22d) de salida y que forma una segunda ranura (22c) de correa con la media polea (22a) fija secundaria; y  
 un enrollamiento (23) de correa sobre la primera ranura (21c) de correa y la segunda ranura (22c) de correa,  
 35 en la que el accionador (30) está adaptado para desplazar la media polea (21b) móvil primaria o la media polea (22b) móvil secundaria.

5. La transmisión (20) de acuerdo con la reivindicación 2, en la que la unidad (9) de control comprende:

40 una unidad (7a) de cálculo para calcular una cantidad de funcionamiento de la relación de cambio de velocidad en base a la diferencia entre la relación de cambio de velocidad real y la relación de cambio de velocidad objetivo con el fin de reducir la diferencia entre la relación de cambio de velocidad real y la relación de cambio de velocidad objetivo, y para emitir una señal de control de acuerdo con la cantidad de funcionamiento calculada de la relación de cambio de velocidad; y  
 una unidad (8) motriz para suministrar energía eléctrica al accionador (30) de acuerdo con la señal de control.

45 6. La transmisión (20) de acuerdo con la reivindicación 5, en la que la unidad (7a) de cálculo está adaptada para calcular la cantidad de funcionamiento de la relación de cambio de velocidad obteniendo una cantidad de funcionamiento de la velocidad de rotación del eje (21d) de entrada en base a una diferencia entre la velocidad de rotación del eje (21d) de entrada y una velocidad de rotación objetivo del eje (21d) de entrada con el fin de reducir la diferencia entre la relación de cambio de velocidad real y la relación de cambio de velocidad objetivo, y dividiendo la cantidad de funcionamiento calculada de la velocidad de rotación del eje (21d) de entrada por la velocidad de  
 50 rotación del eje (22d) de salida.

7. La transmisión (20) de acuerdo con la reivindicación 4, que comprende además un sensor (43) de velocidad de rotación del eje de entrada para detectar una velocidad de rotación del eje (21d) de entrada y emitir la velocidad de rotación del eje (21d) de entrada a la unidad (9) de control, en la que la unidad (9) de control comprende:

55 una unidad (7a) de cálculo para calcular una cantidad de funcionamiento de una posición de polea en base a una diferencia entre una posición de polea real de una cualquiera de entre la media polea (21b) móvil primaria y la media polea (22b) móvil secundaria, que se calcula en base a la relación de cambio de velocidad real obtenida dividiendo la velocidad de rotación del eje (21d) de entrada por la velocidad de rotación del eje (22d)

de salida, y una posición de polea objetivo de una cualquiera de entre la media polea (21b) móvil primaria y la media polea (22b) móvil secundaria, que se calcula en base a la relación de cambio de velocidad objetivo, con el fin de reducir la diferencia entre la relación de cambio de velocidad real y la relación de cambio de velocidad objetivo, y para emitir una señal de control de acuerdo con la cantidad de funcionamiento calculada de la posición de polea; y

una unidad (8) motriz para suministrar energía eléctrica al accionador (30) de acuerdo con la señal de control.

8. La transmisión (20) de acuerdo con la reivindicación 4, en la que la unidad (9) de control está adaptada para calcular una posición de polea objetivo de una cualquiera de entre la media polea (21b) móvil primaria y la media polea (22b) móvil secundaria en base a la relación de cambio de velocidad objetivo, y controlar el accionador (30) de tal manera que la posición de polea de una cualquiera de entre la media polea (21b) móvil primaria y la media polea (22b) móvil secundaria alcance la posición de polea objetivo.

9. Una unidad (2) de potencia que comprende una transmisión (20) de variación continua controlada electrónicamente de acuerdo con cualquier reivindicación anterior.

10. Un vehículo (1) que comprende una rueda (3) trasera o rueda motriz y una unidad (2) de potencia que tiene una fuente (10) motriz y una transmisión (20) de variación continua controlada electrónicamente, en el que la transmisión (20) de variación continua controlada electrónicamente comprende:

un mecanismo (20a) de cambio de velocidad que tiene un eje (21d) de entrada conectado a la fuente (10) motriz, un eje (22d) de salida, y un accionador (30) para cambiar una relación de cambio de velocidad entre el eje (21d) de entrada y el eje (22d) de salida;

una unidad (9) de control para controlar el accionador (30); un sensor (41) de velocidad de rotación del eje de salida para detectar una velocidad de rotación del eje (22d) de salida y emitir la velocidad de rotación del eje (22d) de salida a la unidad (9) de control; y

un embrague (25) centrífugo conectado al eje (22d) de salida, estando el embrague (25) centrífugo configurado para transmitir la rotación del eje (22d) de salida a la rueda (3) motriz o rueda trasera; en el que

la unidad (9) de control está adaptada para controlar el accionador (30) de acuerdo con una relación de cambio de velocidad objetivo obtenida dividiendo una velocidad de rotación objetivo del eje (21d) de entrada por la velocidad de rotación del eje (22d) de salida, de tal manera que la relación de cambio de velocidad objetivo varía con el deterioro del embrague (25) centrífugo.

11. El vehículo (1) de acuerdo con la reivindicación 10, que comprende además:

un sensor (18a) de abertura del estrangulador para detectar una abertura del estrangulador; y un sensor (42) de velocidad del vehículo para detectar una velocidad del vehículo, en el que la unidad (9) de control determina la velocidad de rotación objetivo del eje (21d) de entrada en base a la abertura del estrangulador y la velocidad del vehículo.

12. Un controlador para una transmisión (20) de variación continua controlada electrónicamente que comprende:

un mecanismo (20a) de cambio de velocidad que tiene un eje (21d) de entrada, un eje (22d) de salida, y un accionador (30) para cambiar una relación de cambio de velocidad entre el eje (21d) de entrada y el eje (22d) de salida;

una unidad (9) de control para controlar el accionador (30);

un sensor (41) de velocidad de rotación del eje de salida para detectar una velocidad de rotación del eje (22d) de salida; y

un embrague (25) centrífugo conectado a un eje (22d) de salida, estando el embrague (25) centrífugo configurado para transmitir la rotación del eje (22d) de salida a una rueda (3) motriz o rueda trasera;

en el que el accionador (30) se controla de acuerdo con una relación de cambio de velocidad objetivo obtenida dividiendo una velocidad de rotación objetivo del eje (21d) de entrada por la velocidad de rotación del eje (22d) de salida, de tal manera que la relación de cambio de velocidad objetivo varía con el deterioro del embrague (25) centrífugo.

13. Un procedimiento para controlar una transmisión (20) de variación continua controlada electrónicamente que tiene:

un mecanismo (20a) de cambio de velocidad que tiene un eje (21d) de entrada, un eje (22d) de salida, y un accionador (30) para cambiar una relación de cambio de velocidad entre el eje (21d) de entrada y el eje (22d) de salida;

una unidad (9) de control para controlar el accionador (30); y

un sensor (41) de velocidad de rotación del eje de salida para detectar una velocidad de rotación del eje (22d) de salida, y

un embrague (25) centrífugo conectado al eje (22d) de salida, estando el embrague (25) centrífugo configurado para transmitir la rotación del eje (22d) de salida a una rueda (3) motriz o rueda trasera; en el que el procedimiento comprende las etapas de:

determinar una relación de cambio de velocidad objetivo obtenida dividiendo una velocidad de rotación objetivo del eje (21d) de entrada por la velocidad de rotación del eje (22d) de salida; y controlar el accionador (30) de acuerdo con la relación de cambio de velocidad determinada de tal manera que la relación de cambio de velocidad objetivo varía con el deterioro del embrague (25) centrífugo.

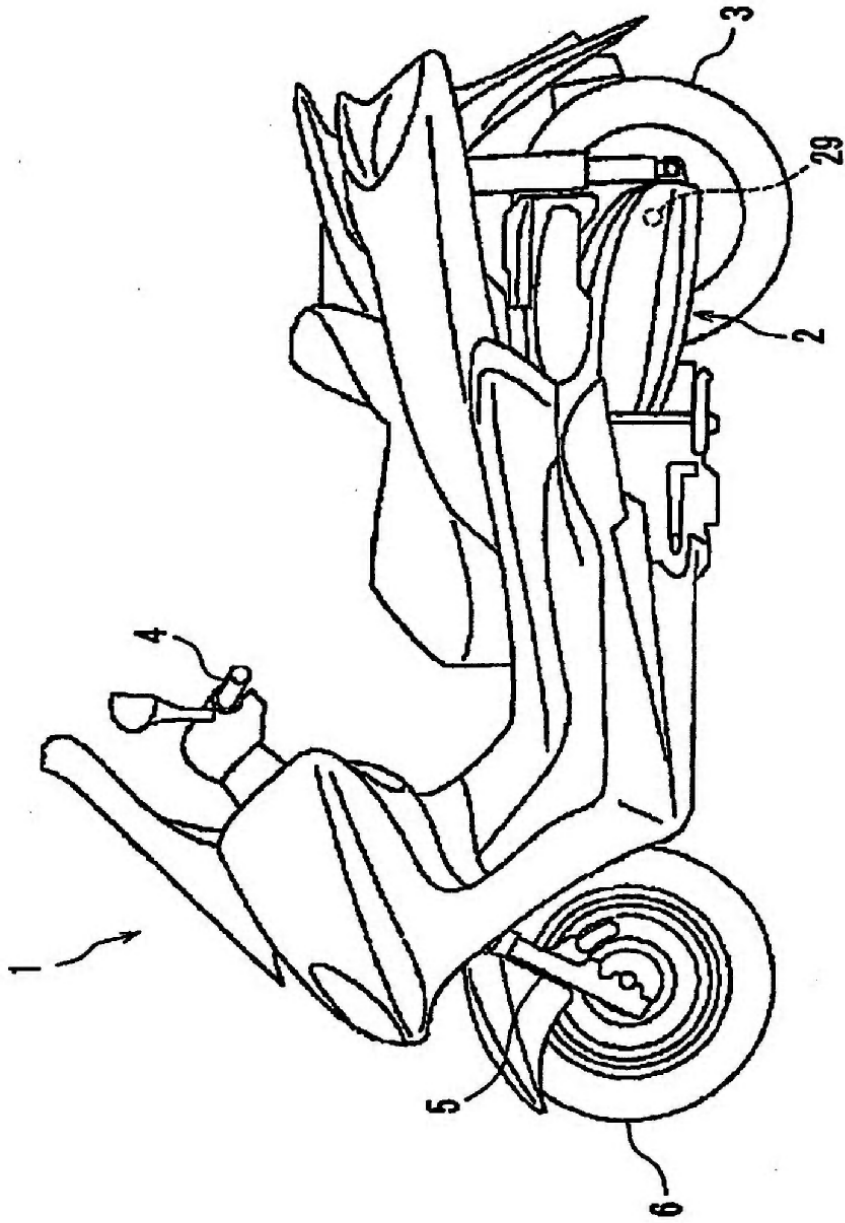


FIG. 1

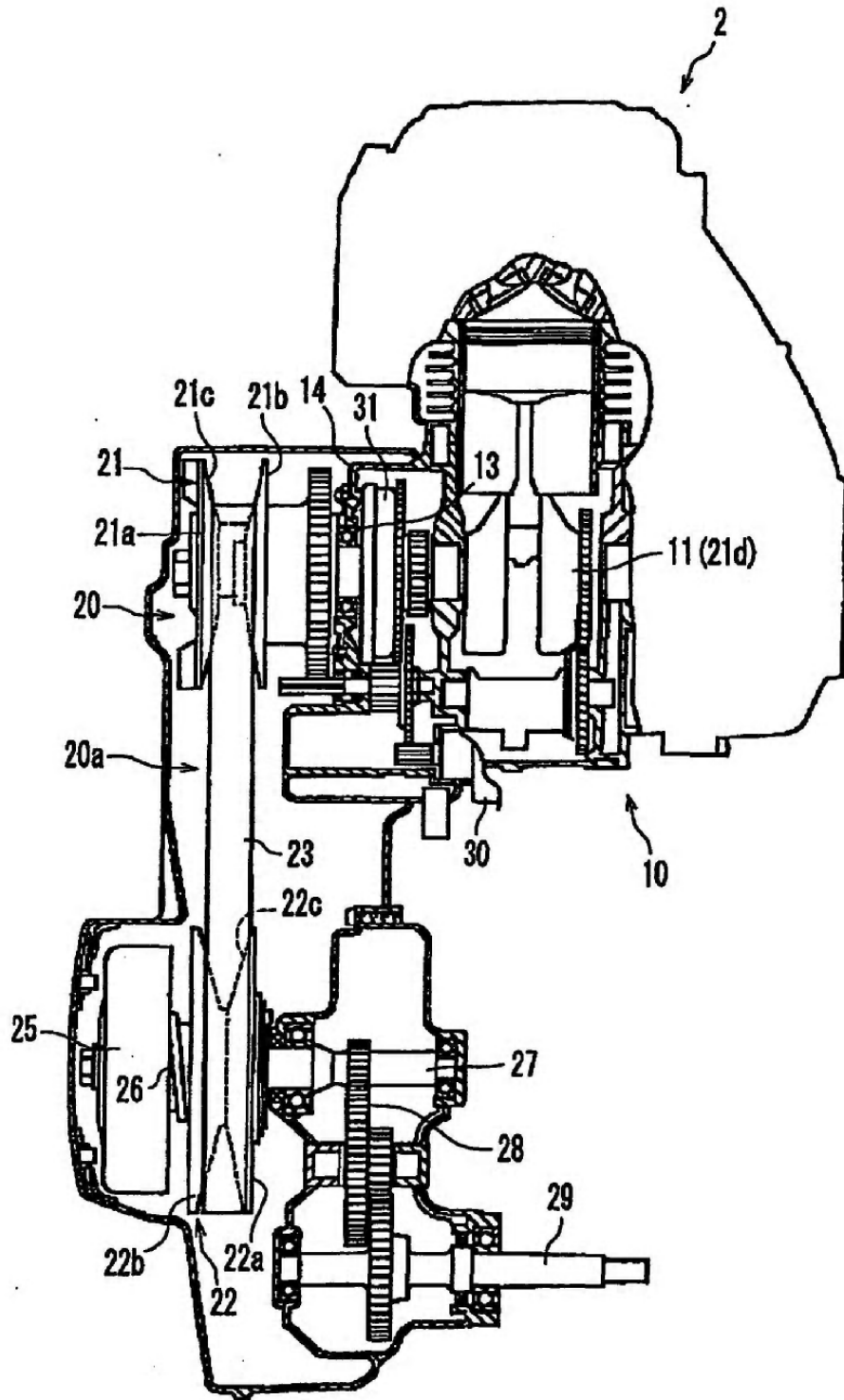


FIG. 2



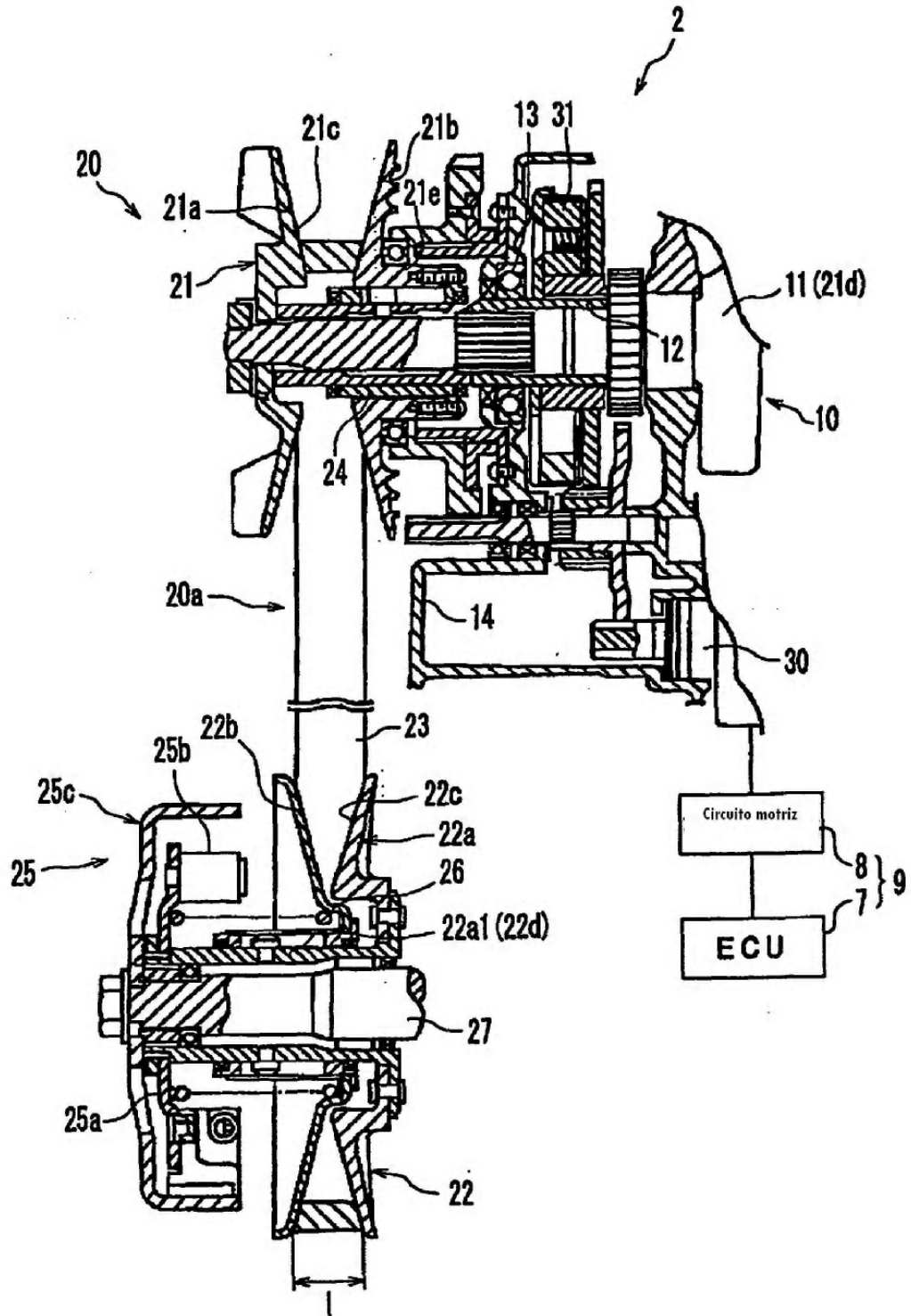


FIG. 3

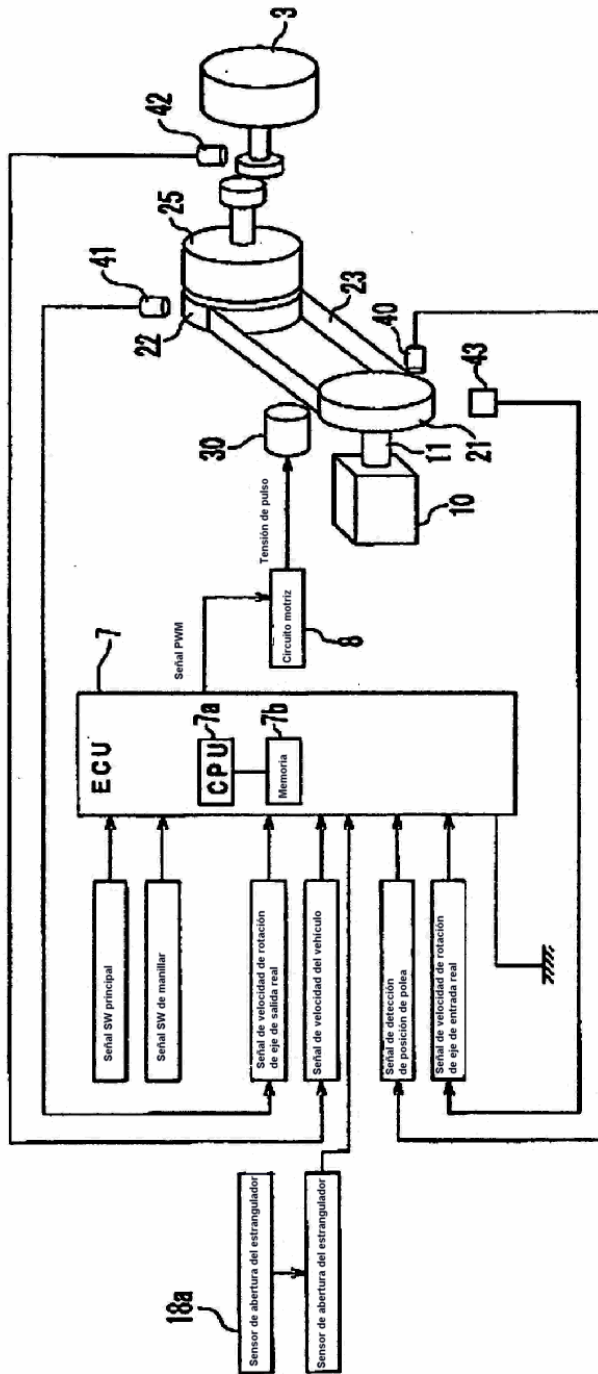


FIG. 4

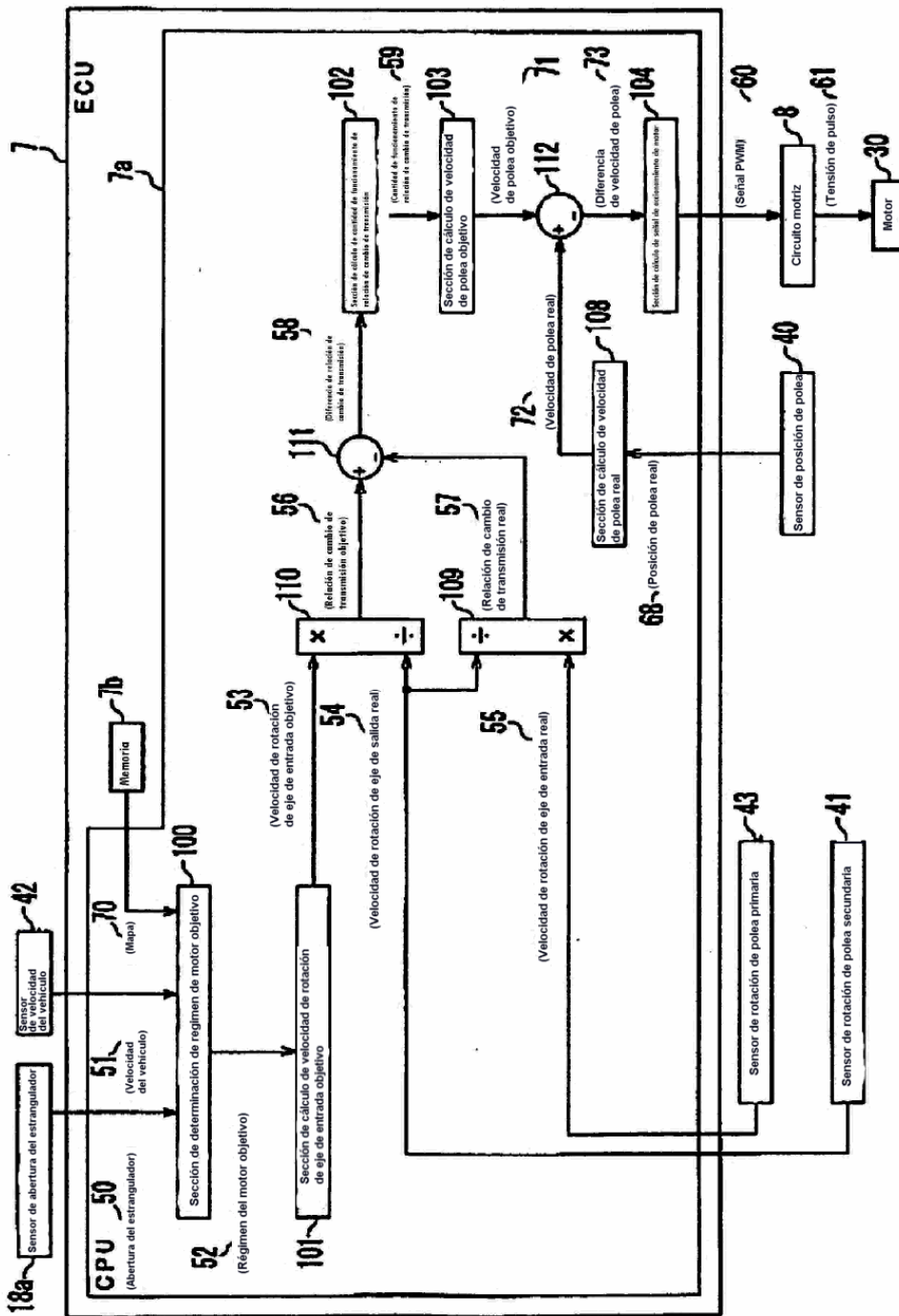
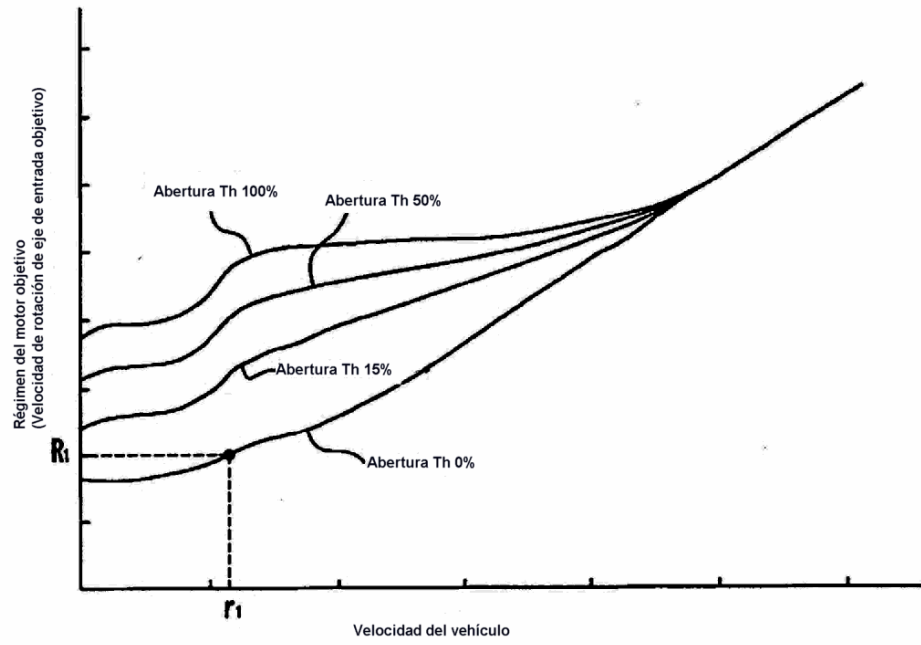
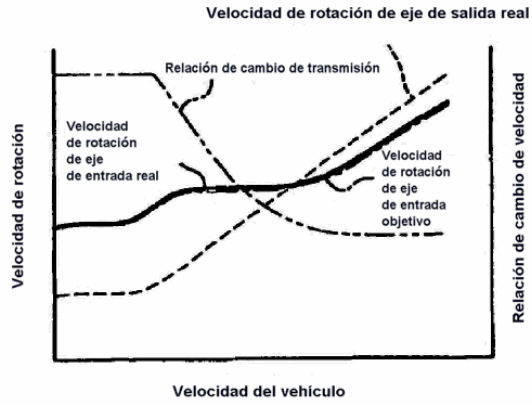


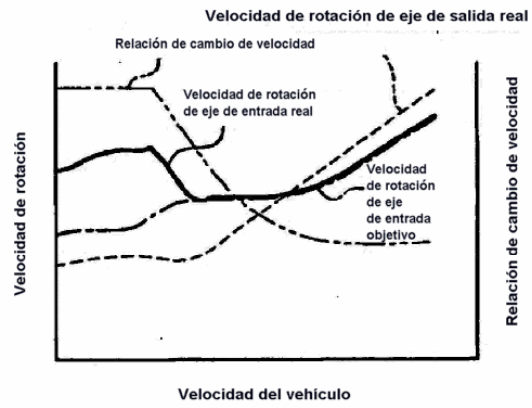
FIG. 5



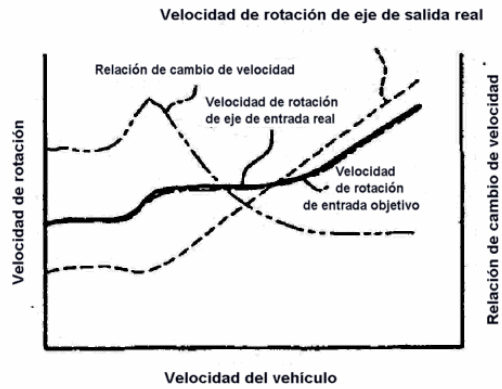
**FIG. 6**



**FIG. 7**



**FIG. 8**



**FIG. 9**

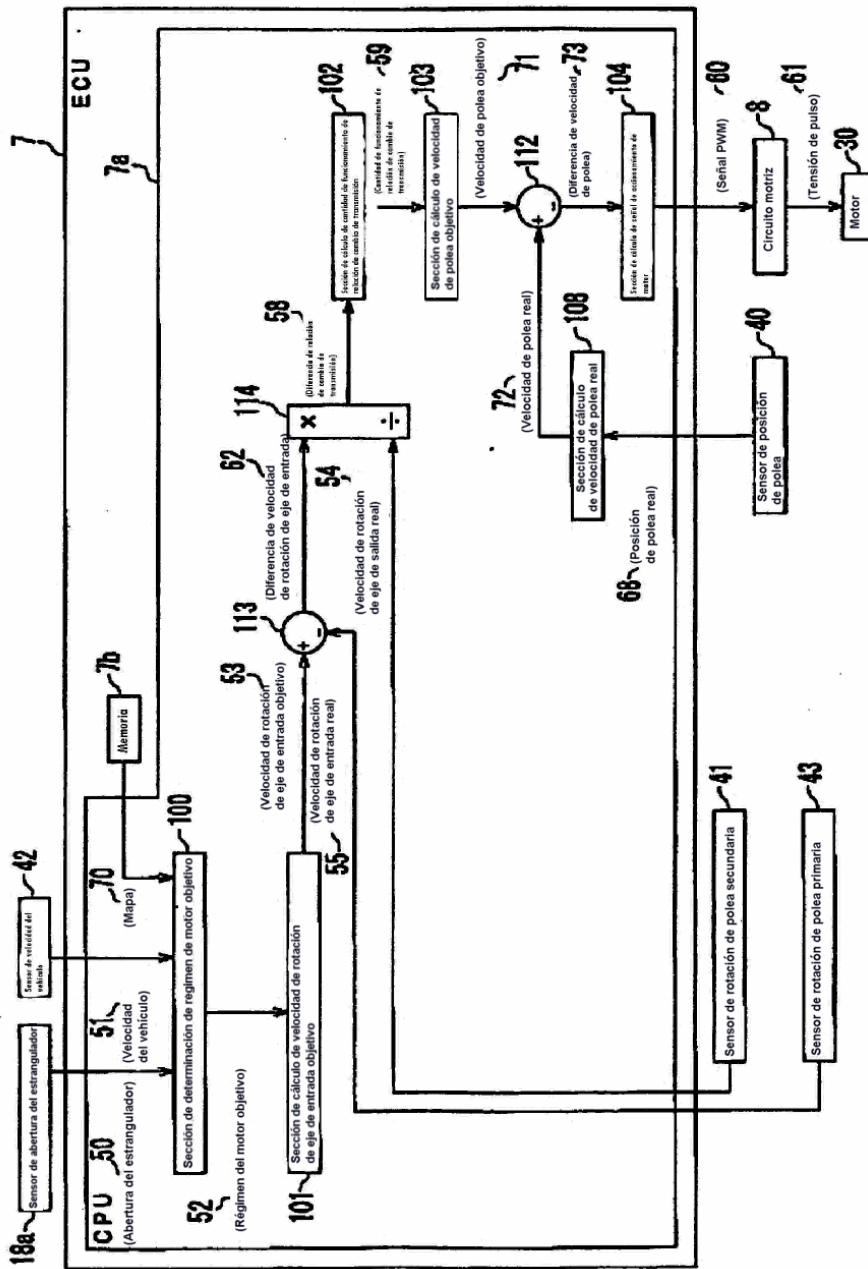


FIG. 10

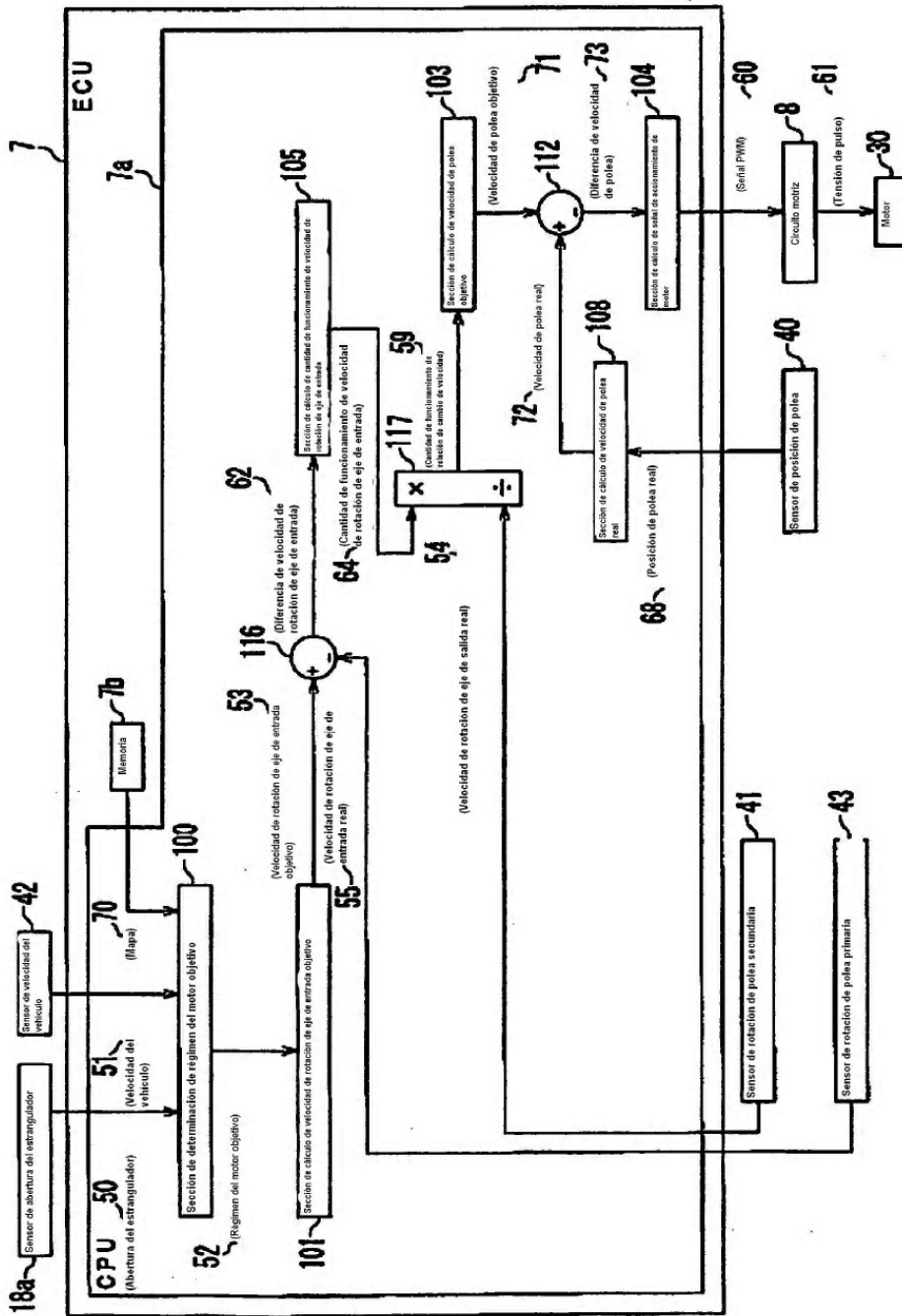


FIG. 11

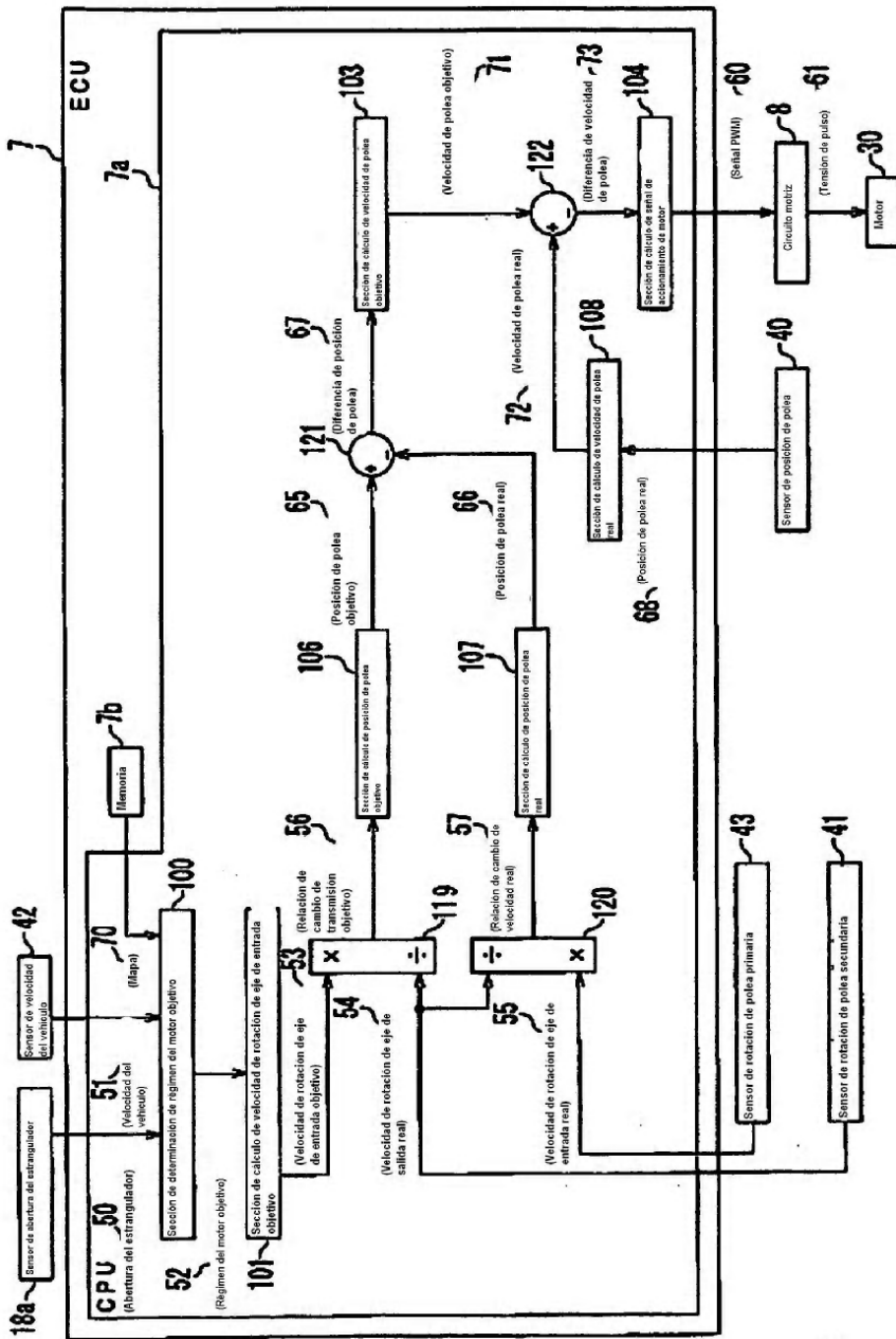


FIG. 12



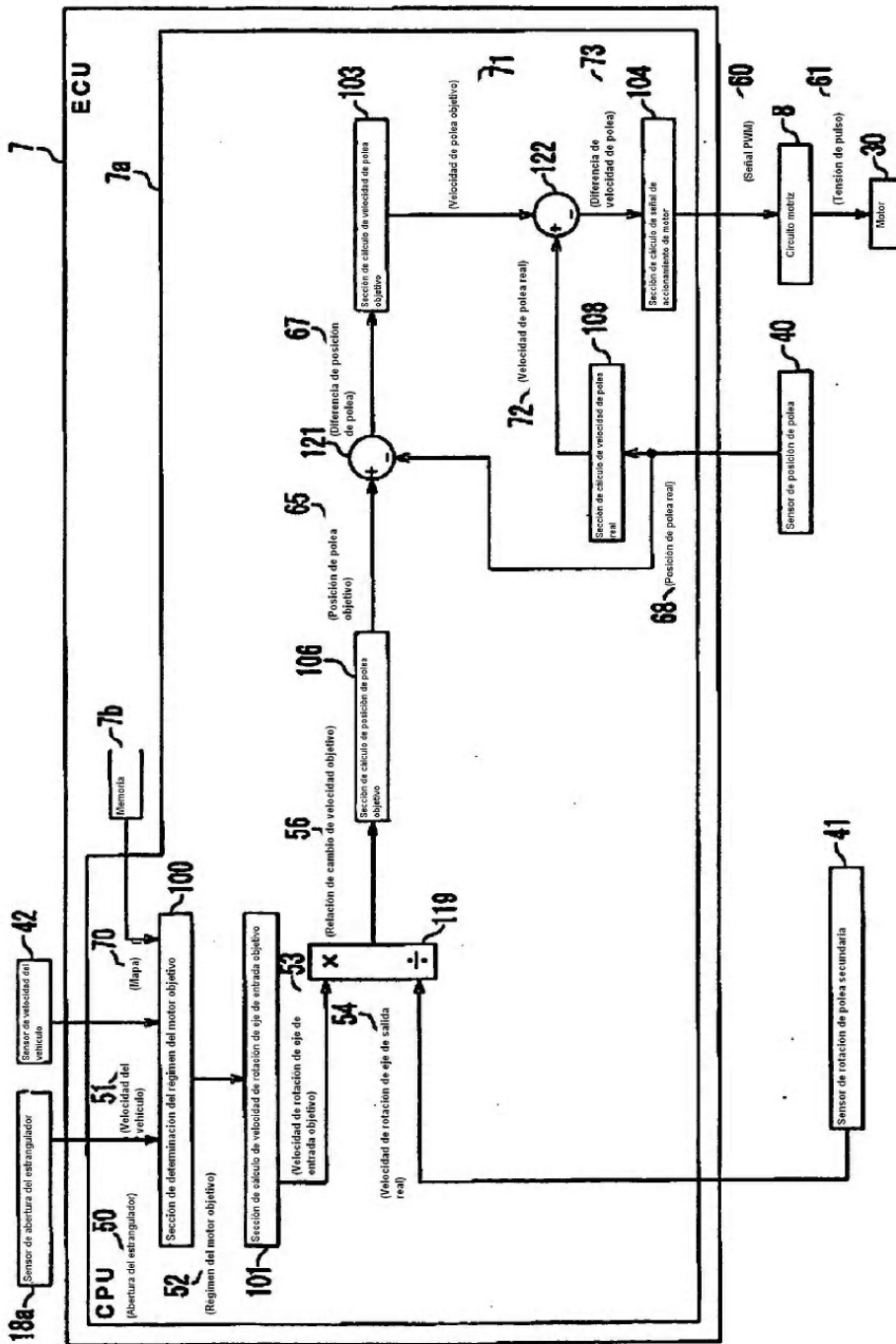


FIG. 13