

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 717 575**

51 Int. Cl.:

B60W 30/02 (2012.01)
B60W 10/02 (2006.01)
B60W 10/04 (2006.01)
B60W 10/06 (2006.01)
F02D 29/02 (2006.01)
F16D 43/04 (2006.01)
F16D 43/18 (2006.01)
B60K 28/16 (2006.01)
B60W 30/18 (2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.05.2015 PCT/JP2015/064779**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **24.03.2016 WO16042844**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.05.2015 E 15843038 (9)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.03.2019 EP 3121083**

54 Título: **Sistema de control de potencia de accionamiento y vehículo equipado con un sistema de control de potencia de accionamiento**

30 Prioridad:

19.09.2014 JP 2014190889
27.01.2015 JP 2015013254

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.06.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

TAKAHASHI, GOH;
SASAKI, NOZOMU;
ARAI, KATSUHIRO y
FUJII, TAKAHIRO

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 717 575 T3

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

DESCRIPCIÓN

Sistema de control de potencia de accionamiento y vehículo equipado con un sistema de control de potencia de accionamiento

5

Campo técnico

La presente invención se refiere al control de fuerza de accionamiento en un vehículo equipado con un embrague centrífugo.

10

Antecedentes de la invención

El Documento de Patente 1 describe una motocicleta equipada con un sistema de control de fuerza de accionamiento. El sistema de control de fuerza de accionamiento descrito en el Documento de Patente 1 es un sistema de control que regula el deslizamiento de la rueda motriz.

15

Lista de citas

Documentos de Patente

20

[Documento de Patente 1] La Patente japonesa publicada número 4-143426 US-B-8 543 301 describe las características del preámbulo de la reivindicación 1.

Resumen de la invención

25

Problema técnico

Si el control de fuerza de accionamiento descrito en el Documento de Patente 1 se aplica a un vehículo en el que va montado un embrague centrífugo, el motorista puede sentir extrañeza.

30

Un objetivo de la presente invención es proporcionar un sistema de control de fuerza de accionamiento que puede reducir la extrañeza del motorista de un vehículo equipado con un embrague centrífugo, y un vehículo incluyendo el sistema de control de fuerza de accionamiento.

35

Solución del problema

Un sistema de control de fuerza de accionamiento según la presente invención es un sistema de control de fuerza de accionamiento para uso en un vehículo, incluyendo el vehículo una fuente de accionamiento, una rueda motriz a mover por la potencia motriz de la fuente de accionamiento, y un embrague centrífugo dispuesto en un recorrido de transmisión de potencia motriz entre la fuente de accionamiento y la rueda motriz, donde el embrague centrífugo incluye un componente situado hacia arriba conectado mecánicamente a la fuente de accionamiento para girar y un componente situado hacia abajo a conectar o desenganchar mecánicamente del componente situado hacia arriba en base a una fuerza centrífuga que es según la rotación del componente situado hacia arriba, y activa o desactiva automáticamente, con la fuerza centrífuga que es según la rotación del componente situado hacia arriba del embrague centrífugo, la transmisión de potencia motriz entre un recorrido hacia arriba del embrague centrífugo desde la fuente de accionamiento al componente situado hacia arriba y un recorrido hacia abajo del embrague centrífugo desde el componente situado hacia abajo a la rueda motriz; y el sistema de control de fuerza de accionamiento controla la fuerza de accionamiento de la rueda motriz en el recorrido hacia abajo del embrague centrífugo según un parámetro físico relativo a la rotación del recorrido hacia arriba del embrague centrífugo, al menos cuando el embrague centrífugo está en un estado de medio embrague.

50

Mediante profundos estudios, los inventores han hallado lo siguiente. Un embrague centrífugo incluye un componente situado hacia arriba que está conectado mecánicamente con una fuente de accionamiento para girar, y un componente situado hacia abajo a conectar o desenganchar mecánicamente del componente situado hacia arriba en base a una fuerza centrífuga que tiene lugar según la rotación del componente situado hacia arriba. La transmisión de potencia motriz entre un recorrido hacia arriba del embrague centrífugo desde la fuente de accionamiento al componente situado hacia arriba y un recorrido hacia abajo del embrague centrífugo desde el componente situado hacia abajo a una rueda motriz es activada o desactivada automáticamente con una fuerza centrífuga que es según la rotación del componente situado hacia arriba del embrague centrífugo. Por lo tanto, en un embrague centrífugo, la transmisión de potencia motriz entre el componente situado hacia arriba del embrague centrífugo y el componente situado hacia abajo del embrague centrífugo es controlada por una fuerza centrífuga que tiene lugar en el componente situado hacia arriba del embrague centrífugo con rotación del recorrido hacia arriba del embrague centrífugo. Así, los autores de la presente invención han hallado que, en un embrague centrífugo, el par a transmitir al recorrido hacia abajo del embrague centrífugo puede conocerse verificando un parámetro físico relativo a la rotación del recorrido hacia arriba del embrague centrífugo. Incluso cuando el embrague centrífugo está en un estado de medio embrague, verificando el parámetro físico relativo a la rotación del recorrido hacia arriba del

65

embrague centrífugo, se conoce el par transmitido al recorrido hacia abajo del embrague centrífugo. Los autores de la presente invención han hallado que, al menos cuando el embrague centrífugo está en un estado de medio embrague, es posible ajustar apropiadamente el deslizamiento de la rueda motriz en base al parámetro físico relativo a la rotación del recorrido hacia arriba del embrague centrífugo.

5 Con el sistema de control de fuerza de accionamiento según la presente invención, al menos cuando el embrague centrífugo está en un estado de medio embrague, la fuerza de accionamiento de la rueda motriz en el recorrido hacia abajo del embrague centrífugo es controlada según un parámetro físico relativo a la rotación del recorrido hacia arriba del embrague centrífugo. Como resultado, es posible reducir la extrañeza del motorista permitiendo al mismo tiempo que el sistema de control de fuerza de accionamiento del vehículo exhiba sus funciones.

10 Además, cuando el embrague centrífugo está en un estado enganchado, la fuerza de accionamiento de la rueda motriz en el recorrido hacia abajo del embrague centrífugo puede ser controlada en base a un parámetro físico relativo a la rotación del recorrido hacia abajo del embrague centrífugo y un parámetro físico relativo a la rotación de una rueda no motriz del vehículo. Como resultado, reduciendo al mismo tiempo la extrañeza del motorista, es posible realizar el control de fuerza de accionamiento para el vehículo en un estado enganchado del embrague centrífugo. Además, conmutando el control dependiendo de si el embrague centrífugo está en un estado de medio embrague o en un estado enganchado, se puede realizar un control apropiado en cada caso, y así es posible reducir la extrañeza del motorista permitiendo al mismo tiempo que el sistema de control de fuerza de accionamiento del vehículo exhiba sus funciones.

15 Además, un estado del embrague centrífugo puede determinarse en base a una relación entre: al menos uno de un parámetro físico relativo a la rotación del recorrido hacia abajo del embrague centrífugo y un parámetro físico relativo a la rotación de una rueda no motriz del vehículo; y el parámetro físico relativo a la rotación del recorrido hacia arriba del embrague centrífugo. Como resultado, pueden usarse los sensores existentes para determinar exactamente el estado del embrague centrífugo, reduciendo por ello la extrañeza del motorista del vehículo en que el embrague centrífugo va montado.

20 Además, un estado del embrague centrífugo puede determinarse en base a una relación entre el parámetro físico relativo a la rotación del recorrido hacia arriba del embrague centrífugo y el parámetro físico relativo a la rotación del recorrido hacia abajo del embrague centrífugo cuando una transmisión del vehículo está a una relación de transmisión máxima. Como resultado, pueden usarse los sensores existentes para determinar exactamente el estado del embrague centrífugo, reduciendo por ello la extrañeza del motorista del vehículo en que el embrague centrífugo está montado.

25 Además, la relación entre el parámetro físico relativo a la rotación del recorrido hacia arriba del embrague centrífugo y el parámetro físico relativo a la rotación del recorrido hacia abajo del embrague centrífugo cuando la transmisión del vehículo está a la relación de transmisión máxima puede ponerse estimando un estado de la transmisión después de que el vehículo ha recorrido una distancia predeterminada. Esto permite una determinación del estado de embrague centrífugo que tiene en cuenta los cambios en el estado de la transmisión que están asociados con el uso del vehículo, por lo que el estado de embrague centrífugo puede determinarse exactamente, y se reduce la extrañeza del motorista del vehículo en que el embrague centrífugo está montado.

30 Además, al menos cuando el embrague centrífugo está en un estado de medio embrague, la velocidad rotacional de la fuente de accionamiento puede cambiarse según el parámetro físico relativo a la rotación del recorrido hacia arriba del embrague centrífugo. Como resultado, es posible reducir la extrañeza del motorista permitiendo al mismo tiempo que el sistema de control de fuerza de accionamiento del vehículo exhiba sus funciones.

35 Además, cuando el embrague centrífugo está en un estado enganchado, la potencia de la fuente de accionamiento puede cambiarse en base a un parámetro físico relativo a la rotación del recorrido hacia abajo del embrague centrífugo y un parámetro físico relativo a la rotación de una rueda no motriz del vehículo. Como resultado, reduciendo al mismo tiempo la extrañeza del motorista, es posible realizar el control de fuerza de accionamiento para el vehículo en un estado enganchado del embrague centrífugo. Además, conmutando el control dependiendo de si el embrague centrífugo está en un estado de medio embrague o en un estado enganchado, se puede realizar un control apropiado en cada caso, y así es posible reducir la extrañeza del motorista permitiendo al mismo tiempo que el sistema de control de fuerza de accionamiento del vehículo exhiba sus funciones.

40 En línea con la invención, al menos cuando el embrague centrífugo está en un estado de medio embrague, la velocidad rotacional de la fuente de accionamiento puede cambiarse de manera que se aproxime a una velocidad rotacional deseada usando el parámetro físico relativo a la rotación del recorrido hacia arriba del embrague centrífugo. Como resultado, es posible reducir la extrañeza del motorista permitiendo al mismo tiempo que el sistema de control de fuerza de accionamiento del vehículo exhiba sus funciones.

45 Además, el sistema de control de fuerza de accionamiento puede ser un sistema de ajustar un deslizamiento de la rueda motriz cuando la rueda motriz está deslizando; y la velocidad rotacional deseada puede ser una velocidad rotacional en la que la rueda motriz logra un deslizamiento predeterminado. Como resultado, es posible reducir la

extrañeza del motorista permitiendo al mismo tiempo que el sistema de control de fuerza de accionamiento del vehículo exhiba sus funciones.

5 Además, el sistema de control de fuerza de accionamiento puede ser un sistema de ajustar un deslizamiento de la rueda motriz cuando la rueda motriz está deslizando; y la velocidad rotacional deseada es una velocidad rotacional en la que la rueda motriz logra adherencia. Como resultado, es posible reducir la extrañeza del motorista permitiendo al mismo tiempo que el sistema de control de fuerza de accionamiento del vehículo exhiba sus funciones.

10 Además, la velocidad rotacional deseada se puede poner en base a magnitudes relativas de un parámetro físico relativo a la rotación del recorrido hacia abajo del embrague centrífugo y un parámetro físico relativo a la rotación de una rueda no motriz del vehículo. Como resultado, puede ponerse una velocidad rotacional deseada que es según el estado de marcha, haciendo por ello posible reducir la extrañeza del motorista permitiendo al mismo tiempo que el sistema de control de fuerza de accionamiento del vehículo exhiba sus funciones.

15 Además, el sistema de control de fuerza de accionamiento puede ser un sistema para ajustar un deslizamiento de la rueda motriz cuando la rueda motriz está deslizando; y la velocidad rotacional deseada se puede poner en base a una relación entre el parámetro físico con relación a la rotación del recorrido hacia arriba del embrague centrífugo y una cantidad de cambio en el deslizamiento de la rueda motriz. Como resultado, puede ponerse una velocidad rotacional deseada que es según el estado de marcha, haciendo por ello posible reducir la extrañeza del motorista permitiendo al mismo tiempo que el sistema de control de fuerza de accionamiento del vehículo exhiba sus funciones.

20 Además, la velocidad rotacional deseada se puede poner en base a una relación entre el parámetro físico relativo a la rotación del recorrido hacia arriba del embrague centrífugo y una cantidad de cambio en un parámetro físico relativo a la rotación del recorrido hacia abajo del embrague centrífugo. Como resultado, puede ponerse una velocidad rotacional deseada que es según el estado de marcha, haciendo por ello posible reducir la extrañeza del motorista permitiendo al mismo tiempo que el sistema de control de fuerza de accionamiento del vehículo exhiba sus funciones.

30 Además, el sistema de control de fuerza de accionamiento puede ser un sistema para ajustar un deslizamiento de la rueda motriz cuando la rueda motriz está deslizando; y cuando el embrague centrífugo está en un estado enganchado, la potencia de la fuente de accionamiento puede cambiarse de modo que el deslizamiento de la rueda motriz sea igual o menor que un deslizamiento deseado, en base a un parámetro físico relativo a la rotación del recorrido hacia abajo del embrague centrífugo y un parámetro físico relativo a la rotación de una rueda no motriz del vehículo. Como resultado, reduciendo al mismo tiempo la extrañeza del motorista, es posible realizar el control de fuerza de accionamiento para el vehículo en un estado enganchado del embrague centrífugo. Además, conmutando el control dependiendo de si el embrague centrífugo está en un estado de medio embrague o en un estado enganchado, puede realizarse un control apropiado en cada caso, y así es posible reducir la extrañeza del motorista permitiendo al mismo tiempo que el sistema de control de fuerza de accionamiento del vehículo exhiba sus funciones.

45 Además, un vehículo según la presente invención incluye el sistema anterior de control de fuerza de accionamiento. Como resultado, se realiza un vehículo que reduce la extrañeza del motorista permitiendo al mismo tiempo que el sistema de control de fuerza de accionamiento del vehículo exhiba sus funciones.

Efectos ventajosos de la invención

50 Con un sistema de control de fuerza de accionamiento según la presente invención y un vehículo incluyendo el sistema de control de fuerza de accionamiento, es posible reducir la extrañeza del motorista permitiendo al mismo tiempo que el sistema de control de fuerza de accionamiento del vehículo exhiba sus funciones.

Breve descripción de los dibujos

55 La figura 1 es una vista lateral que representa una motocicleta tipo scooter según una realización de la presente invención.

La figura 2 es un diagrama esquemático que representa una unidad de motor según una realización de la presente invención.

60 La figura 3 es una vista despiezada de una transmisión de variación continua según una realización de la presente invención.

La figura 4 es una vista en sección transversal de la unidad de motor según una realización de la presente invención.

65

- La figura 5 es una vista en sección transversal de un embrague centrífugo según una realización de la presente invención.
- 5 La figura 6 es un diagrama que representa un estado del embrague centrífugo mientras el motor está parado, según una realización de la presente invención.
- La figura 7 es un diagrama que representa un estado del embrague centrífugo durante la marcha, según una realización de la presente invención.
- 10 La figura 8 es un diagrama esquemático de la estructura de la unidad de motor según una realización de la presente invención.
- La figura 9 es un diagrama de bloques funcionales que representa un sistema de control de fuerza de accionamiento según una realización de la presente invención.
- 15 La figura 10 es un diagrama que representa el control de fuerza de accionamiento según una realización de la presente invención.
- La figura 11 es un diagrama de flujo que ilustra el control de fuerza de accionamiento según una realización de la presente invención.
- 20 La figura 12 es un diagrama que ilustra operaciones de elementos componentes respectivos durante el control de tracción donde el deslizamiento de la rueda motriz se regula según una cantidad de deslizamiento de la rueda motriz, según una realización de la presente invención.
- 25 Las figuras 13 (a) y (d) son diagramas que ilustran operaciones de elementos componentes respectivos durante el control de tracción donde el deslizamiento de la rueda motriz se regula según una cantidad de deslizamiento de la rueda motriz, según una realización de la presente invención.
- 30 La figura 14 es un diagrama de bloques funcionales que representa un sistema de control de fuerza de accionamiento según una realización de la presente invención.
- La figura 15 es un diagrama que representa el control de fuerza de accionamiento según una realización de la presente invención.
- 35 La figura 16 es un diagrama de flujo que ilustra el control de fuerza de accionamiento según una realización de la presente invención.
- La figura 17 es un diagrama que ilustra operaciones de elementos componentes respectivos al realizar un control al asegurar que la velocidad rotacional del motor siga una velocidad rotacional deseada, según una realización de la presente invención.
- 40 Las figuras 18 (a) a (d) son diagramas que ilustran operaciones de elementos componentes respectivos al realizar un control de asegurar que la velocidad rotacional del motor siga una velocidad rotacional deseada, según una realización de la presente invención.
- 45 La figura 19 es un diagrama que ilustra un método de determinar el estado del embrague centrífugo según una realización de la presente invención.
- 50 Las figuras 20 (a) a (c) son diagramas que ilustran un método de determinar el estado del embrague centrífugo según una realización de la presente invención.
- La figura 21 es un diagrama que ilustra un método de determinar el estado del embrague centrífugo según una realización de la presente invención.
- 55 La figura 22 es un diagrama que representa una relación entre las velocidades rotacionales de una polea primaria, una polea secundaria, y una cubierta exterior de embrague cuando el vehículo experimenta varios estados, según una realización de la presente invención.
- 60 La figura 23 es un método de establecer una línea Baja según una realización de la presente invención.
- La figura 24 es un diagrama que ilustra operaciones de elementos componentes respectivos al realizar el control según una realización de la presente invención.
- 65 La figura 25 es un diagrama que ilustra operaciones de elementos componentes respectivos al realizar el control según una realización de la presente invención.

Las figuras 26 (a) a (d) son diagramas que ilustran una operación de determinar el estado del embrague centrífugo según una realización de la presente invención.

5 La figura 27 es un diagrama que describe una operación de determinar el estado del embrague centrífugo según una realización de la presente invención.

La figura 28 es un diagrama que ilustra un método de determinar el estado del embrague centrífugo según una realización de la presente invención.

10 La figura 29 es un diagrama que ilustra un método de determinar el estado del embrague centrífugo según una realización de la presente invención.

15 Las figuras 30 (a) a (d) son diagramas que ilustran un método de determinar el estado del embrague centrífugo según una realización de la presente invención.

La figura 31 es un diagrama que ilustra un método de determinar el estado del embrague centrífugo según una realización de la presente invención.

20 La figura 32 es un diagrama que ilustra un modelo de embrague que muestra las características de un embrague centrífugo según una realización de la presente invención.

La figura 33 es un diagrama que describe un método de corregir un par deseado según una realización de la presente invención.

25

Descripción de realizaciones

A continuación, con referencia a los dibujos adjuntos, se describirán realizaciones del sistema de control de fuerza de accionamiento según la presente invención, y vehículos de montar a horcajadas siendo cada uno un ejemplo de un vehículo equipado con el sistema de control de fuerza de accionamiento. La presente memoria descriptiva ilustrará motocicletas tipo scooter como realizaciones de vehículos de montar a horcajadas. Sin embargo, esto es solamente un ejemplo. Cualesquiera motocicletas distintas de las de tipo scooter también son aplicables, y las motocicletas de tres ruedas que tienen tres ruedas, los vehículos todo terreno (ATVs) y análogos también quedan incluidos dentro de vehículos de montar a horcajadas.

30 En la descripción siguiente, a no ser que se especifique lo contrario, delantero, trasero, izquierdo y derecho respectivamente se refiere al delantero, trasero, izquierdo y derecho según mira el motorista de la motocicleta. Los símbolos F, Re, L y R de las figuras respectivamente indican delantero, trasero, izquierdo y derecho.

40 En la descripción de las realizaciones, los elementos componentes idénticos se indicarán con números de referencia idénticos, y se omitirá su descripción redundante.

(Realización 1)

45 En primer lugar, se describirá una construcción general de la motocicleta según la presente realización.

La figura 1 es una vista lateral que representa una construcción exterior de una motocicleta tipo scooter 1 según la presente realización.

50 Como se representa en la figura 1, la motocicleta 1 incluye un bastidor 2, una cubierta de cuerpo 4, un manillar 6, una rueda delantera 7, un sensor de velocidad de rueda trasera 8a, un sensor de velocidad de rueda delantera 8b, una rueda trasera 9 y una unidad de motor 10.

55 La cubierta de cuerpo 4 cubre el bastidor 2 por los lados. El bastidor 2 incluye un tubo delantero 2A. Horquillas delanteras 5 son soportadas por el tubo delantero 2A. El manillar 6 está montado encima de las horquillas delanteras 5. En un extremo inferior de las horquillas delanteras 5 se encuentra un sensor de velocidad de rueda delantera 8b, y se soporta una rueda delantera 7. El sensor de velocidad de rueda delantera 8b detecta la velocidad rotacional que es la velocidad de rueda de la rueda delantera 7. En la presente memoria descriptiva, "velocidad rotacional" quiere decir un número de rotaciones por unidad de tiempo.

60 La unidad de motor 10 se soporta de forma basculante en el bastidor 2, alrededor de un eje de pivote 3. En un extremo trasero de la unidad de motor 10 se ha colocado un sensor de velocidad de rueda trasera 8a, y se soporta una rueda trasera 9. El sensor de velocidad de rueda trasera 8a detecta la velocidad rotacional que es la velocidad de rueda de la rueda trasera 9. En este ejemplo, la rueda motriz es la rueda trasera 9, y la rueda no motriz es la rueda delantera 7.

65

La unidad de motor 10 incluye una caja de transmisión 20. La caja de transmisión 20 incluye un cuerpo de caja 30 que está fijado a un cárter 26 (figura 4) descrito más adelante, y una cubierta 40 que está fijada al cuerpo de caja 30. El cuerpo de caja 30 aloja una transmisión de variación continua (TVC) 200 a describir más adelante. Un eje de arranque 25 está montado en un lado de la caja de transmisión 20.

A continuación, con referencia a la figura 2, se describirá una construcción detallada de la unidad de motor 10. Aunque la presente memoria descriptiva ilustra que la unidad de motor 10 incluye la rueda trasera 9, esto es un ejemplo. Aunque incluye un motor, la unidad de motor 10 puede incluir adicionalmente cualesquiera otros elementos y mecanismos.

La figura 2 representa esquemáticamente una construcción de la unidad de motor 10.

La unidad de motor 10 incluye un motor 100, la transmisión de variación continua 200, un embrague centrífugo 300, un engranaje de deceleración 400, y la rueda trasera 9; en este orden, una fuerza de accionamiento rotativa es transmitida desde el motor 100 a la rueda motriz 9, que es la rueda de accionamiento.

La transmisión de variación continua 200 transmite potencia motriz desde un eje de potencia 11 (eje primario 11) del motor 100 a un eje de entrada del embrague centrífugo 300. Por lo general, la transmisión de variación continua 200 incluye el eje primario 11, un eje secundario 12 (figura 5, a describir más adelante), una polea primaria 13, una polea secundaria 14, y una correa en V 15.

En la presente realización, el eje primario 11 es integral con un eje de manivela (no representado) del motor 100. El eje secundario 12 está dispuesto en paralelo al eje primario 11, y enlazado a una chapa de embrague 301 del embrague centrífugo 300 (figura 5). El eje secundario 12 es un eje central hueco de la polea secundaria 14, y define el eje de entrada del embrague centrífugo 300 como se representa en la figura 5 a describir más adelante.

La polea primaria 13 está dispuesta en el eje primario 11, al que se transmite la potencia del motor 100. La polea secundaria 14 está dispuesta en el eje de entrada del embrague centrífugo 300.

En la presente realización, la polea primaria 13 y la polea secundaria 14 incluyen una pestaña estacionaria (31, 41) y una pestaña móvil (32, 42), que están unidas a su eje de rotación (el eje primario 11 y el eje secundario 12). La pestaña estacionaria (31, 41) y la pestaña móvil (32, 42) definen una ranura en V alrededor de la que se enrollará la correa. La correa en V 15 está enrollada alrededor de las ranuras en V de la polea primaria 13 y la polea secundaria 14, y transmite fuerza de accionamiento rotativa entre ambas poleas (13, 14).

La polea primaria 13 puede incluir lastres de rodillo (no representados), por ejemplo, de tal manera que la pestaña móvil 32 se mueva con la rotación de la polea primaria 13, cambiando así la anchura de ranura de la polea primaria 13. La anchura de ranura de la polea secundaria 14 cambia de manera que sea capaz de emparedar la correa en V 15 según la anchura de ranura de la polea primaria 13; así, la transmisión de variación continua del tipo de correa 200 experimenta cambios en su relación de transmisión. Dado que el mecanismo de transmisión en el que la polea primaria 13 incluye lastres de rodillo es conocido, aquí se omite su descripción detallada.

El embrague centrífugo 300 está unido entre un eje central hueco 12 de la polea secundaria 14 (el eje de entrada del embrague centrífugo 300 como se representa en la figura 5 a describir más adelante) y un eje de engranaje 401 (el eje de salida del embrague centrífugo 300) que penetra a través del eje central 12.

El embrague centrífugo 300 incluye un componente situado hacia arriba del embrague centrífugo 300a (figura 8) que está conectado mecánicamente al motor 100 y gira según la rotación del motor 100. Además, el embrague centrífugo 300 incluye un componente situado hacia abajo del embrague centrífugo 300b (figura 8) que está conectado mecánicamente a la rueda trasera 9. En base a la magnitud de una fuerza centrífuga que actúa en el componente situado hacia arriba 300a según la velocidad rotacional del motor 100, el componente situado hacia arriba 300a y el componente situado hacia abajo 300b se conectan o desenganchan mecánicamente uno de otro, activando o desactivando por ello la transmisión de fuerza de accionamiento rotativa desde el componente situado hacia arriba 300a al componente situado hacia abajo 300b. Detalles del embrague centrífugo 300 se describirán más adelante con referencia a la figura 5, la figura 6 y la figura 7. Detalles del componente situado hacia arriba 300a y el componente situado hacia abajo 300b se describirán más adelante con referencia a la figura 8.

La unidad de motor 10 incluye además el controlador de fuerza de accionamiento 600. El controlador de fuerza de accionamiento 600 también se denomina unidad de control electrónico (UCE). La unidad de control electrónico (UCE) puede implementarse por, por ejemplo, un circuito aritmético (microordenador (MPU)) y un dispositivo de almacenamiento primario (memoria). Desde los múltiples sensores que están montados en el vehículo, se introduce múltiple información de vehículo al controlador de fuerza de accionamiento 600. Un sistema que incluye no solamente el controlador de fuerza de accionamiento 600 sino también varios sensores, una o varias bujías, uno o varios inyectores de combustible, y varios accionadores a controlar por el controlador de fuerza de accionamiento 600 se denomina un sistema de control de fuerza de accionamiento en la presente memoria descriptiva. Obsérvese que los elementos componentes del sistema de control de fuerza de accionamiento distintos del controlador de

fuerza de accionamiento 600 pueden ser arbitrarios, y los tipos y el número de elementos componentes a incluir en el sistema de control de fuerza de accionamiento puede diferir dependiendo de la realización. Por ejemplo, solamente el controlador de fuerza de accionamiento 600 puede denominarse de forma exclusiva el sistema de control de fuerza de accionamiento.

5 Usando la información de vehículo que se introduce a él, el microordenador del controlador de fuerza de accionamiento 600 ejecuta varios procesos a describir más adelante. Estos procesos son implementados por el microordenador ejecutando un programa de ordenador que describe un procedimiento de procesamiento, por ejemplo.

10 El controlador de fuerza de accionamiento 600 está conectado eléctricamente a varios sensores para recibir señales que son enviadas desde los respectivos sensores, es decir, señales que indican resultados de la detección. Los resultados de la detección de los sensores son utilizados como diversa información de la motocicleta 1. Los ejemplos de varios sensores pueden incluir, por ejemplo, un sensor de velocidad rotacional del motor 92 y los sensores de velocidad de rueda 8a y 8b (figura 1).

15 El sensor de velocidad rotacional del motor 92 detecta la velocidad rotacional del motor. En la presente realización, el sensor de velocidad rotacional del motor 92 detecta la velocidad rotacional del cigüeñal (eje primario 11). El sensor de velocidad de rueda trasera 8a detecta la velocidad rotacional del eje de accionamiento 904 de la rueda motriz 9, es decir, la velocidad de rueda trasera. El sensor de velocidad de rueda delantera 8b (figura 1) detecta la velocidad de rueda delantera como la velocidad de la motocicleta 1.

20 Obsérvese que la relación de transmisión de la transmisión de variación continua 200 puede ser controlada por el controlador de fuerza de accionamiento 600. Por ejemplo, en base a información de vehículo, tal como la velocidad del vehículo y la posición del acelerador, el controlador de fuerza de accionamiento 600 puede consultar un mapa de relaciones de transmisión prealmacenado para cambiar la relación de transmisión de la transmisión de variación continua 200. Un mapa de relaciones de transmisión es una base de datos a disponer en conexión con varios modos de marcha durante la marcha, que define, por ejemplo, las relaciones de transmisión deseadas de la transmisión de variación continua 200 correspondientes a velocidades de vehículo, velocidades rotacionales del motor, y posiciones del acelerador. Además, en este caso, la unidad de motor 10 puede incluir un mecanismo de regulación de anchura de ranura y un accionador de ajuste de anchura de ranura (no representado). Movidado por el accionador de ajuste de anchura de ranura, el mecanismo de regulación de anchura de ranura mueve la pestaña móvil 32 de la polea primaria 13 con el fin de ajustar la anchura de ranura de la polea primaria 13. El accionador de ajuste de anchura de ranura es un motor eléctrico, por ejemplo. Variando la anchura de ranura de la polea secundaria 14 de manera que sea capaz de emparejar la correa en V 15 según la anchura de ranura de la polea primaria 13, la transmisión de variación continua del tipo de correa 200 cambia su relación de transmisión.

25 Como sensores para enviar diversa información de vehículo al controlador de fuerza de accionamiento 600, por ejemplo, se puede proporcionar un sensor de detección de posición de pestaña, un sensor de posición del acelerador (TPS), y un sensor de velocidad del vehículo. Obsérvese que un "sensor de posición de acelerador" puede abreviarse como "sensor de acelerador". Un sensor de detección de posición de pestaña detecta una posición de la pestaña móvil 32. Un sensor de acelerador detecta la posición del acelerador (posición del acelerador). Un sensor de velocidad del vehículo detecta la velocidad rotacional del eje de engranaje 401 (el eje de salida del embrague centrífugo 300). El controlador de fuerza de accionamiento 600 también puede utilizar diversa información de vehículo que es enviada desde estos sensores para realizar varios controles.

30 La figura 3 es una vista despiezada de la transmisión de variación continua 200. La figura 3 representa principalmente el motor 100, la transmisión de variación continua 200 y el embrague centrífugo 300. Su relación estructural se entenderá a partir de la figura 3.

35 A continuación, la estructura de la unidad de motor 10 se describirá con referencia a la figura 4, y la estructura del embrague centrífugo 300 se describirá después con referencia a la figura 5.

40 La figura 4 representa una sección transversal detallada de la unidad de motor 10. Al objeto de facilitar la comprensión, la figura 4 representa la colocación del motor 100, la transmisión de variación continua 200, el embrague centrífugo 300 y la rueda motriz 9.

45 La unidad de motor 10 incluye el motor 100, el cárter 26 que aloja el eje de manivela 11, la transmisión de variación continua 200, y la caja de transmisión 20 que aloja la transmisión de variación continua 200. La caja de transmisión 20 está dispuesta a la izquierda del cárter 26. Un cilindro 27 está fijado en la parte delantera del cárter 26. La fuerza de accionamiento rotativa del eje de manivela 11 es transmitida a la rueda trasera 9 mediante la transmisión de variación continua 200.

50 Como se ha descrito en conexión con la figura 2, la transmisión de variación continua 200 incluye la polea primaria 13 en el lado de motor 100 y la polea secundaria 14 en el lado de rueda trasera. La figura 4 representa la colocación relativa de la pestaña estacionaria 31 y la pestaña móvil 32 que componen la polea primaria 13, y la colocación

relativa de la pestaña estacionaria 41 y la pestaña móvil 42 que componen la polea secundaria 14. Con el fin de evitar la complejidad, la correa en V 15 se ha omitido en la ilustración. En la figura 4, la mitad delantera y la mitad trasera de la polea primaria 13 respectivamente representan estados bajo diferentes relaciones de transmisión (en otros términos, estados bajo diferentes anchuras de ranura de correa). Lo mismo también es verdadero con respecto a la polea secundaria 14.

El eje de engranaje 401 está articulado a un eje de rueda trasera 904 mediante el engranaje de deceleración 400 (figura 2).

La figura 5 representa una sección transversal detallada del embrague centrífugo 300. La figura 6 representa un estado del embrague centrífugo 300 mientras el motor 100 está parado, y la figura 7 representa un estado del embrague centrífugo 300 durante la marcha.

Como se representa en las figuras 5 a 7, el embrague centrífugo 300 incluye una chapa de embrague 301, zapatas de embrague 302, muelles de embrague 303, y un alojamiento de embrague 304 (cubierta exterior de embrague).

Como se representa en la figura 5, la chapa de embrague 301 está unida fijamente al eje central 12 de la polea secundaria 14 de la transmisión de variación continua 200. Unos pasadores 305 con los que montar las zapatas de embrague 302 están dispuestos sobresaliendo de la chapa de embrague 301. En el ejemplo representado en la figura 6, tres pasadores 305 están montados a intervalos iguales a lo largo de la dirección circunferencial. Como se representa en la figura 6, un extremo de cada zapata de embrague 302 está unido a un pasador 305 que está montado en la chapa de embrague 301, de manera que pueda pivotar. Cada muelle de embrague 303 está montado con el fin de enlazar un extremo de una zapata de embrague 302 a otro extremo de una zapata de embrague 302 que está adyacente a la zapata de embrague 302 a lo largo de la dirección circunferencial. Cada muelle de embrague 303 exhibe una fuerza elástica de reacción juntando un extremo y el otro extremo de zapatas de embrague adyacentes 302 en todo momento. El alojamiento de embrague 304, que es un elemento en forma de cuenco, está montado en el eje de engranaje 401 penetrando a través del eje central hueco 12 de la polea secundaria 14, con el fin de proporcionar cobertura sobre un conjunto 310 de dichas zapatas de embrague 302.

Mientras el motor 100 está parado, como se representa en la figura 6, el diámetro del conjunto 310 de zapatas de embrague 302 está reducido en conjunto, debido a fuerza de reacción elástica de los muelles de embrague 303. Como resultado, las zapatas de embrague 302 y el alojamiento de embrague 304 no están en contacto.

Cuando el motor 100 arranca, la polea secundaria 14 comienza a girar. Con un aumento gradual de la velocidad rotacional de la polea secundaria 14, como se representa en la figura 7, la fuerza centrífuga resultante hace que el conjunto 310 de zapatas de embrague 302 desafíe la fuerza elástica de reacción de los muelles de embrague 303, por lo que el diámetro del conjunto 310 de zapatas de embrague 302 comienza a expandirse en conjunto. Dado que, en consecuencia, la polea secundaria 14 alcanza una cierta velocidad rotacional, las zapatas de embrague 302 entran en contacto con el alojamiento de embrague 304. A continuación, tiene lugar un estado de medio embrague en el que se transmite par mientras las zapatas de embrague 302 deslizan contra el alojamiento de embrague 304, y luego se produce un estado en el que las zapatas de embrague 302 y el alojamiento de embrague 304 están conectados debido a la fuerza de rozamiento que actúa entre ellos. Como resultado, se transmite al eje de engranaje 401 un par según la fuerza de rozamiento que actúa entre ellos. El embrague centrífugo 300 como tal se describe, por ejemplo, en la publicación de Patente japonesa número 2006-71096.

En la presente memoria descriptiva, un estado en el que las zapatas de embrague 302 y el alojamiento de embrague 304 no están en contacto, y por ello no transmiten par, se denomina un estado desenganchado (estado apagado) del embrague. Un estado en el que las zapatas de embrague 302 y el alojamiento de embrague 304 están en contacto, pero transmiten par mientras deslizan, se denomina un estado de medio embrague. Un estado en el que las zapatas de embrague 302 y el alojamiento de embrague 304 están en contacto de modo que ambos giren sustancialmente a la misma velocidad se denomina un estado enganchado (estado encendido) del embrague; aunque, en realidad, el estado enganchado del embrague implicará un ligero deslizamiento, no obstante, se considera que giran sustancialmente a la misma velocidad rotacional.

Como se entenderá por la explicación anterior, el embrague centrífugo 300 logra el enganche-desenganche de embrague a través de contacto/no contacto entre las zapatas de embrague 302 y el alojamiento de embrague 304. A causa de esta función estructural, el embrague centrífugo 300 puede clasificarse en general en un recorrido hacia arriba del embrague centrífugo desde el motor 100 a las zapatas de embrague 302, a través del que se transmite la fuerza de accionamiento del motor 100, y un recorrido hacia abajo del embrague centrífugo desde el alojamiento de embrague 304 a la rueda trasera 9.

La figura 8 es una representación plana y esquemática de la estructura de la unidad de motor 10.

Como se representa en la figura 8, el embrague centrífugo 300 puede dividirse estructuralmente en el componente situado hacia arriba del embrague centrífugo 300a y el componente situado hacia abajo del embrague centrífugo 300b. El componente situado hacia arriba 300a pueden ser elementos que incluyen la chapa de embrague 301 y las

zapatas de embrague 302, por ejemplo. El componente situado hacia arriba 300a está conectado mecánicamente al motor 100, y gira con la rotación del motor 100. Indicado de otro modo, el componente situado hacia arriba 300a está estructuralmente enlazado con el motor 100, y gira con la rotación del motor 100.

5 El componente situado hacia abajo 300b pueden ser elementos que incluyen el alojamiento de embrague 304, por ejemplo. El componente situado hacia abajo 300b está conectado mecánicamente a la rueda trasera 9. Indicado de otro modo, el componente situado hacia abajo 300b está estructuralmente enlazado con la rueda trasera 9, de modo que la rueda trasera 9 gira con la rotación del componente situado hacia abajo 300b.

10 En base a la magnitud de una fuerza centrífuga que actúa en el componente situado hacia arriba 300a según la velocidad rotacional del motor 100, el componente situado hacia arriba 300a y el componente situado hacia abajo 300b están conectados mecánicamente o desenganchados uno de otro, activando o desactivando por ello la transmisión de fuerza de accionamiento rotativa del componente situado hacia arriba del embrague centrífugo 300a al componente situado hacia abajo del embrague centrífugo 300b. Indicado de otro modo, dependiendo de la magnitud de la fuerza centrífuga, el componente situado hacia arriba 300a y el componente situado hacia abajo 300b pueden entrar en contacto y engancharse, o desengancharse, activando o desactivando por ello la transmisión de fuerza de accionamiento rotativa.

20 En la presente memoria descriptiva, un recorrido incluyendo el motor 100, la transmisión de variación continua 200, el componente situado hacia arriba del embrague centrífugo 300a, y cualquier mecanismo de transmisión de fuerza de accionamiento que proporcione conexión mecánica entre ellos, se denominará el recorrido hacia arriba del embrague centrífugo 10a. Los elementos componentes del recorrido hacia arriba del embrague centrífugo 10a giran de manera integral con el motor 100.

25 Además, un recorrido incluyendo el componente situado hacia abajo del embrague centrífugo 300b, la rueda trasera 9, y cualquier mecanismo de transmisión de fuerza de accionamiento que proporcione conexión mecánica entremedio, se denominará el recorrido hacia abajo del embrague centrífugo 10b. El recorrido hacia abajo del embrague centrífugo 10b permite que la fuerza de accionamiento rotativa transmitida desde el motor 100 sea transmitida a la rueda trasera 9, moviendo por ello la motocicleta 1. Los elementos componentes del recorrido hacia abajo del embrague centrífugo 10b pueden girar de manera integral con el motor 100, o girar o parar independientemente del motor 100.

35 Obsérvese que el mecanismo de transmisión de fuerza de accionamiento mencionado anteriormente puede incluir uno o varios engranajes y uno o varios ejes de rotación, por ejemplo.

El controlador de fuerza de accionamiento 600 (figura 2) recibe una señal de salida de un primer sensor que detecta la velocidad rotacional del recorrido hacia arriba del embrague centrífugo 10a y una señal de salida de un segundo sensor que detecta la velocidad rotacional del recorrido hacia abajo del embrague centrífugo 10b, y realiza control de tracción en base a ello, controlando por ello la fuerza de accionamiento a suministrar a la rueda trasera 9.

40 El primer sensor es, por ejemplo, un sensor que detecta la velocidad rotacional del motor 100 como una velocidad rotacional del recorrido hacia arriba del embrague centrífugo 10a. Sin embargo, esto es un ejemplo; el primer sensor puede ser capaz de detectar la velocidad rotacional de cualquier elemento del recorrido hacia arriba del embrague centrífugo 10a. Por ejemplo, el primer sensor puede detectar la velocidad rotacional de al menos uno del eje primario 11, la polea primaria 13, la polea secundaria 14, y el componente situado hacia arriba del embrague centrífugo 300a del embrague centrífugo 300.

50 El segundo sensor es, por ejemplo, un sensor que detecta la velocidad rotacional de rueda trasera como una velocidad rotacional del recorrido hacia abajo del embrague centrífugo 10b. Sin embargo, el segundo sensor puede ser capaz de detectar la velocidad rotacional de cualquier elemento del recorrido hacia abajo del embrague centrífugo 10b. Por ejemplo, el segundo sensor puede detectar la velocidad rotacional de al menos uno del componente situado hacia abajo del embrague centrífugo 300b del embrague centrífugo 300 y el eje de engranaje 401.

55 La presente memoria descriptiva ilustra el embrague centrífugo del tipo de zapata 300 con zapatas de embrague como ejemplo. Sin embargo, el embrague centrífugo no se limita a un tipo de zapata. Por ejemplo, un embrague de chapas múltiples de tipo centrífugo también es un ejemplo de un embrague centrífugo.

60 Un embrague de chapas múltiples de tipo centrífugo se basa en la velocidad rotacional del motor para realizar automáticamente el enganche/desenganche del embrague de chapas múltiples.

Un embrague de chapas múltiples de tipo centrífugo incluye una pluralidad de chapas de accionamiento que giran conjuntamente con el eje de manivela, al que se transmite la rotación del motor. Una pluralidad de chapas de presión están dispuestas en posiciones enfrente de las chapas de accionamiento a lo largo de la dirección axial. Además, un embrague de chapas múltiples de tipo centrífugo incluye un lastre o lastres de embrague que se mueven en la dirección centrífuga dependiendo de la velocidad rotacional del motor para lograr el

enganche/desenganche entre las chapas de accionamiento y las chapas de presión. La separación entre las chapas de accionamiento y las chapas de presión corresponde a un estado del denominado desenganche de embrague. Cuando la velocidad rotacional del motor excede de una velocidad predeterminada, el lastre o lastres de embrague se mueven en la dirección centrífuga, por lo que las chapas de accionamiento y las chapas de presión se aproximan más. Esto permite que la rotación de las chapas de accionamiento sea transmitida a las chapas de presión, dando lugar así a un estado del denominado enganche de embrague. Como resultado de esto, la fuerza de accionamiento del motor 100 es transmitida a la rueda motriz 9.

La construcción de un embrague de chapas múltiples de tipo centrífugo también puede dividirse en un componente situado hacia arriba del embrague centrífugo 300a y un componente situado hacia abajo del embrague centrífugo 300b como se representa en la figura 8. Específicamente, las chapas de accionamiento pertenecerían al componente situado hacia arriba del embrague centrífugo 300a. Por otra parte, las chapas de presión pertenecerían al componente situado hacia abajo del embrague centrífugo 300b. Así, en el caso de adoptar un embrague de chapas múltiples de tipo centrífugo, un sistema de accionamiento incluyendo el motor 100, la transmisión de variación continua 200, el componente situado hacia arriba del embrague centrífugo 300a, y cualquier mecanismo de transmisión de fuerza de accionamiento que proporcione conexión mecánica entre ellos definiría el recorrido hacia arriba del embrague centrífugo 10a. Igualmente, un sistema de accionamiento incluyendo el componente situado hacia abajo del embrague centrífugo 300b, la rueda trasera 9, y cualquier mecanismo de transmisión de fuerza de accionamiento que proporcione conexión mecánica entremedio definiría el recorrido hacia abajo del embrague centrífugo 10b.

Ahora, se describirá la forma característica de operación de un embrague centrífugo. Un embrague centrífugo se caracteriza estructuralmente porque automáticamente conecta o desconecta un recorrido de transmisión de potencia motriz, dependiendo del estado de marcha (por ejemplo, el estado de rotación del motor) del vehículo.

En base a la magnitud de la fuerza centrífuga según la velocidad rotacional del motor, un embrague centrífugo activa o desactiva automáticamente la transmisión de potencia motriz entre el recorrido hacia arriba del embrague centrífugo y el recorrido hacia abajo del embrague centrífugo. El motorista (conductor) del vehículo no puede conectar o desconectar arbitrariamente el recorrido de transmisión de potencia motriz manipulando el embrague centrífugo. Esta característica no pertenece a ningún embrague que conecte o desconecte el recorrido de transmisión de potencia motriz según la manipulación de la palanca de embrague por parte del conductor.

Los autores de la presente invención han estudiado profundamente la operación de un vehículo que incorpora un embrague centrífugo y un sistema de control de fuerza de accionamiento. Como resultado del estudio, se halló que pueden surgir situaciones donde el control de tracción que interviene para regular el deslizamiento de la rueda motriz afecta a la fuerza centrífuga según la rotación del motor, desenganchando por ello automáticamente el embrague centrífugo. Lo que se deberá observar aquí es el hecho de que el desenganche del embrague centrífugo se realiza automáticamente según la magnitud de la fuerza centrífuga, y no por la voluntad del conductor. También se hace notar que no depende de la voluntad del conductor intervenir o no el control de tracción.

Los autores de la presente invención han hallado que, debido a una compleja relación entre el embrague centrífugo y el sistema de control de fuerza de accionamiento que operan independientemente de la voluntad del conductor, el motorista experimenta una sensación de extrañeza con relación al comportamiento del vehículo. En el sentido en que se usa aquí, "extrañeza" quiere decir la extrañeza que siente un motorista de un vehículo que tiene un comportamiento diferente del comportamiento previsto por el motorista. Con el fin de reducir la extrañeza del motorista, es deseable realizar control de fuerza de accionamiento de manera que tenga en cuenta dicha característica de un embrague centrífugo.

La figura 9 es un diagrama que representa un ejemplo del controlador de fuerza de accionamiento 600. Bajo este control de tracción ejemplar se calcula la cantidad de deslizamiento de la rueda trasera 9 (velocidad rotacional de la rueda trasera 9 - velocidad rotacional de la rueda delantera 7), y también se calcula una cantidad de deslizamiento deseado que sirve como un umbral por encima del que se inicia el control de supresión de fuerza de accionamiento, y el inicio y el fin del control de tracción se determinan en base a ellos. En lugar de la cantidad de deslizamiento y la cantidad de deslizamiento deseado se puede usar una velocidad de deslizamiento ((velocidad rotacional de la rueda trasera 9 - velocidad rotacional de la rueda delantera 7) / velocidad rotacional de la rueda trasera 9) y una velocidad de deslizamiento deseada.

El controlador de fuerza de accionamiento 600 incluye una sección de cálculo de deslizamiento 651, una sección de cálculo de deslizamiento deseado 652, y una sección de supresión de potencia 654. Las funciones de estos elementos componentes son realizadas cuando el microordenador lee un programa de ordenador que está almacenado en una memoria y lo ejecuta, por ejemplo. Además de tal construcción, el controlador de fuerza de accionamiento 600 también puede tener las funciones de controlar varias partes de la motocicleta 1. Además, al menos algunos de dichos elementos componentes del controlador de fuerza de accionamiento 600 pueden ser parte de una unidad de control o análogos que esté separada del controlador de fuerza de accionamiento 600.

El sensor de velocidad de rueda delantera 8b detecta la velocidad rotacional de la rueda delantera 7, y la envía a la sección de cálculo de deslizamiento 651 y la sección de cálculo de deslizamiento deseado 652. El sensor de velocidad de rueda trasera 8a detecta la velocidad rotacional de la rueda trasera 9, y la envía a la sección de cálculo de deslizamiento 651.

5 En base a la diferencia de velocidad entre las ruedas delantera y trasera, la sección de cálculo de deslizamiento 651 calcula una cantidad de deslizamiento actual de la rueda trasera 9. En base a la velocidad rotacional de la rueda delantera 7, la sección de cálculo de deslizamiento deseado 652 calcula una cantidad de deslizamiento deseado que sirve como un umbral para activar o desactivar el control de tracción.

10 La sección de supresión de potencia 654 compara la cantidad de deslizamiento actual de la rueda trasera 9 con la cantidad de deslizamiento deseado que sirve como un umbral, y si la cantidad de deslizamiento actual de la rueda trasera 9 es igual o mayor que la cantidad de deslizamiento deseado, comienza el control de tracción. En este momento, cuanto mayor es la cantidad de deslizamiento de la rueda trasera 9, mayor puede ser la cantidad de supresión de la fuerza de accionamiento. Por ejemplo, si la cantidad de deslizamiento actual de la rueda trasera 9 está muy por encima de la cantidad de deslizamiento deseado, la cantidad de supresión es grande. Si la cantidad de deslizamiento actual de la rueda trasera 9 es menor que la cantidad de deslizamiento deseado, no se realiza control de tracción.

20 Al realizar control de tracción, la sección de supresión de potencia 654 puede controlar la cantidad de supresión de la fuerza de accionamiento controlando la cantidad de retardo de encendido de la bujía 639, por ejemplo. Alternativamente, puede controlar la cantidad de supresión de la fuerza de accionamiento controlando la cantidad inyectada del inyector de combustible 640, por ejemplo. Alternativamente, puede controlar la cantidad de supresión de la fuerza de accionamiento controlando la posición del acelerador del accionador de acelerador 641, por ejemplo. Alternativamente, puede controlar la cantidad de supresión de la fuerza de accionamiento usando el freno en la rueda trasera 9, por ejemplo. Controlando al menos uno de la bujía 639, el inyector de combustible 640, el accionador de acelerador 641 y el freno en la rueda trasera 9, puede controlarse la cantidad de supresión de fuerza de accionamiento.

30 Obsérvese que la construcción del controlador de fuerza de accionamiento 600 representado en la figura 9 es un ejemplo, y no una limitación. Por ejemplo, el control puede realizarse en base al ángulo de parada. Por ejemplo, la motocicleta 1 puede incluir un sensor de aceleración y un giroscopio para detectar la aceleración y la velocidad angular de la motocicleta 1, y detectar el ángulo de parada de la motocicleta 1 en base a ellas. Pueden usarse métodos conocidos como el método para determinar el ángulo de parada a partir de la aceleración y/o la velocidad angular. A condición de que se determine el ángulo de parada, cualquier parámetro distinto de la aceleración y la velocidad angular puede ser usado en el cálculo. La sección de cálculo de deslizamiento 651, la sección de cálculo de deslizamiento deseado 652 y la sección de supresión de potencia 654 pueden adaptar su cálculo y control al ángulo de parada detectado. Por ejemplo, cuando el ángulo de parada es grande, la cantidad de deslizamiento tolerable es pequeña; por lo tanto, la cantidad de deslizamiento que sirve como un umbral puede ponerse baja para asegurar que sea más probable que se ejecute control de tracción. Cuando el ángulo de parada es pequeño, la cantidad de deslizamiento tolerable es grande; por lo tanto, la cantidad de deslizamiento que sirve como un umbral puede ponerse alta para asegurar que sea menos probable que se ejecute el control de tracción. Además, la cantidad de deslizamiento que servirá como umbral puede ponerse según la posición del acelerador.

45 La figura 10 es un diagrama que representa una operación ejemplar del control de fuerza de accionamiento según la presente realización. La figura 11 es un diagrama de flujo que ilustra dicha operación de control de fuerza de accionamiento.

50 En este ejemplo, en base a un parámetro físico relativo a la rotación del recorrido hacia abajo del embrague centrífugo 10b y un parámetro físico relativo a la rotación de la rueda no motriz (rueda delantera) 7 se regula el deslizamiento de la rueda motriz (rueda trasera) 9. En el sentido en que se usa aquí, el "parámetro físico" puede ser una velocidad rotacional (número de rotaciones por unidad de tiempo) o par. Por ejemplo, la potencia del motor 100 se altera en base a la velocidad rotacional de la rueda motriz 9, que está incluida en el recorrido hacia abajo del embrague centrífugo 10b, y a la velocidad rotacional de la rueda no motriz 7. Obsérvese que el parámetro físico relativo a la rotación del recorrido hacia abajo del embrague centrífugo 10b no se limita a la velocidad rotacional de la rueda motriz 9, sino que se puede usar la velocidad rotacional de cualquier elemento componente que esté incluido en el recorrido hacia abajo del embrague centrífugo 10b. Como el parámetro físico relativo a la rotación del recorrido hacia abajo del embrague centrífugo 10b, puede usarse el par en lugar de la velocidad rotacional.

60 La sección de cálculo de deslizamiento 651 (figura 9) calcula la cantidad de deslizamiento actual de la rueda motriz 9 a partir de las velocidades rotacionales de la rueda no motriz 7 y la rueda motriz 9 (paso S11).

65 La sección de supresión de potencia 654 compara la cantidad de deslizamiento actual de la rueda motriz 9 con la cantidad de deslizamiento deseado que sirve como un umbral (paso S12). Si la cantidad de deslizamiento actual de la rueda motriz 9 es menor que la cantidad de deslizamiento deseado, no se realiza control de tracción. Si la cantidad de deslizamiento actual de la rueda motriz 9 es igual o mayor que la cantidad de deslizamiento deseado, se

5 inicia el control de tracción. Durante el control de tracción, la potencia procedente del motor 100 se suprime de modo que la cantidad de deslizamiento de la rueda motriz 9 sea menor que la cantidad de deslizamiento deseado (paso S13). Como un método de suprimir la potencia procedente del motor 100, como se ha mencionado antes, la potencia puede suprimirse controlando al menos uno de la bujía 639, el inyector de combustible 640, el accionador de acelerador 641 y el freno en la rueda motriz 9. Alternativamente, este control de tracción del paso S13 puede realizarse de modo que, cuando la cantidad de deslizamiento actual de la rueda motriz 9 sea mayor que la cantidad de deslizamiento deseado, el control de supresión de la potencia procedente del motor 100 se lleve a cabo para asegurar que la cantidad de deslizamiento de la rueda motriz 9 sea igual a la cantidad de deslizamiento deseado.

10 La sección de supresión de potencia 654 compara la cantidad de deslizamiento de la rueda motriz 9 con la cantidad de deslizamiento deseado después de iniciarse el control de tracción (paso S14). Si la cantidad de deslizamiento de la rueda motriz 9 es igual o mayor que la cantidad de deslizamiento deseado, continúa el control de tracción del paso S13. Así, el control de realimentación para la cantidad de deslizamiento de la rueda motriz 9 se realiza de modo que la cantidad de deslizamiento de la rueda motriz 9 sea menor que la cantidad de deslizamiento deseado. Cuando la cantidad de deslizamiento de la rueda motriz 9 es menor que la cantidad de deslizamiento deseado, el control de tracción finaliza (paso S15), y el control vuelve a la operación del paso S11. Así, supervisando la cantidad de deslizamiento de la rueda motriz 9 y realizando control de tracción si la cantidad de deslizamiento de la rueda motriz 9 es igual o mayor que la cantidad de deslizamiento deseado, es posible suprimir el deslizamiento excesivo de la rueda motriz 9.

15

20 Mediante el control de tracción antes descrito, el deslizamiento de la rueda motriz 9 puede regularse. Sin embargo, se ha hallado mediante profundos estudios de los inventores que, en un vehículo equipado con embrague centrífugo, dicho control de tracción es una causa de la sensación de extrañeza del motorista con relación al comportamiento del vehículo.

25 El embrague centrífugo 300 incluye el componente situado hacia arriba 300a (figura 8), que está conectado mecánicamente al motor 100, y el componente situado hacia abajo 300b, que transmite fuerza de accionamiento a la rueda motriz 9, de tal manera que el componente situado hacia arriba 300a y el componente situado hacia abajo 300b se conecten o desenganchen mecánicamente en base a una fuerza centrífuga. Por lo tanto, en un vehículo 1 incluyendo el embrague centrífugo 300, cuando el control de tracción se lleva a cabo para ajustar el deslizamiento de la rueda motriz 9 según la cantidad de deslizamiento de la rueda motriz 9, tienen lugar las operaciones repetitivas de “deslizamiento” → “desenganche de embrague centrífugo” → “enganche de embrague centrífugo” → “deslizamiento”, que producen una sensación de extrañeza en el motorista. Es especialmente probable que tal extrañeza se sienta al poner en movimiento el vehículo.

30

35 El comportamiento del vehículo que está asociado con tal control de tracción para regular el deslizamiento de la rueda motriz 9 según la cantidad de deslizamiento de la rueda motriz 9 se describirá con referencia a la figura 12 y la figura 13.

40 La figura 12 y la figura 13 son diagramas que ilustran operaciones de elementos componentes respectivos durante el control de tracción para regular el deslizamiento de la rueda motriz 9 según la cantidad de deslizamiento de la rueda motriz 9. Esta operación ejemplar es una operación que tendrá lugar cuando el motorista active el acelerador desde un estado de marcha en vacío del motor 100 para poner la puesta en marcha.

45 En la figura 12, el eje vertical representa la velocidad rotacional del motor 100, y el eje horizontal representa la velocidad rotacional de la rueda motriz 9. En la figura 12, una línea baja L_{LOW} representa la relación entre velocidad rotacional del motor 100 y velocidad rotacional de la rueda motriz 9 cuando la relación de transmisión de la transmisión de variación continua 200 es la relación de transmisión máxima (Baja). Una velocidad rotacional de embrague enganchado R_{in} representa una velocidad rotacional que define un límite entre contacto y desenganche del componente situado hacia arriba del embrague centrífugo 300a y el componente situado hacia abajo del embrague centrífugo 300b.

50 En la figura 13(a), una línea continua representa la posición del acelerador, y una línea discontinua representa la velocidad rotacional del motor 100. En la figura 13(b), una línea continua representa la velocidad rotacional de la rueda no motriz 7, y una línea discontinua representa la velocidad rotacional de la rueda motriz 9. En la figura 13(c), una línea continua representa la cantidad de deslizamiento de la rueda motriz 9, y una línea discontinua representa la cantidad de deslizamiento deseado. En la figura 13(d), una línea continua representa la velocidad rotacional de la polea primaria 13, una línea discontinua representa la velocidad rotacional de la polea secundaria 14, y una línea de puntos y trazos representa la velocidad rotacional de la cubierta exterior de embrague (alojamiento de embrague) 304. En este ejemplo, con el fin de supervisar claramente el estado de embrague del vehículo de prueba, las velocidades rotacionales se detectan disponiendo sensores para la polea primaria 13, la polea secundaria 14 y la cubierta exterior de embrague 304. Sin embargo, el control de fuerza de accionamiento es posible sin utilizar estas velocidades rotacionales en el control de fuerza de accionamiento según la presente realización; por lo tanto, estos sensores pueden omitirse.

55

60

65

Con referencia a la figura 12 y la figura 13, un estado C11 representa un estado donde el motorista ha activado el acelerador y la velocidad rotacional del motor 100 ha empezado a aumentar. En este punto, el embrague centrífugo 300 está en un estado desenganchado. Cuando la velocidad rotacional del motor 100 aumenta, el componente situado hacia arriba del embrague centrífugo 300a y el componente situado hacia abajo del embrague centrífugo 300b entran en contacto debido a una fuerza centrífuga que es según la rotación del componente situado hacia arriba del embrague centrífugo 300a, de modo que se transmite par mientras el componente situado hacia arriba 300a y el componente situado hacia abajo 300b deslizan uno contra otro (un estado de medio embrague). En un estado C12, la velocidad rotacional de la rueda motriz 9, a la que se transmite par desde el componente situado hacia abajo 300b, comienza a aumentar. Cuando la velocidad rotacional del motor 100 aumenta, la fuerza centrífuga aumenta, incrementando así el par transmitido.

Cuando aumenta el par que es transmitido desde el componente situado hacia abajo 300b a la rueda motriz 9, la cantidad de deslizamiento de la rueda motriz 9 sigue aumentando. En un estado C13, la cantidad de deslizamiento de la rueda motriz 9 es igual o mayor que la cantidad de deslizamiento deseado, por lo que se inicia el control de tracción. Ahora que el control de tracción ha comenzado, la velocidad rotacional del motor 100 disminuye, pero tiene lugar un retardo, durante el que el embrague centrífugo 300 engancha. Después de que la cantidad de deslizamiento de la rueda motriz 9 sigue aumentando durante algún tiempo, comienza a disminuir.

Con una disminución de la velocidad rotacional del motor 100 y la rueda motriz 9, el componente situado hacia arriba 300a y el componente situado hacia abajo 300b están desenganchados en un estado C14. A continuación, la cantidad de deslizamiento de la rueda motriz 9 es menor que la cantidad de deslizamiento deseado hasta que, en un estado C15, el control de tracción finaliza y la velocidad rotacional del motor 100 comienza a aumentar. En este punto, dado que el componente situado hacia arriba 300a y el componente situado hacia abajo 300b están desenganchados, la velocidad rotacional del motor 100 aumenta drásticamente, de modo que el componente situado hacia arriba del embrague centrífugo 300a y el componente situado hacia abajo del embrague centrífugo 300b entran en contacto, entrando así en un estado de medio embrague. Dado que el aumento de la velocidad rotacional del motor 100 es drástico, el par transmitido aumenta drásticamente. En un estado C16, la velocidad rotacional de la rueda motriz 9, a la que se transmite par desde el componente situado hacia abajo 300b, comienza a aumentar. En un estado C17, la cantidad de deslizamiento de la rueda motriz 9 es igual o mayor que la cantidad de deslizamiento deseado, de modo que el control de tracción se inicia de nuevo; sin embargo, el embrague engancha antes de que la velocidad rotacional del motor 100 disminuya. Entonces, con una disminución de velocidad rotacional del motor 100 y la rueda motriz 9, el componente situado hacia arriba 300a y el componente situado hacia abajo 300b están desenganchados en un estado C18. Así, cuando el control de tracción para regular el deslizamiento de la rueda motriz 9 según la cantidad de deslizamiento de la rueda motriz 9 se realiza en el vehículo 1 incluyendo el embrague centrífugo 300, tienen lugar las operaciones repetitivas de “deslizamiento” → “desenganche de embrague centrífugo” → “enganche de embrague centrífugo” → “deslizamiento”, produciendo así una sensación de extrañeza en el motorista.

Los inventores realizaron profundos estudios hallando que, en el embrague centrífugo 300, el par transmitido al recorrido hacia abajo del embrague centrífugo 10b se conoce verificando un parámetro físico relativo a la rotación del recorrido hacia arriba del embrague centrífugo 10a. Incluso cuando el embrague centrífugo 300 está en un estado de medio embrague, el par transmitido al recorrido hacia abajo del embrague centrífugo 10b se conoce verificando un parámetro físico relativo a la rotación del recorrido hacia arriba del embrague centrífugo 10a. Los inventores hallaron que, al menos cuando el embrague centrífugo 300 está en un estado de medio embrague mientras la rueda motriz 9 está deslizando, el deslizamiento de la rueda motriz 9 puede regularse apropiadamente según un parámetro físico relativo a la rotación del recorrido hacia arriba del embrague centrífugo 10a. Por ejemplo, en el embrague centrífugo 300, en el que la velocidad rotacional y el par transmitido pueden determinarse en una relación de uno a uno, controlar la velocidad rotacional del motor 100 se puede considerar equivalente a controlar el par transmitido. Además, estabilizando la velocidad rotacional del motor 100, se puede evitar dicha operación inestable de enganche/desenganche repetitivos del embrague. Como resultado, se realiza un sistema de control de fuerza de accionamiento que es adecuado para un vehículo incluyendo un embrague centrífugo, siendo capaz el sistema de control de fuerza de accionamiento de reducir la extrañeza del motorista.

Se describirá dicho sistema de control de fuerza de accionamiento que es adecuado para un vehículo que incluye un embrague centrífugo, siendo el sistema de control de fuerza de accionamiento capaz de reducir la extrañeza del motorista.

La figura 14 es un diagrama que representa un ejemplo del controlador de fuerza de accionamiento 600. En el controlador de fuerza de accionamiento 600 de la figura 14, en contraposición al controlador de fuerza de accionamiento 600 de la figura 9, las velocidades rotacionales de la rueda motriz (rueda trasera) 9 y la rueda no motriz (rueda delantera) 7 detectadas por el sensor de velocidad de rueda trasera 8a y el sensor de velocidad de rueda delantera 8b son introducidas a la sección de supresión de potencia 654. Además, la velocidad rotacional del motor 100 detectada por el sensor de velocidad rotacional del motor 92 es introducida a la sección de supresión de potencia 654. La figura 15 es un diagrama que ilustra una operación ejemplar del control de fuerza de accionamiento según la presente realización. La figura 16 es un diagrama de flujo que ilustra la operación de control de fuerza de accionamiento según la presente realización. En este ejemplo, al menos cuando el embrague centrífugo 300 está en

un estado de medio embrague mientras la rueda motriz 9 está deslizando, el deslizamiento de la rueda motriz (rueda trasera) 9 se regula en base a un parámetro físico relativo a la rotación del recorrido hacia arriba del embrague centrífugo 10a.

5 En este ejemplo, la velocidad rotacional del motor 100 se utiliza como un parámetro físico ejemplar relativo a la rotación del recorrido hacia arriba del embrague centrífugo 10a. El parámetro físico relativo a la rotación del recorrido hacia arriba del embrague centrífugo 10a no se limita a la velocidad rotacional del motor 100, sino que se puede usar la velocidad rotacional de cualquier elemento componente incluido en el recorrido hacia arriba del embrague centrífugo 10a. Como el parámetro físico relativo a la rotación del recorrido hacia arriba del embrague centrífugo 10a, se puede usar el par en lugar de la velocidad rotacional.

15 Las operaciones de los pasos S11, S12, S13, S14 y S15 de la figura 16 son similares a las operaciones de los pasos S11, S12, S13, S14 y S15 de la figura 11. En el procesamiento de la figura 16, si el paso S12 descubre que la cantidad de deslizamiento actual de la rueda motriz 9 es igual o mayor que la cantidad de deslizamiento deseado, el control prosigue al proceso del paso S21. En el paso S21, la sección de supresión de potencia 654 determina si el embrague centrífugo 300 está en un estado de medio embrague o no. El método de determinar el estado del embrague centrífugo 300 se describirá más adelante. Si se determina que el embrague centrífugo 300 no está en un estado de medio embrague, el control prosigue al proceso del paso S13. En el paso S13 se supervisa la cantidad de deslizamiento de la rueda motriz 9, y se suprime la potencia del motor 100 de modo que la cantidad de deslizamiento de la rueda motriz 9 es menor que la cantidad de deslizamiento deseado.

25 Si se determina en el paso S21 que el embrague centrífugo 300 está en un estado de medio embrague, el control prosigue al proceso del paso S22. En el paso S22, la sección de supresión de potencia 654 supervisa la velocidad rotacional del motor 100, y realiza control de realimentación para la velocidad rotacional del motor 100 de modo que la velocidad rotacional del motor 100 se aproxime a la velocidad rotacional deseada. En otros términos, el control se realiza con el fin de asegurar que la velocidad rotacional del motor 100 siga la velocidad rotacional deseada. Aquí, la velocidad rotacional deseada es una velocidad rotacional del motor 100 a la que la rueda motriz 9 logra un deslizamiento predeterminado. Por ejemplo, es una velocidad rotacional del motor 100 a la que la cantidad de deslizamiento de la rueda motriz 9 es igual o menor que un valor predeterminado. Alternativamente, por ejemplo, la velocidad rotacional deseada es una velocidad rotacional del motor 100 a la que la cantidad de deslizamiento de la rueda motriz 9 está dentro de un rango donde se logra adherencia. El método de determinar la velocidad rotacional deseada se describirá más adelante.

35 En el paso S23, la sección de supresión de potencia 654 determina si el embrague centrífugo 300 ha enganchado o no. Si se determina que el embrague centrífugo 300 no está enganchado (en un estado de medio embrague), continúa el proceso del paso S22. Si se determina que el embrague centrífugo 300 ha enganchado, el control para asegurar que la velocidad rotacional del motor 100 siga la velocidad rotacional deseada finaliza (paso S24), y el control vuelve al proceso del paso S11. En un estado donde el embrague centrífugo 300 está enganchado, se llevan a cabo los procesos de los pasos S11 a S15.

40 Así, al menos cuando el embrague centrífugo 300 está en un estado de medio embrague mientras la rueda motriz 9 está deslizando, el deslizamiento de la rueda motriz 9 se regula según un parámetro físico relativo a la rotación del recorrido hacia arriba del embrague centrífugo 10a, por lo que se reduce la extrañeza del motorista.

45 La figura 17 y la figura 18 son diagramas que ilustran operaciones de elementos componentes respectivos cuando se realiza dicho control para asegurar que la velocidad rotacional del motor 100 siga la velocidad rotacional deseada. Esta operación ejemplar es una operación donde, a partir de un estado de marcha en vacío del motor 100, el motorista activa el acelerador para la puesta en marcha.

50 En la figura 17, el eje vertical representa la velocidad rotacional del motor 100, y el eje horizontal representa la velocidad rotacional de la rueda motriz 9. En la figura 18(a), una línea continua representa la posición del acelerador, una línea discontinua representa la velocidad rotacional del motor 100, y una línea de puntos y trazos representa la velocidad rotacional deseada del motor 100. En la figura 18(b), una línea continua representa la velocidad rotacional de la rueda no motriz 7, y una línea discontinua representa la velocidad rotacional de la rueda motriz 9. En la figura 18(c), una línea continua representa la cantidad de deslizamiento de la rueda motriz 9, y una línea discontinua representa la cantidad de deslizamiento deseado. En la figura 18(d), una línea continua representa la velocidad rotacional de la polea primaria 13, una línea discontinua representa la velocidad rotacional de la polea secundaria 14, y una línea de puntos y trazos representa la velocidad rotacional de la cubierta exterior de embrague (alojamiento de embrague) 304. Al igual que antes, con el fin de supervisar claramente el estado de embrague del vehículo de prueba, las velocidades rotacionales son detectadas disponiendo sensores para la polea primaria 13, la polea secundaria 14 y la cubierta exterior de embrague 304. Sin embargo, el control de fuerza de accionamiento es posible sin utilizar estas velocidades rotacionales en el control de fuerza de accionamiento según la presente realización; por lo tanto, estos sensores pueden omitirse.

65 Con referencia a la figura 17 y la figura 18, un estado C21 representa un estado donde el motorista ha activado el acelerador y la velocidad rotacional del motor 100 ha empezado a aumentar. En este punto, el embrague centrífugo

300 está desenganchado. Cuando la velocidad rotacional del motor 100 aumenta, el componente situado hacia arriba del embrague centrífugo 300a y el componente situado hacia abajo del embrague centrífugo 300b entran en contacto debido a una fuerza centrífuga que es según la rotación del componente situado hacia arriba del embrague centrífugo 300a, de modo que se transmite par en un estado de medio embrague. En un estado C22, la velocidad rotacional de la rueda motriz 9, a la que se transmite par desde el componente situado hacia abajo 300b, comienza a aumentar. Cuando el número de revoluciones del motor 100 aumenta, la fuerza centrífuga aumenta, incrementando así el par transmitido.

Cuando aumenta el par que es transmitido desde el componente situado hacia abajo 300b a la rueda motriz 9, la cantidad de deslizamiento de la rueda motriz 9 sigue aumentando. Cuando la cantidad de deslizamiento de la rueda motriz 9 es igual o mayor que la cantidad de deslizamiento deseado, se inicia el control en un estado C23 para asegurar que la velocidad rotacional del motor 100 siga la velocidad rotacional deseada. Ahora que se ha iniciado el control para asegurar que la velocidad rotacional del motor 100 siga la velocidad rotacional deseada, la velocidad rotacional del motor 100 disminuye, pero tiene lugar un retardo, durante el que el embrague 300 engancha. Después de que la cantidad de deslizamiento de la rueda motriz 9 sigue aumentando durante un tiempo, comienza a disminuir.

Con una disminución de la velocidad rotacional del motor 100 y la rueda motriz 9, el componente situado hacia arriba 300a y el componente situado hacia abajo 300b comienzan a salir uno de otro en un estado C24, entrando así en un estado de medio embrague. Mediante el control para asegurar que la velocidad rotacional del motor 100 siga la velocidad rotacional deseada, en un estado C25, mientras la cantidad de deslizamiento de la rueda motriz 9 mantiene un valor al que se logra adherencia (es decir, un valor que es igual o menor que la cantidad de deslizamiento deseado), el número de rotaciones de la rueda motriz 9 comienza a aumentar, por lo que el vehículo 1 sigue acelerando. En un estado C26, el embrague centrífugo 300 engancha, y el control para asegurar que la velocidad rotacional del motor 100 siga la velocidad rotacional deseada finaliza. Después de que el embrague centrífugo 300 ha enganchado, se ejecutan los procesos de los pasos S11 a S15.

Así, al menos cuando el embrague centrífugo 300 está en un estado de medio embrague mientras la rueda motriz 9 está deslizando, el deslizamiento de la rueda motriz (rueda trasera) 9 se regula en base a un parámetro físico relativo a la rotación del recorrido hacia arriba del embrague centrífugo 10a, por lo que se reduce la extrañeza del motorista. Es decir, se evitan dichas operaciones repetitivas de “deslizamiento” → “desenganche de embrague centrífugo” → “enganche de embrague centrífugo” → “deslizamiento”, por lo que la extrañeza del motorista se reduce.

En el procesamiento anterior, si se determina que el embrague centrífugo 300 ha enganchado, el control para asegurar que la velocidad rotacional del motor 100 siga la velocidad rotacional deseada finaliza; en cambio, el control para asegurar que la velocidad rotacional del motor 100 siga la velocidad rotacional deseada puede continuarse incluso después del enganche del embrague centrífugo 300. Tal control también logra un control apropiado de la fuerza de accionamiento.

A continuación se describirá un método de determinar el estado del embrague centrífugo 300.

Las figuras 19 a 21 son diagramas que ilustran un método de determinar el estado del embrague centrífugo 300. En la figura 19, el eje vertical representa la velocidad rotacional de la polea primaria 13, y el eje horizontal representa la velocidad rotacional de la polea secundaria 14 y la velocidad rotacional de la cubierta exterior de embrague (alojamiento de embrague) 304. En este ejemplo, con el fin de supervisar claramente el estado de embrague del vehículo de prueba, las velocidades rotacionales son detectadas disponiendo sensores para la polea primaria 13, la polea secundaria 14 y la cubierta exterior de embrague 304. Sin embargo, estos sensores se han dispuesto con el fin de estudiar si un estado de embrague puede determinarse a partir de la velocidad rotacional del motor y la velocidad rotacional de rueda trasera (o velocidad rotacional de rueda delantera). Estos sensores pueden omitirse porque el control de fuerza de accionamiento es posible sin utilizar dichas velocidades rotacionales en el control de fuerza de accionamiento según la presente realización.

En la figura 19, una línea continua representa una relación entre la velocidad rotacional de la polea primaria 13 y la velocidad rotacional de la polea secundaria 14, y una línea de puntos y trazos representa una relación entre la velocidad rotacional de la polea primaria 13 y la velocidad rotacional de la cubierta exterior de embrague 304. Una línea superior L_{TOP} es una línea correspondiente a un estado donde la relación de transmisión de la transmisión de variación continua 200 está a la mínima relación de transmisión (superior). En la figura 20(a), una línea continua representa la posición del acelerador, y una línea discontinua representa la velocidad rotacional del motor 100. En la figura 20(b), una línea continua representa la velocidad rotacional de la rueda no motriz 7, y una línea discontinua representa la velocidad rotacional de la rueda motriz 9. En la figura 20(c), una línea continua representa la velocidad rotacional de la polea primaria 13, una línea discontinua representa la velocidad rotacional de la polea secundaria 14, y una línea de puntos y trazos representa la velocidad rotacional de la cubierta exterior de embrague 304. Un estado C31 es un estado donde el número de revoluciones del motor 100 ha empezado a aumentar. En un estado C32, el embrague centrífugo 300 pasa de un estado desenganchado a un estado de medio embrague. Un estado

C33 representa un estado donde el embrague centrífugo 300 ha enganchado, mientras que un estado C34 representa un estado donde el embrague centrífugo 300 ha empezado a desenganchar.

5 Mediante profundos estudios realizados por los inventores, se ha hallado que la determinación de si el embrague centrífugo 300 está en un estado de medio embrague o un estado enganchado se puede hacer usando la línea baja L_{LOW} .

10 A cualquier velocidad rotacional más alta que la velocidad rotacional de embrague enganchado R_{in} , en la zona en el lado derecho de la línea baja L_{LOW} , la velocidad rotacional de la polea secundaria 14 y la velocidad rotacional de la cubierta exterior de embrague 304 son iguales, lo que indica que el embrague centrífugo 300 está en un estado enganchado.

15 La velocidad rotacional del motor y la velocidad rotacional de polea primaria están en relación proporcional, mientras que la velocidad rotacional de la cubierta exterior de embrague y la velocidad rotacional de rueda motriz están en relación proporcional. Por lo tanto, se puede afirmar que la relación entre la velocidad rotacional de polea primaria y la velocidad rotacional de la cubierta exterior de embrague es equivalente a la relación entre la velocidad rotacional del motor y la velocidad rotacional de rueda motriz. Supervisando si la relación entre la velocidad rotacional del motor y la velocidad rotacional de rueda motriz está en el lado derecho o izquierdo de la línea baja L_{LOW} , es posible determinar si el embrague está en un estado enganchado o en un estado de medio embrague. Como se representa en la figura 21, el lado izquierdo de la línea baja L_{LOW} define una zona de medio embrague A_{he} , y el lado derecho define una zona de embrague enganchado A_e . La zona de velocidades rotacionales más bajas que la velocidad rotacional de embrague enganchado R_{in} define una zona de embrague desenganchado A_{de} . Así, la línea baja L_{LOW} puede ser usada como una línea de distinción con la que determinar si el embrague está en un estado enganchado o un estado de medio embrague (línea de conmutación de control).

25 Además, cuando la velocidad rotacional de la cubierta exterior de embrague está en el lado izquierdo de la línea baja L_{LOW} , la relación entre velocidad rotacional de polea primaria y velocidad rotacional de polea secundaria descansa sobre la línea baja L_{LOW} , indicativa de que la relación de transmisión de la transmisión de variación continua 200 en un estado de medio embrague está a la relación de transmisión máxima (baja). Esto indica que, en un estado de medio embrague, la velocidad rotacional del embrague centrífugo 300, es decir, la capacidad de par del embrague, puede controlarse controlando la velocidad rotacional del motor.

30 De esta manera, es posible determinar el estado de embrague con los sensores existentes únicamente.

35 La figura 22 es un diagrama que representa una relación de velocidad rotacional entre la polea primaria 13, la polea secundaria 14 y la cubierta exterior de embrague 304, donde el vehículo 1 pasa a través de varios estados. Se puede ver que, incluso en estados bajo diferentes condiciones de posición del acelerador o en un estado donde se realiza reacceleración, etc, la línea baja L_{LOW} puede ser usada para determinar si el embrague centrífugo 300 está en un estado de medio embrague o en un estado enganchado.

40 A continuación se describirá un método de poner la línea baja L_{LOW} para uso en la determinación del estado del embrague centrífugo 300.

45 Como se ha descrito anteriormente, la línea baja L_{LOW} es una línea que representa la relación entre velocidad rotacional del motor 100 y velocidad rotacional de la rueda motriz 9 en el caso donde la transmisión de variación continua 200 tiene la relación de transmisión máxima. Como el valor de la relación de transmisión máxima de la transmisión de variación continua 200 a usar al poner la línea baja L_{LOW} , se puede usar un valor de diseño, o, como se describe más adelante, se puede usar un valor que se obtiene factorizando variaciones y envejecimiento de un producto a otro.

50 Al poner la línea baja L_{LOW} , es deseable medir la relación de transmisión máxima de cada vehículo a equipar con el sistema, y poner individualmente una línea baja L_{LOW} para ellos. Sin embargo, cuando se han de equipar productos fabricados en serie, es difícil determinar la relación de transmisión para cada producto individual. Por lo tanto, la relación de transmisión máxima se ha de poner a un valor representativo; sin embargo, debido a tolerancia de producción, habrá diferencia entre la relación de transmisión máxima real y el valor establecido. Además, dado que la relación de transmisión máxima cambiará a través de envejecimiento, habrá diferencia entre la relación de transmisión máxima real y el valor representativo que se puso durante el desarrollo del producto.

55 La figura 23 es un diagrama que representa la variación de la relación de transmisión máxima. En la figura 23, el eje vertical representa la velocidad rotacional del motor 100, y el eje horizontal representa la velocidad rotacional de la rueda motriz 9.

60 Se ha hallado mediante profundos estudios realizados por los inventores que, en envejecimiento, el factor que más afecta a la relación de transmisión máxima es el desgaste de la correa en V 15. La correa en V 15 se desgasta gradualmente a medida que la distancia recorrida por el vehículo aumenta. Cuando la correa en V 15 se desgasta, la relación de transmisión máxima cambia en una dirección creciente (es decir, de modo que la velocidad rotacional de

65

rueda motriz con relación a la velocidad rotacional del motor disminuye). En el gráfico de la figura 23, la línea baja cambia de manera que es más vertical a través del envejecimiento.

Con referencia a la figura 23, contra la línea baja de diseño L_{LOW1} , la tolerancia de producción entre productos producidos en serie permite que las relaciones de transmisión máximas reales de los respectivos productos individuales se distribuyan a través de un rango predeterminado L_{R1} . Además, la relación de transmisión máxima real cambia por envejecimiento LC. Ahora, el valor máximo de cambio en la relación de transmisión máxima producido por envejecimiento puede definirse como un valor esperable a un nivel de envejecimiento que amenaza una sustitución inmediata de una pieza, por ejemplo.

Algunas de las piezas que componen un vehículo están destinadas a ser sustituidas cuando el vehículo llega a una distancia recorrida predeterminada. Por ejemplo, dado que la correa en V 15 se desgasta con la distancia recorrida por el vehículo, se establece con anterioridad la distancia recorrida por el vehículo a la que la correa en V 15 tiene que ser sustituida. La línea baja puede ponerse estimando un estado de la transmisión (el estado de desgaste de la correa en V 15) a la distancia recorrida que requiera tal sustitución. Por ejemplo, si se espera que la anchura de la correa en V 15 sea 10% menos de su estado inicial debido a desgaste después de recorrer una distancia predeterminada, la relación de transmisión máxima en tal estado de desgaste puede medirse con anterioridad, y este valor se puede considerar como dicho valor máximo al establecer la línea baja. Por ejemplo, la línea baja puede ponerse adoptando el valor máximo de esta relación de transmisión máxima, o cualquier valor arbitrario entre dicho valor máximo y dicho valor representativo puede adoptarse al poner la línea baja.

La figura 24 es un diagrama que representa una relación entre la velocidad rotacional del motor 100 y la velocidad rotacional de la rueda motriz 9 en el caso donde la línea baja real difiere de una línea baja establecida. En la figura 24, el eje vertical representa la velocidad rotacional del motor 100, y el eje horizontal representa la velocidad rotacional de la rueda motriz 9.

En la figura 24, la relación de transmisión máxima de la línea baja establecida L_{LOW2} es más grande que la de la línea baja real L_{LOW3} . Por ejemplo, la línea baja L_{LOW2} se pone teniendo en cuenta el desgaste de la correa en V 15 como un factor de envejecimiento. Dado que la relación de transmisión máxima aumenta con el desgaste de la correa en V 15, la relación de transmisión máxima de la línea baja L_{LOW2} es más grande que la de la línea baja L_{LOW3} . Cuando el control se realice usando la línea baja L_{LOW2} , el controlador de fuerza de accionamiento 600 determinará en un estado C36 que el embrague centrífugo 300 ha enganchado, aunque, de hecho, el embrague centrífugo 300 todavía esté en un estado de medio embrague. Entonces, en un estado C37, el embrague centrífugo 300 engancha realmente, después de lo que la velocidad rotacional cambiará a lo largo de la línea baja L_{LOW3} .

Una vez que el embrague centrífugo 300 engancha, también podría considerarse que el motor 100 y la rueda motriz 9 están conectados directamente; por lo tanto, la velocidad rotacional del motor 100 y la velocidad rotacional de la rueda motriz 9 cambiarán, en relación proporcional, a lo largo de la relación de transmisión máxima. Entonces, cuando la velocidad rotacional del motor 100 es algo grande, la transmisión de variación continua 200 cambia automáticamente, después de lo que la relación entre velocidad rotacional del motor 100 y velocidad rotacional de la rueda motriz 9 se desviará de la línea baja L_{LOW3} .

Durante la transición del estado C36 al estado C37 se realiza un control perteneciente al caso donde el embrague está en un estado enganchado, aunque lo que hay es realmente un estado de medio embrague. Sin embargo, el estado desde el estado C36 al estado C37 es un tipo de estado de medio embrague que está cerca de un estado enganchado, y este estado finaliza en un período corto de tiempo; así, apenas afectará al comportamiento del vehículo 1, y cualquier cambio en el comportamiento se mantendrá a un nivel donde el motorista no sienta extrañeza. Por lo tanto, no hay problema al realizar el control usando la línea baja L_{LOW2} , que se basa en que la relación de transmisión máxima es suficientemente grande a causa del envejecimiento.

A continuación se describirá la operación en el caso donde la relación de transmisión máxima de la línea baja establecida es menor que la de la línea baja real. La figura 25 es un diagrama que representa una relación entre velocidad rotacional del motor 100 y velocidad rotacional de la rueda motriz 9 en el caso donde la relación de transmisión máxima de la línea baja establecida es menor que la de la línea baja real. En la figura 25, el eje vertical representa la velocidad rotacional del motor 100, y el eje horizontal representa la velocidad rotacional de la rueda motriz 9. En la figura 25, la relación de transmisión máxima de la línea baja establecida L_{LOW4} es menor que la de la línea baja real L_{LOW5} .

En un estado C38, aunque el embrague centrífugo 300 está realmente en un estado enganchado, el controlador de fuerza de accionamiento 600 está realizando un control perteneciente a un estado de medio embrague (es decir, un control para suprimir la velocidad rotacional del motor 100), y, por lo tanto, es improbable que la velocidad rotacional del motor 100 aumente. Una vez que el embrague centrífugo 300 engancha, también podría considerarse que el motor 100 y la rueda motriz 9 están directamente conectados; por lo tanto, si es improbable que la velocidad rotacional del motor 100 aumente, también es improbable que la velocidad del vehículo (velocidad de la rueda motriz) aumente, dando lugar por ello a una sensación de aceleración insuficiente y alcanzando la velocidad máxima del vehículo. Cuando se alcanza un estado C39, el controlador de fuerza de accionamiento 600 determina que el

- embrague centrífugo 300 se ha enganchado, después de lo que se realizará un control apropiado; sin embargo, con el fin de llegar al estado C39, la transmisión de variación continua 200 tiene que experimentar cierto cambio. Antes de llegar al estado C39, se suprime el aumento de la velocidad rotacional del motor 100, lo que hace improbable que se produzca cambio de la transmisión de variación continua 200, y es improbable que se produzca un aumento de la velocidad del vehículo; por lo tanto, la transición del estado C38 al estado C39 tarda mucho tiempo, permitiendo así que el motorista tenga una sensación de aceleración insuficiente. Por lo tanto, con el fin de poner la línea baja de manera que tenga en cuenta la tolerancia de producción y el envejecimiento, se ha de poner de modo que la relación de transmisión máxima de la línea baja establecida no sea menor que la de la línea baja real.
- Además, la línea baja no tiene que ser de un valor fijo. Por ejemplo, según la distancia recorrida del vehículo, la línea baja puede cambiarse en una dirección de incrementar la relación de transmisión máxima. Alternativamente, por ejemplo, la línea baja puede experimentar un cambio gradual cada vez que el vehículo avanza una cierta distancia. Esto permite una determinación más exacta del estado del embrague centrífugo 300 y el control de la fuerza de accionamiento.
- Obsérvese que dicho método de poner la línea baja es un ejemplo; la línea baja puede ponerse con cualquier método distinto del anterior.
- Además, dependiendo de si el embrague centrífugo 300 está pasando de un estado de medio embrague a un estado enganchado o pasando de un estado enganchado a un estado de medio embrague, la determinación de estado de embrague se puede hacer usando diferentes líneas bajas.
- La determinación de estado de embrague se puede hacer en base a si la relación entre velocidad rotacional del motor 100 y velocidad de rueda (rueda delantera o rueda trasera) está en el lado derecho o el lado izquierdo de la línea baja establecida. Sin embargo, en un vehículo real, estos parámetros físicos pueden oscilar (es decir, fluctuar en pasos rápidos y diminutos), y esta oscilación también puede hacer que la determinación de estado de embrague oscile (vibre). La figura 26 y la figura 27 son diagramas que describen tales estados.
- En la figura 26(a), una línea continua representa la posición del acelerador, una línea discontinua representa la velocidad rotacional del motor 100, y una línea de puntos y trazos representa la velocidad rotacional deseada del motor 100. En la figura 26(b), una línea continua representa la velocidad rotacional de la rueda no motriz 7, y una línea discontinua representa la velocidad rotacional de la rueda motriz 9. En la figura 26(c), una línea continua representa la cantidad de deslizamiento de la rueda motriz 9, y una línea discontinua representa la cantidad de deslizamiento deseado. En la figura 26(d), una línea continua representa la determinación de medio embrague, donde "1" denota un estado de detección de medio embrague y "0" denota un estado de no detección de medio embrague. En el ejemplo de la figura 26, cuando la velocidad rotacional del motor 100 cambia de manera oscilante, la determinación de embrague cambia de manera oscilante (vibra), como demostraron el estado C_{h1} y el estado C_{h2} . En esta situación, como se representa en la figura 27, la línea que representa la relación entre velocidad rotacional del motor 100 y velocidad rotacional de la rueda motriz 9 sigue cruzando la línea baja L_{LOWA} . Para evitar tal vibración, se puede añadir una línea baja L_{LOWB} que permita cierta anchura de histéresis, y usar la línea baja L_{LOWA} para determinación cuando el embrague centrífugo 300 pase de un estado de medio embrague a un estado enganchado, y usar la línea baja L_{LOWB} para determinación cuando el embrague centrífugo 300 pase de un estado enganchado a un estado de medio embrague. Esto puede evitar dicha vibración, estabilizando así el control.
- A continuación se describirá un método de determinar el estado del embrague centrífugo 300 en base a la velocidad rotacional de la rueda no motriz 7. Las figuras 28 a 30 son diagramas que describen un método de determinar el estado del embrague centrífugo 300.
- En la figura 28, el eje vertical representa la velocidad rotacional del motor 100, y el eje horizontal representa la velocidad rotacional de la rueda motriz 9. En la figura 29, el eje vertical representa la velocidad rotacional del motor 100, y el eje horizontal representa la velocidad rotacional de la rueda no motriz 7. En la figura 30(a), una línea continua representa la posición del acelerador, una línea discontinua representa la velocidad rotacional del motor 100, y una línea de puntos y trazos representa la velocidad rotacional deseada del motor 100. En la figura 30(b), una línea continua representa la velocidad rotacional de la rueda no motriz 7, y una línea discontinua representa la velocidad rotacional de la rueda motriz 9. En la figura 30(c), una línea continua representa la cantidad de deslizamiento de la rueda motriz 9, y una línea discontinua representa la cantidad de deslizamiento deseado. En la figura 30(d), una línea continua representa la velocidad rotacional de la polea secundaria 14, y una línea de puntos y trazos representa la velocidad rotacional de la cubierta exterior de embrague 304. Al igual que antes, con el fin de supervisar claramente el estado de embrague del vehículo de prueba, las velocidades rotacionales son detectadas disponiendo sensores para la polea primaria 13, la polea secundaria 14, y la cubierta exterior de embrague 304. Sin embargo, el control de fuerza de accionamiento es posible sin utilizar estas velocidades rotacionales en el control de fuerza de accionamiento según la presente realización; por lo tanto, estos sensores pueden omitirse.
- Un estado C41 representa un estado donde el motorista ha activado el acelerador y la velocidad rotacional del motor 100 ha empezado a aumentar. En este punto, el embrague centrífugo 300 está desenganchado. Cuando la

5 velocidad rotacional del motor 100 aumenta, el componente situado hacia arriba del embrague centrífugo 300a y el componente situado hacia abajo del embrague centrífugo 300b entran en contacto debido a una fuerza centrífuga que es según la rotación del componente situado hacia arriba del embrague centrífugo 300a, de modo que se transmite par en un estado de medio embrague. En un estado C42, la velocidad rotacional de la rueda motriz 9, a la que se transmite par desde el componente situado hacia abajo 300b, comienza a aumentar. Además, la velocidad rotacional de la rueda no motriz 7 comienza a aumentar gradualmente. Cuando la velocidad rotacional del motor 100 aumenta, la fuerza centrífuga aumenta, incrementando así el par transmitido.

10 Cuando aumenta el par que es transmitido desde el componente situado hacia abajo 300b a la rueda motriz 9, la cantidad de deslizamiento de la rueda motriz 9 sigue aumentando. Cuando la cantidad de deslizamiento de la rueda motriz 9 es igual o mayor que la cantidad de deslizamiento deseado, se inicia el control en un estado C43 para asegurar que la velocidad rotacional del motor 100 siga la velocidad rotacional deseada. Ahora que el control ha comenzado para asegurar que la velocidad rotacional del motor 100 siga la velocidad rotacional deseada, la velocidad rotacional del motor 100 disminuye, pero tiene lugar un retardo, durante el que el embrague 300 engancha. Después de que la cantidad de deslizamiento de la rueda motriz 9 sigue aumentando durante un tiempo, comienza a disminuir.

20 Con una disminución de la velocidad rotacional del motor 100 y la rueda motriz 9, el componente situado hacia arriba 300a y el componente situado hacia abajo 300b comienzan a salir uno de otro entrando en un estado de medio embrague en un estado C44. Mediante control para asegurar que la velocidad rotacional del motor 100 siga la velocidad rotacional deseada, mientras la cantidad de deslizamiento de la rueda motriz 9 mantiene un valor al que se logra adherencia (es decir, un valor que es igual o menor que la cantidad de deslizamiento deseado), la velocidad rotacional de la rueda motriz 9 comienza a aumentar, por lo que el vehículo 1 sigue acelerando.

25 Ahora, si la rueda motriz 9 resbala de forma significativa debido a perturbaciones o análogos produciendo un aumento drástico de la velocidad rotacional, el embrague centrífugo 300 puede engancharse, como ilustra un estado C45. Dado que el embrague centrífugo 300 se ha enganchado, entonces termina el control para asegurar que la velocidad rotacional del motor 100 siga la velocidad rotacional deseada. Sin embargo, aunque la rueda motriz 9 resbala de forma significativa debido a perturbaciones o análogos, como en el estado C45, la cantidad de cambio en la velocidad rotacional de la rueda no motriz 7 será pequeño, y, por lo tanto, el estado de la rueda no motriz 7 permanecerá en la zona de medio embrague, como se representa en la figura 29. Así, determinando el estado del embrague centrífugo 300 en base a la velocidad rotacional de la rueda no motriz 7, es posible mantener el control para asegurar que la velocidad rotacional del motor 100 siga la velocidad rotacional deseada incluso cuando la rueda motriz 9 experimente un deslizamiento significativo debido a dichas perturbaciones o análogos.

35 En un estado C46, el embrague centrífugo 300 engancha adecuadamente, y finaliza el control para asegurar que la velocidad rotacional del motor 100 siga la velocidad rotacional deseada. Después de que el embrague centrífugo 300 ha enganchado, se ejecutan los procesos de los pasos S11 a S15 en la figura 16.

40 En la ausencia de resbalamientos significativos, la velocidad rotacional de la rueda motriz 9 y la velocidad rotacional de la rueda no motriz 7 son esencialmente iguales; así, la determinación del estado del embrague centrífugo 300 también se puede hacer en base a la rueda no motriz 7. En términos generales, después del enganche de embrague, la relación de transmisión cambiará, y el par de rueda motriz será pequeño; por lo tanto, es relativamente improbable que se produzcan resbalamientos significativos. Por lo tanto, no habrá diferencia sustancial entre determinar el estado del embrague centrífugo 300 en base a la rueda no motriz 7 y hacer la determinación en base a la rueda motriz 9. Si tiene lugar un deslizamiento significativo en un estado de medio embrague, el embrague centrífugo 300 enganchará, pero lo realmente deseable es realizar un control de par de embrague que corresponda a un estado de medio embrague. Incluso en presencia de un deslizamiento significativo, la velocidad rotacional de la rueda no motriz 7 apenas queda afectada, de modo que el estado de la rueda no motriz 7 permanecerá en el lado izquierdo de la línea baja L_{LOW} . Por lo tanto, determinando el estado del embrague centrífugo 300 en base a la rueda no motriz 7, es posible mantener un control de par de embrague que corresponda a un estado de medio embrague, aunque tenga lugar un deslizamiento significativo en un estado de medio embrague. Para conocer los estados momentáneos del embrague centrífugo 300, es mejor determinar el estado de embrague en base a la rueda motriz 9; sin embargo, en términos de utilidad de la determinación para el control de conmutación, puede obtenerse una operación más estable determinando el estado de embrague en base a la rueda no motriz 7.

60 A continuación, se describirá un método de determinar el estado del embrague centrífugo 300 en base a la velocidad del vehículo. La figura 31 es un diagrama que describe un método de determinar el estado del embrague centrífugo 300.

65 En la figura 31, el eje vertical representa la velocidad rotacional del motor 100, y el eje horizontal representa la velocidad del vehículo. El método de determinar el estado del embrague centrífugo 300 en base a la rueda motriz 9 descrito con referencia a las figuras 19 a 22 es capaz de una determinación altamente exacta. El método de determinación representado en la figura 31 es un método más simplificado, que todavía es capaz de lograr el objetivo de conmutar el control cuando existe presumiblemente un estado de medio embrague, aunque a una exactitud más baja que con el método de determinación en base a la rueda motriz 9.

En el método de determinación representado en la figura 31, se detecta un estado de medio embrague cuando la velocidad del vehículo es igual o menor que un umbral, y se detecta un estado enganchado cuando es igual o mayor que el umbral. Como la velocidad del vehículo, puede adoptarse la velocidad de la rueda no motriz 7, o puede adoptarse una velocidad que se calcula en base a la velocidad rotacional de la rueda no motriz 7 y la velocidad rotacional de la rueda motriz 9.

En un estado parado, el motor 100 está girando a una velocidad rotacional de ralentí R_{id} . A la puesta en marcha desde un estado parado, en general, en un estado de medio embrague, la velocidad del vehículo sigue aumentando manteniendo al mismo tiempo una velocidad rotacional constante del motor. En este caso, la velocidad rotacional se denomina la velocidad rotacional de parada. Aunque la velocidad rotacional de parada puede variar dependiendo de la posición del acelerador y análogos, el embrague no transmitirá fuerza si la velocidad rotacional es igual o menor que la velocidad rotacional de embrague enganchado R_{in} , y, por otra parte, la velocidad rotacional de parada nunca será más grande que la velocidad rotacional de par máxima R_{mt} del motor 100; así, hay límites a la velocidad rotacional de parada. Dado que la relación de transmisión en un medio embrague está en la relación de transmisión máxima (Bajo), el embrague centrífugo 300 se puede considerar enganchado cuando está en una zona de velocidad V_e igual o mayor que una velocidad del vehículo correspondiente al límite superior de la zona de rotación en parada R_s . Por otra parte, se puede considerar que el embrague centrífugo 300 está en un estado de medio embrague o un estado desenganchado cuando está en una zona de velocidad V_{he} igual o menor que una velocidad del vehículo correspondiente al límite inferior de la zona de rotación en parada R_s . Aunque el estado del embrague centrífugo 300 es incierto en una zona de velocidad V_i entre la zona de velocidad V_{he} y la zona de velocidad V_e , proporcionar un umbral en una posición arbitraria dentro de la zona de velocidad V_i hace posible distinguir entre un estado de medio embrague y un estado enganchado, aunque a una exactitud de determinación más baja.

A continuación, se describirá un método de determinar la velocidad rotacional deseada del motor 100. La figura 32 es un diagrama que ilustra un modelo de embrague que representa las características del embrague centrífugo 300. El eje vertical representa la capacidad de par de embrague, y el eje horizontal representa la velocidad rotacional de la polea secundaria 14.

En este método, en primer lugar, mientras el embrague centrífugo 300 está en un estado de medio embrague, la velocidad rotacional de la polea secundaria 14 R1 se calcula a partir de la velocidad rotacional del motor desde un momento en el que se ha producido aparentemente un deslizamiento de la rueda motriz 9 que supera la cantidad de deslizamiento deseado. Dado que la relación de transmisión a medio embrague está en la relación de transmisión máxima (Bajo), la velocidad rotacional de polea secundaria R1 puede calcularse en base a la velocidad rotacional del motor. A partir del modelo de embrague de la figura 32, puede determinarse un par T1 que está en el eje de embrague cuando la polea secundaria 14 está a la velocidad rotacional R1.

Además, se determina la cantidad de cambio en el tiempo de la cantidad de deslizamiento en un momento en que se ha producido aparentemente el deslizamiento de la rueda motriz 9 que supera la cantidad de deslizamiento deseado (es decir, la diferencia de una cantidad de deslizamiento en un cierto punto previo en el tiempo). Obsérvese que la velocidad rotacional de la rueda no motriz 7 es esencialmente cero a las velocidades bajas a la puesta en marcha o inmediatamente después de la puesta en marcha, y, por lo tanto, la cantidad de cambio con el tiempo de la velocidad rotacional de la rueda motriz 9 podría adoptarse como una cantidad de cambio con el tiempo de la cantidad de deslizamiento.

La cantidad de cambio de la cantidad de deslizamiento se multiplica por un coeficiente que se determina a partir del momento de inercia de la rueda motriz, el radio de la rueda motriz, etc, por lo que se calcula un par excedente de la rueda motriz 9. Un método ejemplar de calcular el par excedente se representa a continuación.

En una aceleración ideal donde no tiene lugar deslizamiento, la cantidad de cambio de la velocidad rotacional ω_R de la rueda motriz 9 y la cantidad de cambio de la velocidad rotacional ω_F de la rueda no motriz 7 son iguales, y así la relación siguiente es verdadera.

[Ec. 1]

$$R_R \dot{\omega}_R = R_F \dot{\omega}_F \quad \dots (1)$$

Aquí, R_R es el radio de la rueda motriz 9, y R_F es el radio de la rueda no motriz 7. Cada punto significa la cantidad de cambio con el tiempo. A partir de esto, la cantidad óptima de cambio a la velocidad rotacional de la rueda motriz 9 puede expresarse de la siguiente manera.

[Ec. 2]

$$\tilde{\omega}_R = \frac{R_F}{R_R} \dot{\omega}_F$$

5

• • • (2)

Supóngase que la rueda motriz 9 tiene un momento de inercia I . Dado que la rueda motriz 9 se mueve en unión con el engranaje de deceleración y la cubierta exterior de embrague, el momento de inercia I también contiene sus momentos de inercia. Dada una cantidad de deslizamiento λ de la rueda motriz 9 en el momento en que se ha producido aparentemente el deslizamiento que supera la cantidad de deslizamiento deseado, el par excedente T_{EX} de la rueda motriz 9 puede expresarse de la siguiente manera.

15 [Ec. 3]

$$T_{EX} = I(\dot{\omega}_R - \tilde{\omega}_R) = I\left(\dot{\omega}_R - \frac{R_F}{R_R} \dot{\omega}_F\right) = \frac{I}{R_R} \dot{\lambda}$$

• • • (3)

20

Así, el par excedente puede calcularse multiplicando la cantidad de cambio en la cantidad de deslizamiento por un coeficiente predeterminado.

Este par excedente T_{EX} de la rueda motriz 9 se multiplica por la relación de transmisión del engranaje de deceleración, trasladándose así a un par excedente T_2 en el eje de embrague. Un par T_3 , que se obtiene restando el par excedente T_2 del par de embrague T_1 cuando se ha producido un deslizamiento que supera la cantidad de deslizamiento deseado, se pone como el par óptimo al par deseado. La velocidad rotacional R_3 de la polea secundaria 14 correspondiente al par deseado T_3 puede determinarse a partir del modelo de embrague. Multiplicando dicha velocidad rotacional R_3 de la polea secundaria 14 por una relación de transmisión de la transmisión de variación continua 200 en el estado de relación de transmisión máxima (Bajo), puede calcularse la velocidad rotacional deseada del motor 100.

Obsérvese que dicho par deseado (valor de par óptimo deseado) se calcula en base a la información de un momento en que aparentemente se ha producido un deslizamiento que supera la cantidad de deslizamiento deseado. Sin embargo, cuando el vehículo 1 avanza hacia delante, o cuando pasa el tiempo, la superficie de la carretera y otros tipos de situaciones cambiarán incesantemente, y las influencias de las perturbaciones también se acumularán. Por lo tanto, como se representa en la figura 33, puede darse realimentación al valor de par óptimo estimado usando una diferencia entre la cantidad de deslizamiento de la rueda motriz 9 y la cantidad de deslizamiento deseado, corrigiendo así consecutivamente el par deseado. Por ejemplo, el par deseado puede ser corregido según al menos uno o varios componentes, entre un componente proporcional, un componente integral, y un componente diferencial, de la diferencia entre la cantidad de deslizamiento y la cantidad de deslizamiento deseado, como se representa en la figura 33. El componente proporcional actuará, cuando haya una desviación entre la cantidad de deslizamiento y la cantidad de deslizamiento deseado, para corregir el par deseado de modo que la desviación disminuya. El componente integral actúa para evitar una desviación constante entre la cantidad de deslizamiento y la cantidad de deslizamiento deseado. En una corrección basada en el componente proporcional, cuando disminuye la desviación entre la cantidad de deslizamiento y el deslizamiento deseado, el efecto de corrección se reduce, además de que se perderá la acción de reducir la desviación entre la cantidad de deslizamiento y el deslizamiento deseado; por otra parte, el componente integral almacena información pasada, y, por lo tanto, proporcionará una acción de corregir la desviación constante. El componente diferencial actúa, cuando la cantidad de deslizamiento cambia con relación a la cantidad de deslizamiento deseado, para hacer una corrección de suprimir el cambio. En una corrección basada en el componente proporcional, la corrección comienza a actuar solamente después de que tenga lugar una desviación entre la cantidad de deslizamiento y la cantidad de deslizamiento deseado; en una corrección basada en el componente diferencial, sin embargo, la corrección comienza a actuar tan pronto como la desviación cambia, proporcionando así una respuesta excelente. Corrigiendo

consecutivamente el par deseado mediante al menos una de tales realimentaciones, se realiza un control más exacto del par de embrague para asegurar que la cantidad de deslizamiento de la rueda motriz sea menor que el deslizamiento deseado.

5 Así, se han descrito realizaciones de la presente invención.

10 En las realizaciones anteriores, cuando el embrague centrífugo 300 está en un estado de medio embrague mientras la rueda motriz 9 está deslizando, la fuerza de accionamiento de la rueda motriz 9 en el recorrido hacia abajo del embrague centrífugo es controlada según un parámetro físico relativo a la rotación del recorrido hacia arriba del embrague centrífugo; sin embargo, la presente invención no se limita a ello. Independientemente de si se ha producido o no deslizamiento de la rueda motriz 9, siempre que el embrague centrífugo 300 está en un estado de medio embrague, la fuerza de accionamiento de la rueda motriz 9 en el recorrido hacia abajo del embrague centrífugo puede ser controlada según un parámetro físico relativo a la rotación del recorrido hacia arriba del embrague centrífugo. Por ejemplo, en un vehículo que tiene potencia de motor, etc, existe el problema de que puede producirse una aceleración no intencionada cuando se realiza una manipulación incorrecta del acelerador. En tal vehículo, el motorista puede seleccionar entre parámetros, tales como modos de potencia (por ejemplo, modo de lluvia), dependiendo de la situación; y el método de la presente invención puede emplearse cuando el modo de potencia se ha puesto a una potencia baja, proporcionando así el efecto de poder restringir la potencia en la puesta en marcha (es decir, cuando se está en un estado de medio embrague). Esto es debido a que, en un estado de medio embrague, controlar la rotación del motor es equivalente a controlar la potencia de par de embrague. En caso distinto a una selección de potencia realizada por el motorista, por ejemplo, el método de la presente invención también puede ser aplicable a cuando el ordenador ha detectado una aceleración innecesaria (excesiva) a partir de la velocidad hacia delante/hacia atrás, etc, o a mejoras de kilometraje y reducción de ruido.

25 Aunque se realizan varios procesos usando principalmente una cantidad de deslizamiento en las realizaciones anteriores, los varios procesos también pueden realizarse usando una velocidad de deslizamiento, en lugar de una cantidad de deslizamiento.

30 Aunque las realizaciones anteriores ilustran un motor de combustión interna como una fuente de accionamiento, también se pueden usar otras fuentes de accionamiento, tales como un motor eléctrico.

35 La presente invención es practicable no solamente en términos de fabricación, venta, uso o análogos del sistema de control de fuerza de accionamiento, sino también en la forma de un vehículo equipado con tal sistema de control de fuerza de accionamiento.

40 Un vehículo de montar a horcajadas, como un ejemplo de un vehículo según la presente invención, también puede abarcar una motocicleta de tres ruedas y un ATV. Las motocicletas de tres ruedas son del tipo con una rueda motriz, y también del tipo con múltiples ruedas motrices. Por otra parte, un ATV tiene generalmente múltiples ruedas motrices. Las realizaciones antes descritas son sencillamente aplicables a motocicletas de tres ruedas con una rueda motriz. En cuanto a los tipos de motocicletas de tres ruedas y ATVs con múltiples ruedas motrices, las realizaciones antes descritas serían aplicables con respecto a cada rueda motriz. Otros ejemplos posibles de vehículos incluyen ROVs (vehículos recreativos todo terreno), vehículos para la nieve, etc. La presente invención es aplicable a cualquier vehículo que esté provisto de un embrague centrífugo y que sea capaz de control de tracción.

45 Aunque se han ilustrado realizaciones de vehículos en los que una transmisión de variación continua (TVC) está montada como el mecanismo de transmisión, eso es un ejemplo. También es aplicable un vehículo equipado con un mecanismo de transmisión no continua como el mecanismo de transmisión.

Aplicabilidad industrial

50 La presente invención es especialmente útil en los campos de los vehículos provistos de un embrague centrífugo.

Lista de signos de referencia

55 1: motocicleta (vehículo)

7: rueda delantera (rueda no motriz)

8a: sensor de velocidad de rueda trasera

60 8b: sensor de velocidad de rueda delantera

9: rueda trasera (rueda motriz)

65 10: unidad de motor

10a: recorrido hacia arriba del embrague centrífugo

10b: recorrido hacia abajo del embrague centrífugo

5 100: motor

200: transmisión de variación continua (TVC)

300: embrague centrífugo

10

400: engranaje de deceleración

600: controlador de fuerza de accionamiento

15

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de control de fuerza de accionamiento para uso en un vehículo, incluyendo el vehículo una fuente de accionamiento (10), una rueda motriz (9) a mover por la potencia motriz de la fuente de accionamiento (10), y un embrague centrífugo (300) dispuesto en un recorrido de transmisión de la potencia motriz entre la fuente de accionamiento (10) y la rueda motriz (9), donde el embrague centrífugo (300)
- 5 incluye un componente situado hacia arriba conectado mecánicamente a la fuente de accionamiento (10) para girar y un componente situado hacia abajo a conectar mecánicamente con o desenganchar del componente situado hacia arriba en base a una fuerza centrífuga que es según la rotación del componente situado hacia arriba, y
- 10 activa o desactiva automáticamente, con la fuerza centrífuga que es según la rotación del componente situado hacia arriba del embrague centrífugo (300), la transmisión de potencia motriz entre un recorrido hacia arriba del embrague centrífugo (10a) desde la fuente de accionamiento (10) al componente situado hacia arriba y un recorrido hacia
- 15 abajo del embrague centrífugo (10b) desde el componente situado hacia abajo a la rueda motriz (9),
- caracterizado porque**
- 20 el sistema de control de fuerza de accionamiento
- controla una fuerza de accionamiento de la rueda motriz (9) en el recorrido hacia abajo del embrague centrífugo (10b) según un parámetro físico relativo a la rotación del recorrido hacia arriba del embrague centrífugo (10a), al menos cuando el embrague centrífugo (300) está en un estado de medio embrague, y
- 25 al menos cuando el embrague centrífugo (300) está en un estado de medio embrague, una velocidad rotacional de la fuente de accionamiento (10) se cambia de manera que se aproxime a una velocidad rotacional deseada usando el parámetro físico relativo a la rotación del recorrido hacia arriba del embrague centrífugo (10a).
- 30 2. El sistema de control de fuerza de accionamiento de la reivindicación 1, donde, cuando el embrague centrífugo (300) está en un estado enganchado, la fuerza de accionamiento de la rueda motriz (9) en el recorrido hacia abajo del embrague centrífugo (10b) es controlada en base a un parámetro físico relativo a la rotación del recorrido hacia abajo del embrague centrífugo (10b) y un parámetro físico relativo a la rotación de una rueda no motriz del vehículo.
- 35 3. El sistema de control de fuerza de accionamiento de la reivindicación 1 o 2, donde un estado del embrague centrífugo (300) se determina en base a una relación entre: al menos uno de un parámetro físico relativo a la rotación del recorrido hacia abajo del embrague centrífugo (10b) y un parámetro físico relativo a la rotación de una rueda no motriz (7) del vehículo; y el parámetro físico relativo a la rotación del recorrido hacia arriba del embrague centrífugo (10a).
- 40 4. El sistema de control de fuerza de accionamiento de la reivindicación 3, donde un estado del embrague centrífugo (300) se determina en base a una relación entre el parámetro físico relativo a la rotación del recorrido hacia arriba del embrague centrífugo (10a) y el parámetro físico relativo a la rotación del recorrido hacia abajo del embrague centrífugo (10b) cuando una transmisión (200) del vehículo está en una relación de transmisión máxima.
- 45 5. El sistema de control de fuerza de accionamiento de la reivindicación 4, donde la relación entre el parámetro físico relativo a la rotación del recorrido hacia arriba del embrague centrífugo (10a) y el parámetro físico relativo a la rotación del recorrido hacia abajo del embrague centrífugo (10b) cuando la transmisión (200) del vehículo está en la relación de transmisión máxima se pone estimando un estado de la transmisión (200) después de que el vehículo ha recorrido una distancia predeterminada.
- 50 6. El sistema de control de fuerza de accionamiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, donde, al menos cuando el embrague centrífugo (300) está en un estado de medio embrague, una velocidad rotacional de la fuente de accionamiento (10) se cambia según el parámetro físico relativo a la rotación del recorrido hacia arriba del embrague centrífugo (10a).
- 55 7. El sistema de control de fuerza de accionamiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, donde, cuando el embrague centrífugo (300) está en un estado enganchado, una potencia de la fuente de accionamiento (10) se cambia en base a un parámetro físico relativo a la rotación del recorrido hacia abajo del embrague centrífugo (10b) y un parámetro físico relativo a la rotación de una rueda no motriz (7) del vehículo.
- 60 8. El sistema de control de fuerza de accionamiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, donde,
- el sistema de control de fuerza de accionamiento es un sistema de ajustar un deslizamiento de la rueda motriz (9) cuando la rueda motriz (9) está deslizando; y
- 65

la velocidad rotacional deseada es una velocidad rotacional en la que la rueda motriz (9) logra un deslizamiento predeterminado.

5 9. El sistema de control de fuerza de accionamiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, donde,
el sistema de control de fuerza de accionamiento es un sistema de ajustar un deslizamiento de la rueda motriz (9) cuando la rueda motriz (9) está deslizando; y

10 la velocidad rotacional deseada es una velocidad rotacional en la que la rueda motriz (9) logra adherencia.

10 10. El sistema de control de fuerza de accionamiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, donde la velocidad rotacional deseada se pone en base a magnitudes relativas de un parámetro físico relativo a la rotación del recorrido hacia abajo del embrague centrífugo (10b) y un parámetro físico relativo a la rotación de una rueda no motriz (7) del vehículo.

15 11. El sistema de control de fuerza de accionamiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, donde
el sistema de control de fuerza de accionamiento es un sistema para ajustar un deslizamiento de la rueda motriz (9) cuando la rueda motriz (9) está deslizando; y

20 la velocidad rotacional deseada se pone en base a una relación entre el parámetro físico relativo a la rotación del recorrido hacia arriba del embrague centrífugo (10a) y una cantidad de cambio en el deslizamiento de la rueda motriz (9).

25 12. El sistema de control de fuerza de accionamiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, donde la velocidad rotacional deseada se pone en base a una relación entre el parámetro físico relativo a la rotación del recorrido hacia arriba del embrague centrífugo (10a) y una cantidad de cambio en un parámetro físico relativo a la rotación del recorrido hacia abajo del embrague centrífugo (10b).

30 13. El sistema de control de fuerza de accionamiento de las reivindicaciones 11 o 12, donde la velocidad rotacional deseada se pone en base a un par excedente.

35 14. El sistema de control de fuerza de accionamiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, donde
el sistema de control de fuerza de accionamiento es un sistema para ajustar un deslizamiento de la rueda motriz (9) cuando la rueda motriz (9) está deslizando; y

40 cuando el embrague centrífugo (300) está en un estado enganchado, la potencia de la fuente de accionamiento (10) se cambia de modo que el deslizamiento de la rueda motriz (9) sea igual o menor que un deslizamiento deseado, en base a un parámetro físico relativo a la rotación del recorrido hacia abajo del embrague centrífugo (10b) y un parámetro físico relativo a la rotación de una rueda no motriz (7) del vehículo.

45 15. Un vehículo incluyendo el sistema de control de fuerza de accionamiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14.

FIG. 1

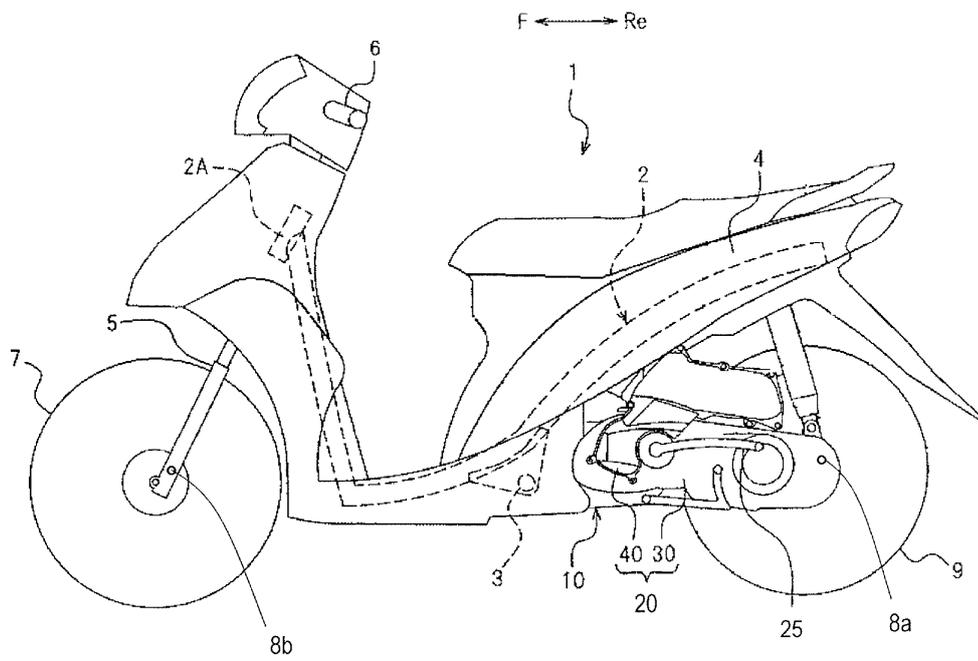


FIG. 2

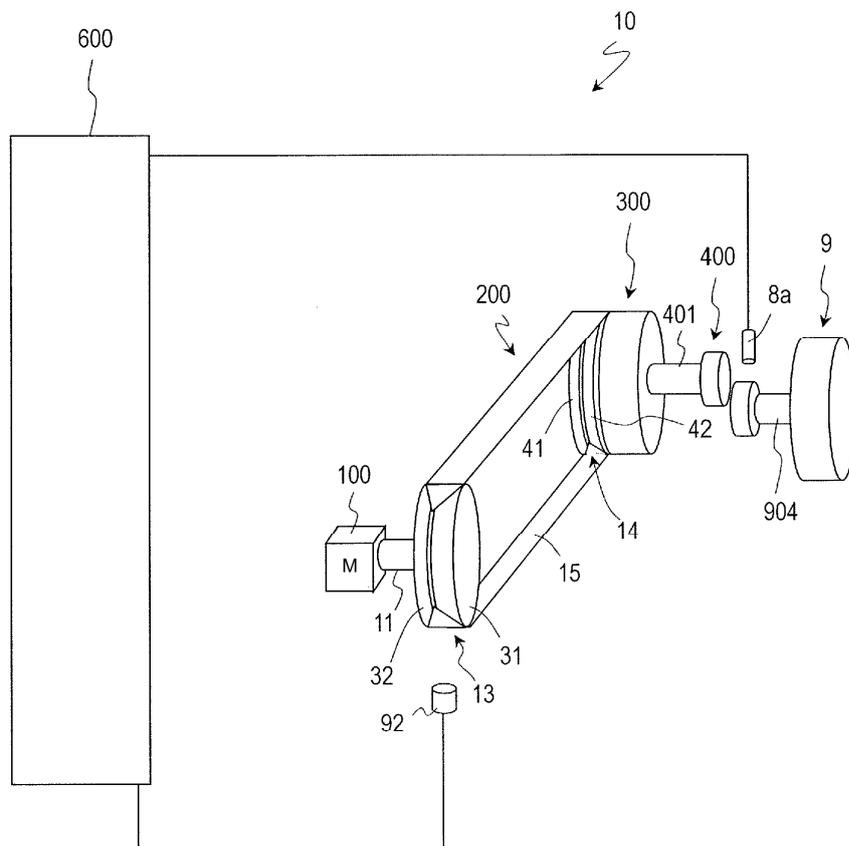


FIG.3

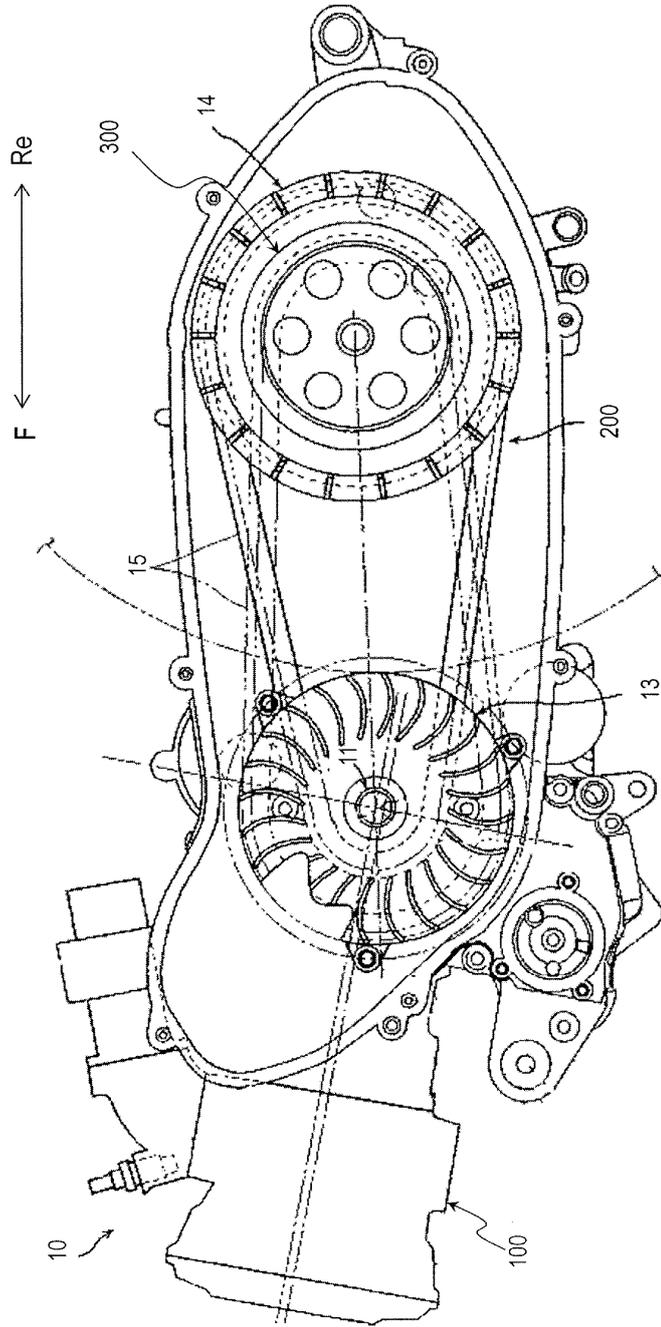


FIG. 4

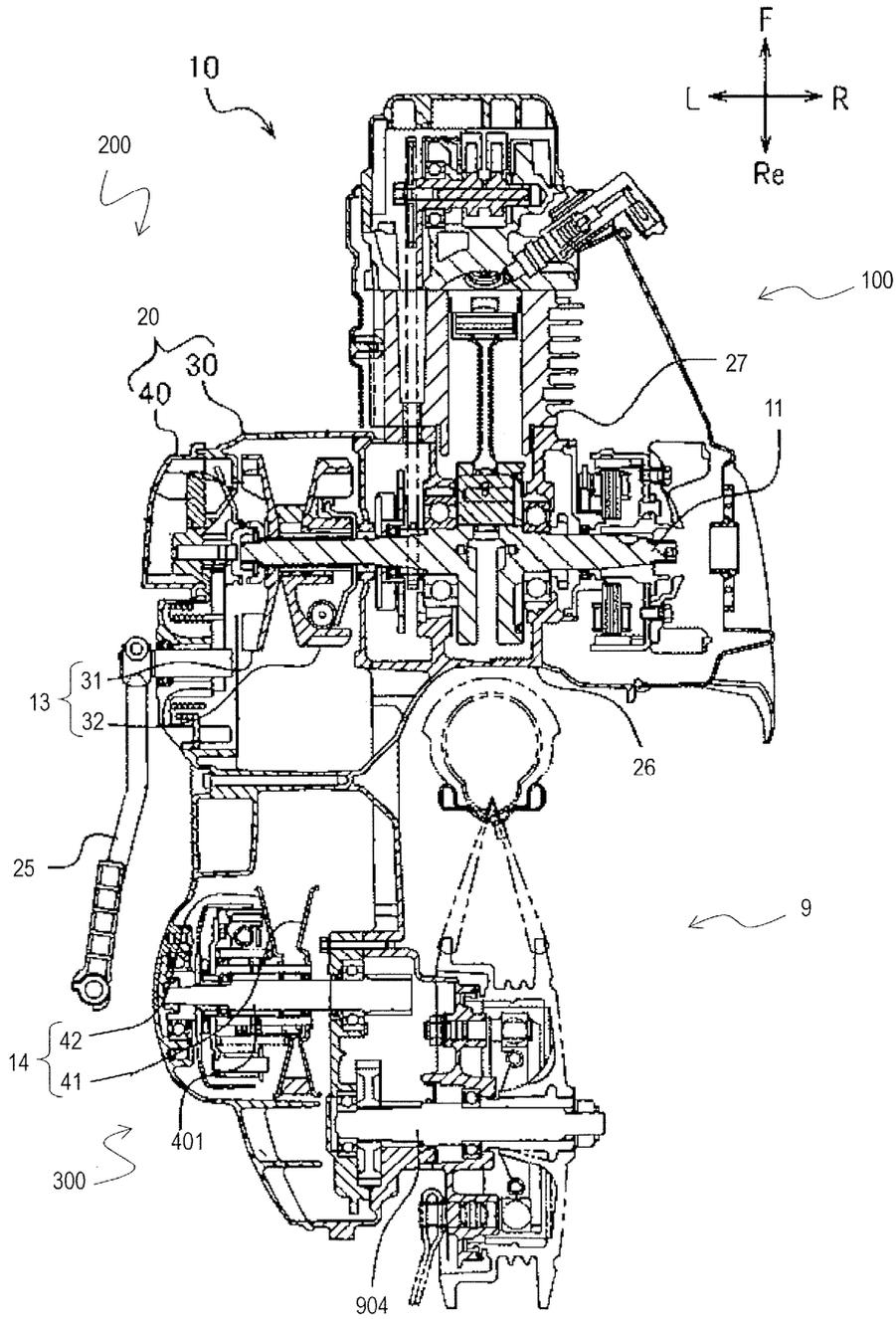


FIG.5

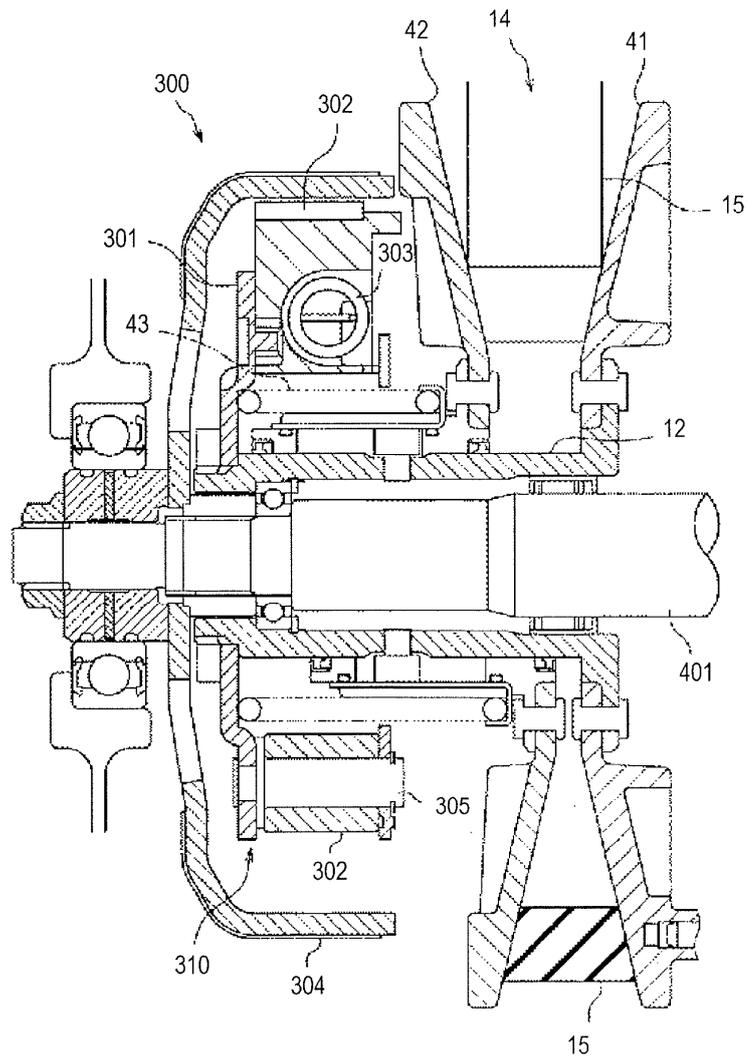


FIG. 6

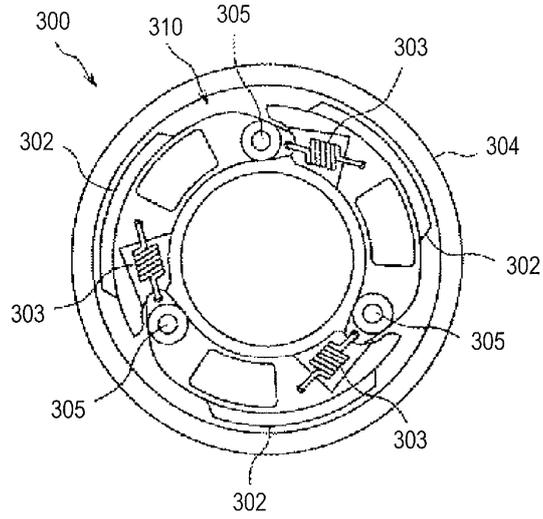


FIG. 7

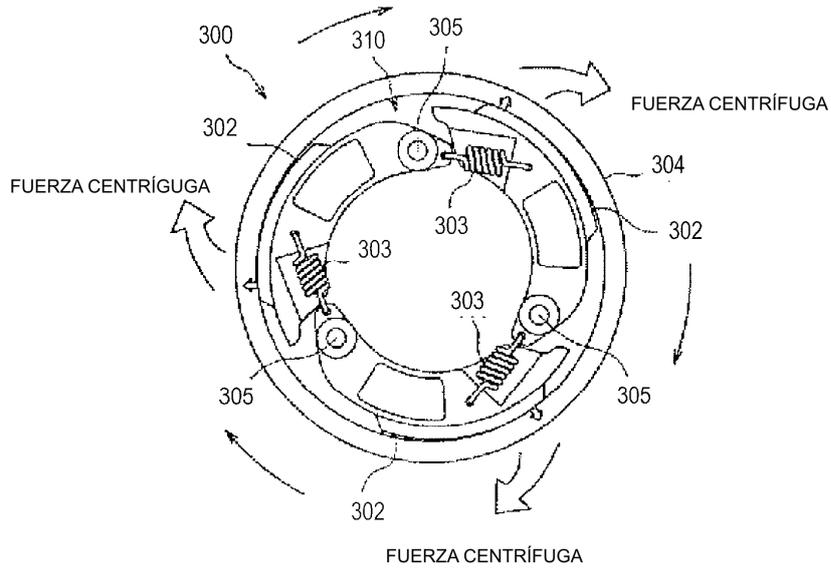


FIG. 8

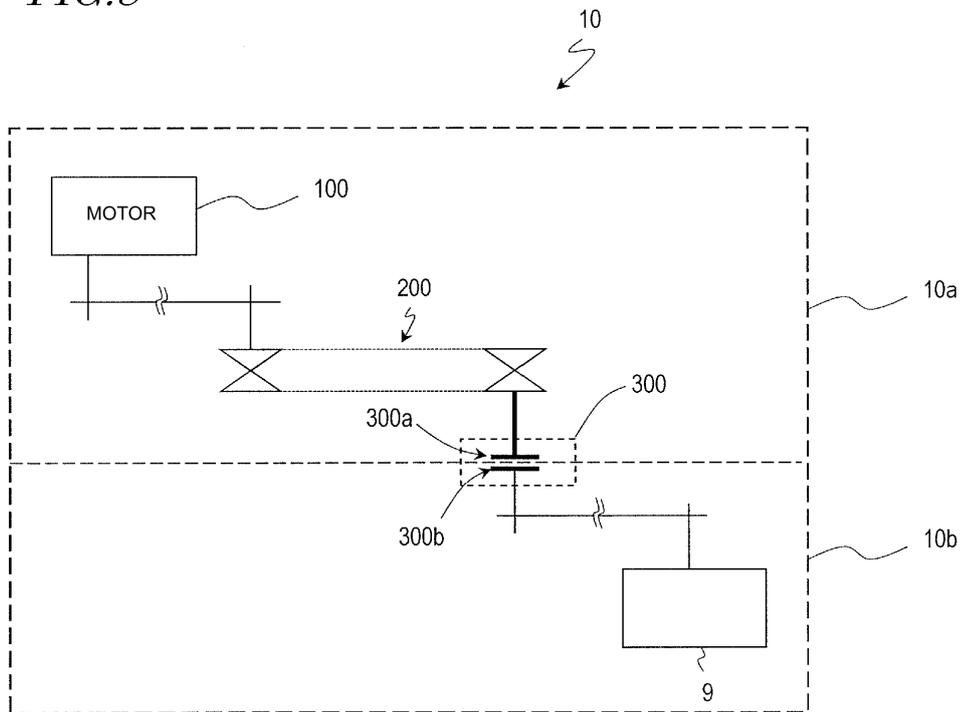


FIG.9

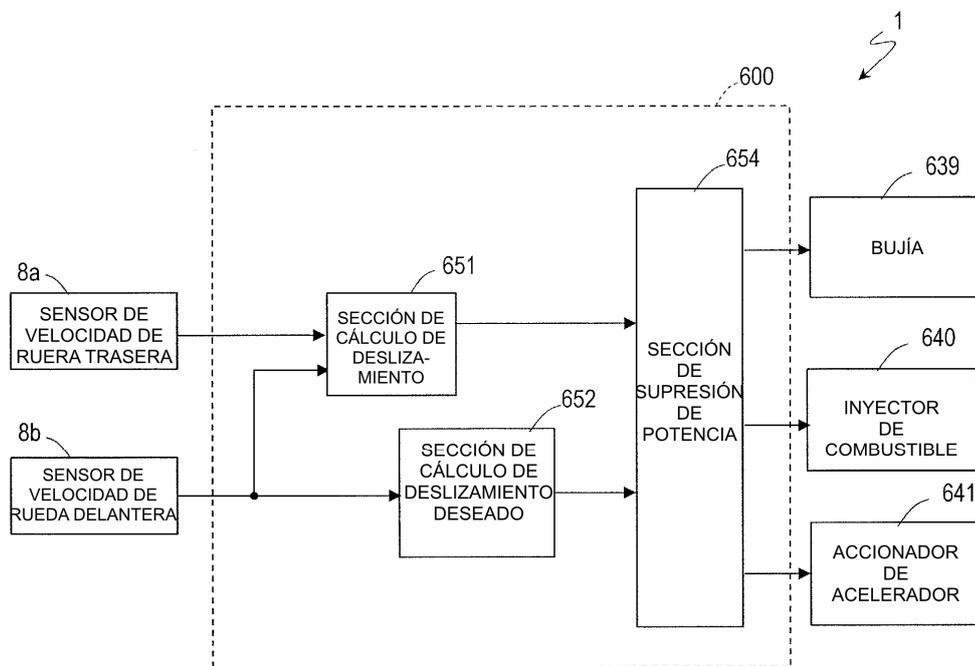


FIG.10

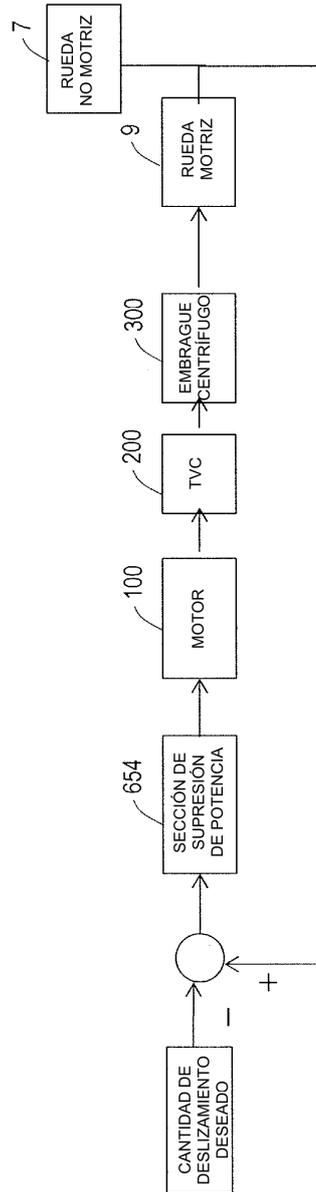


FIG. 11

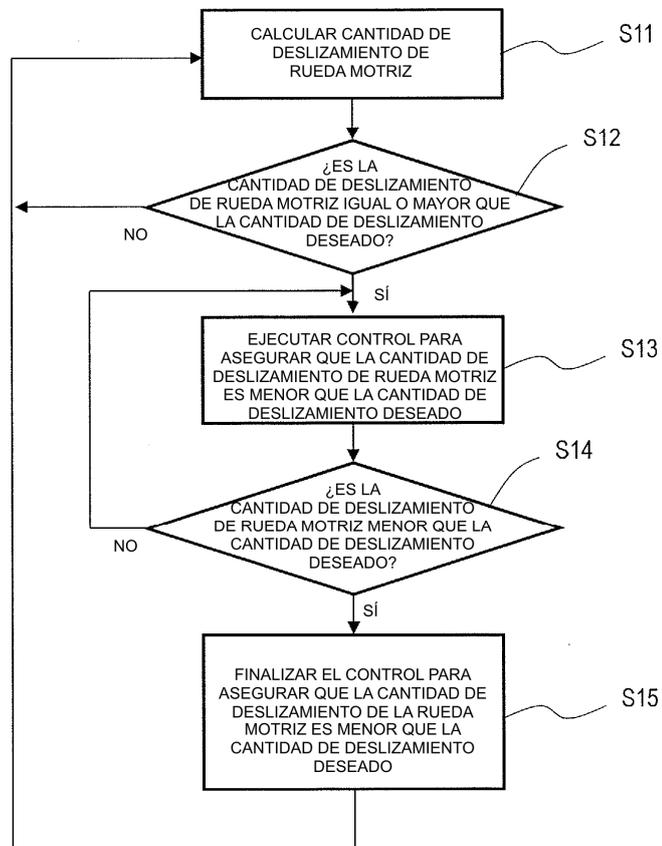


FIG.12

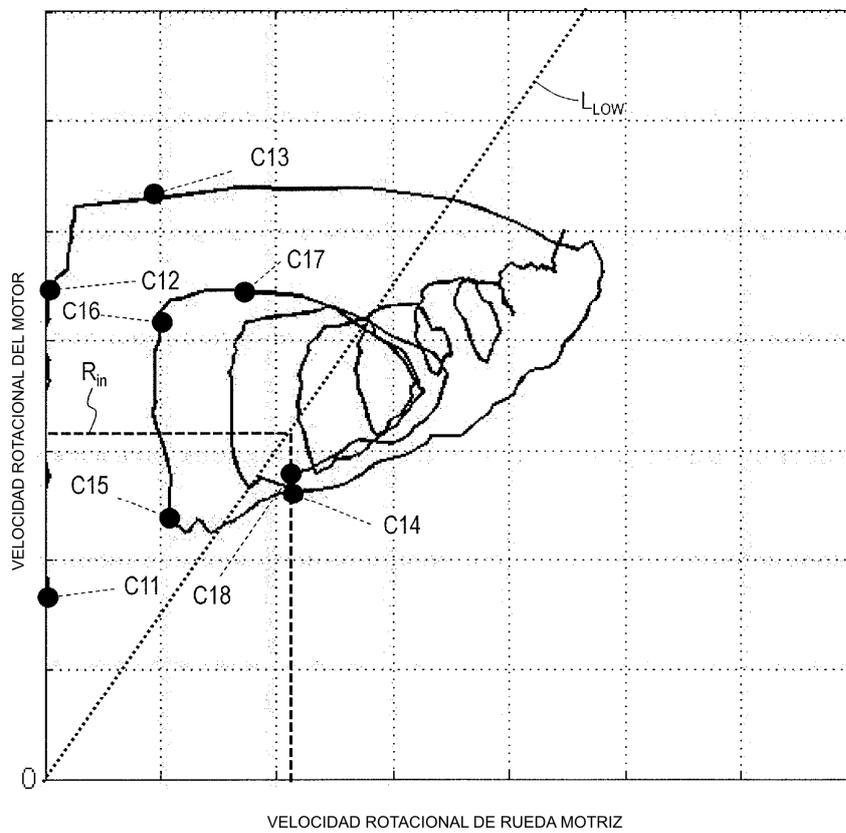


FIG. 13

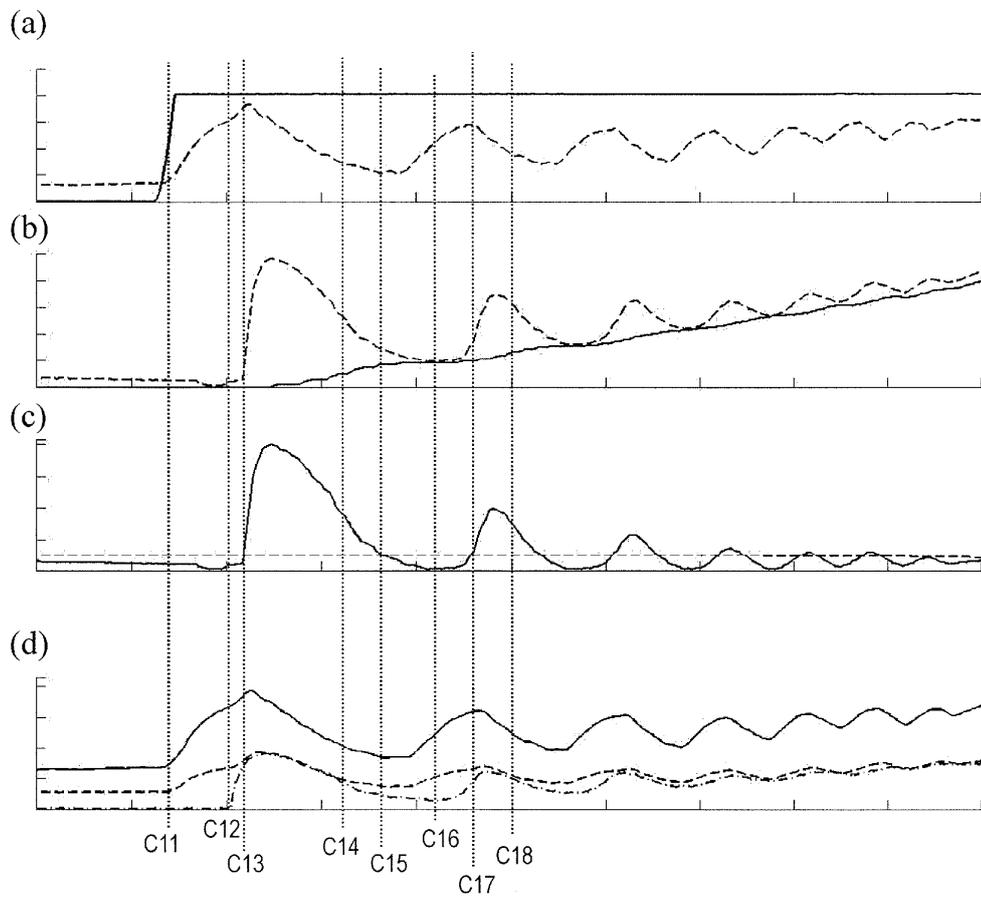


FIG.14

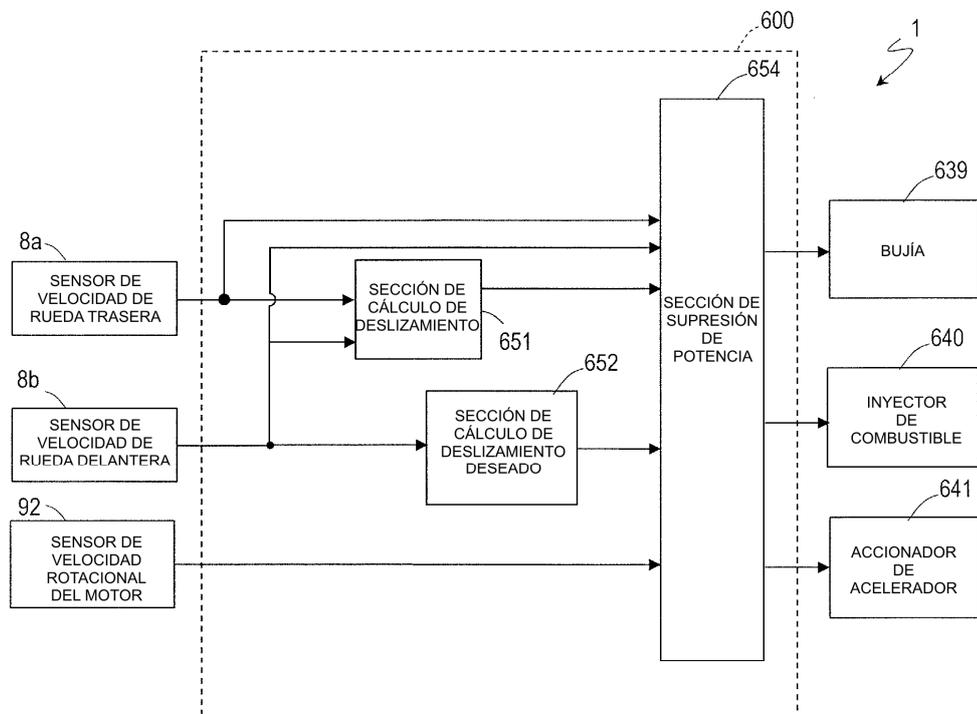


FIG.15

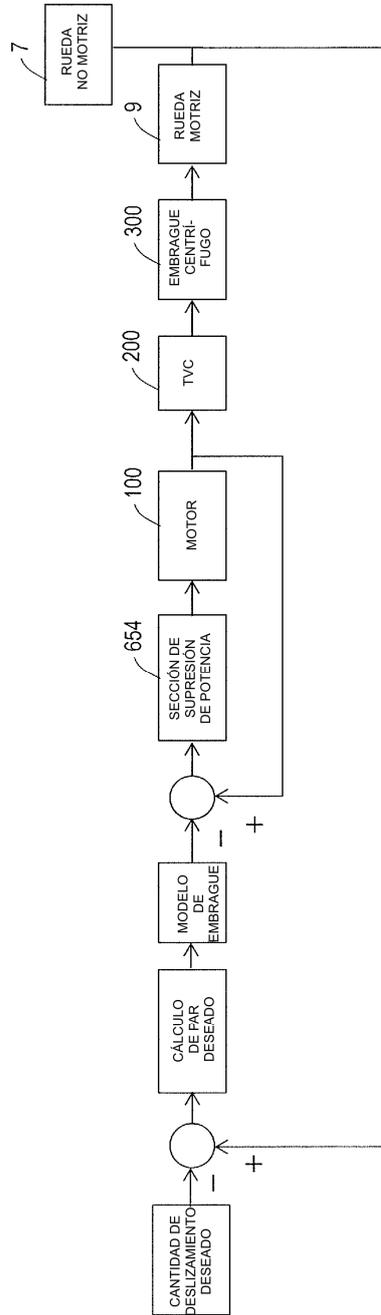


FIG.16

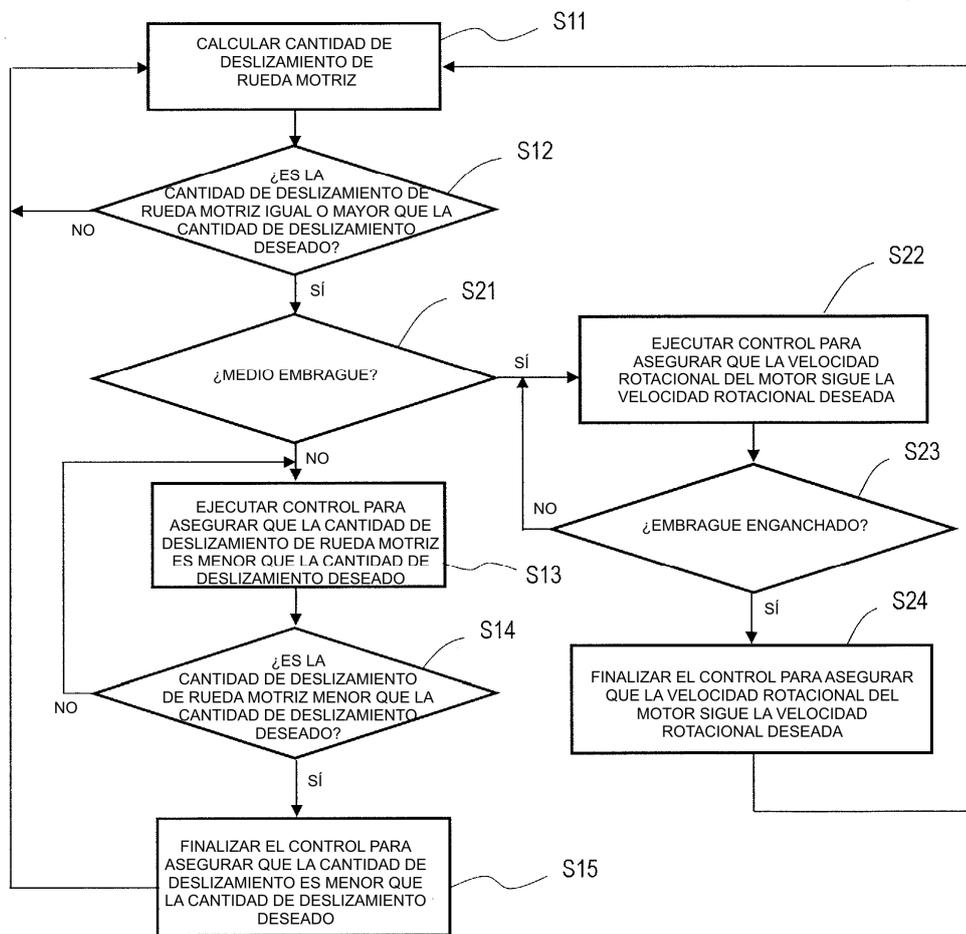


FIG.17

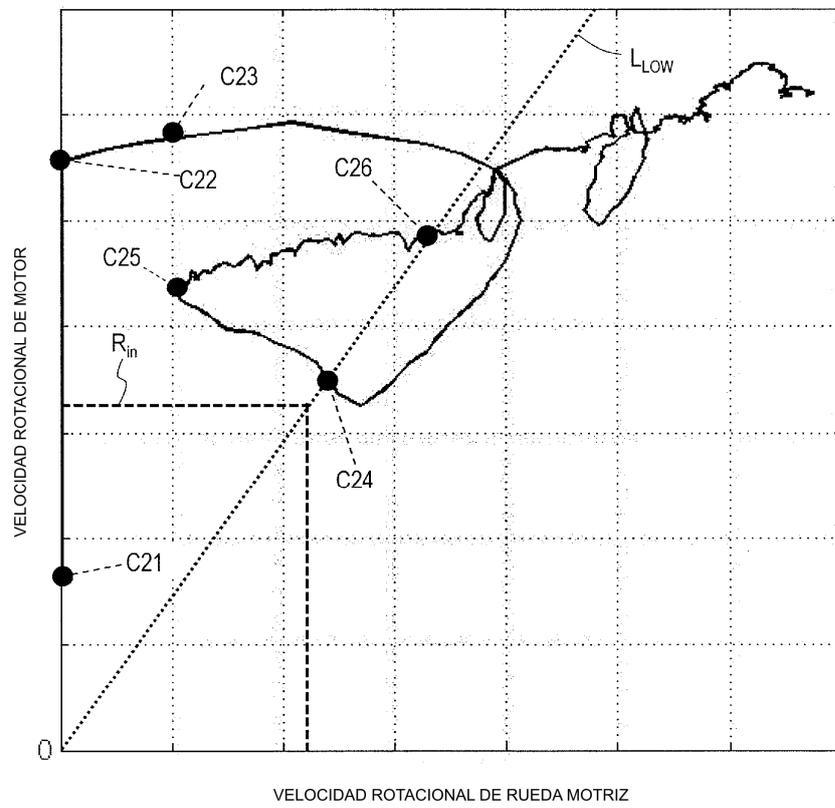


FIG.18

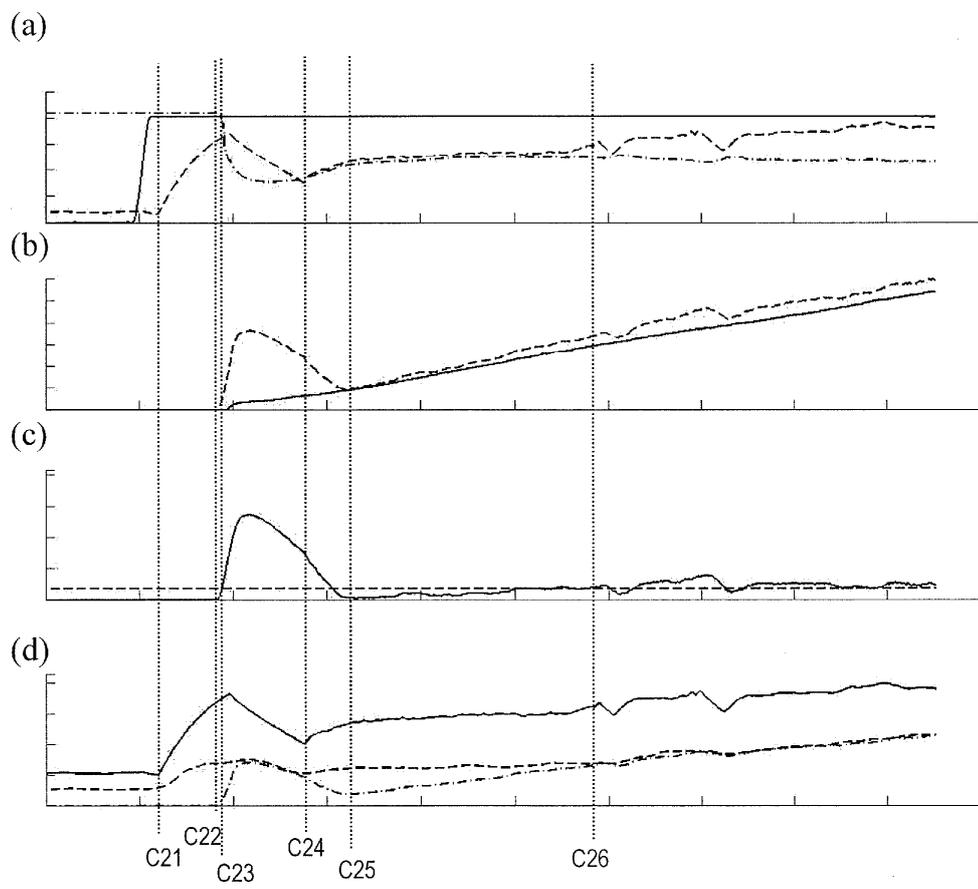


FIG.19

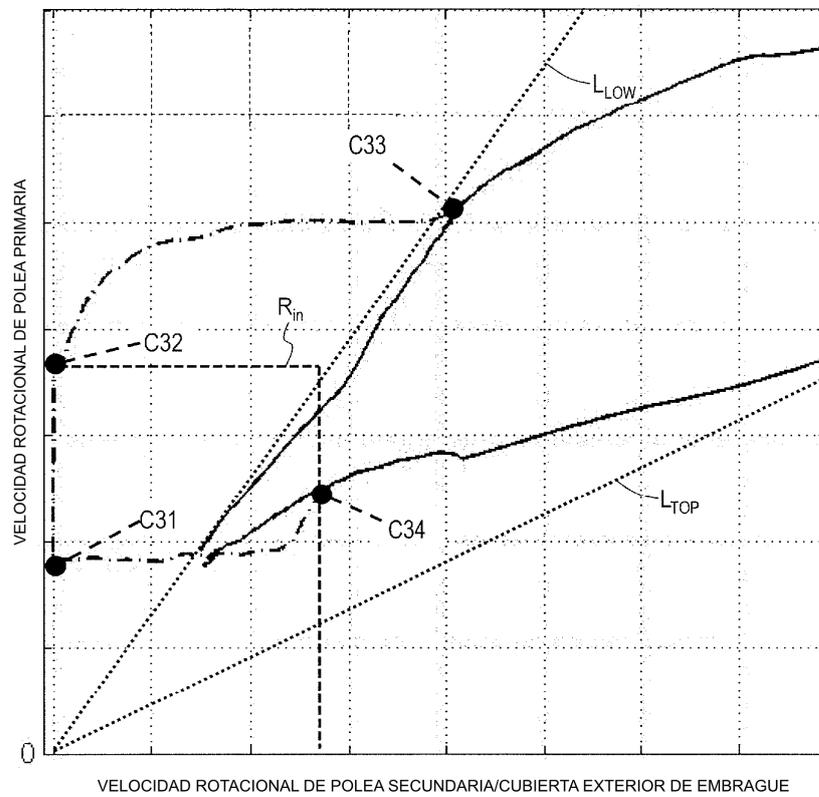


FIG. 20

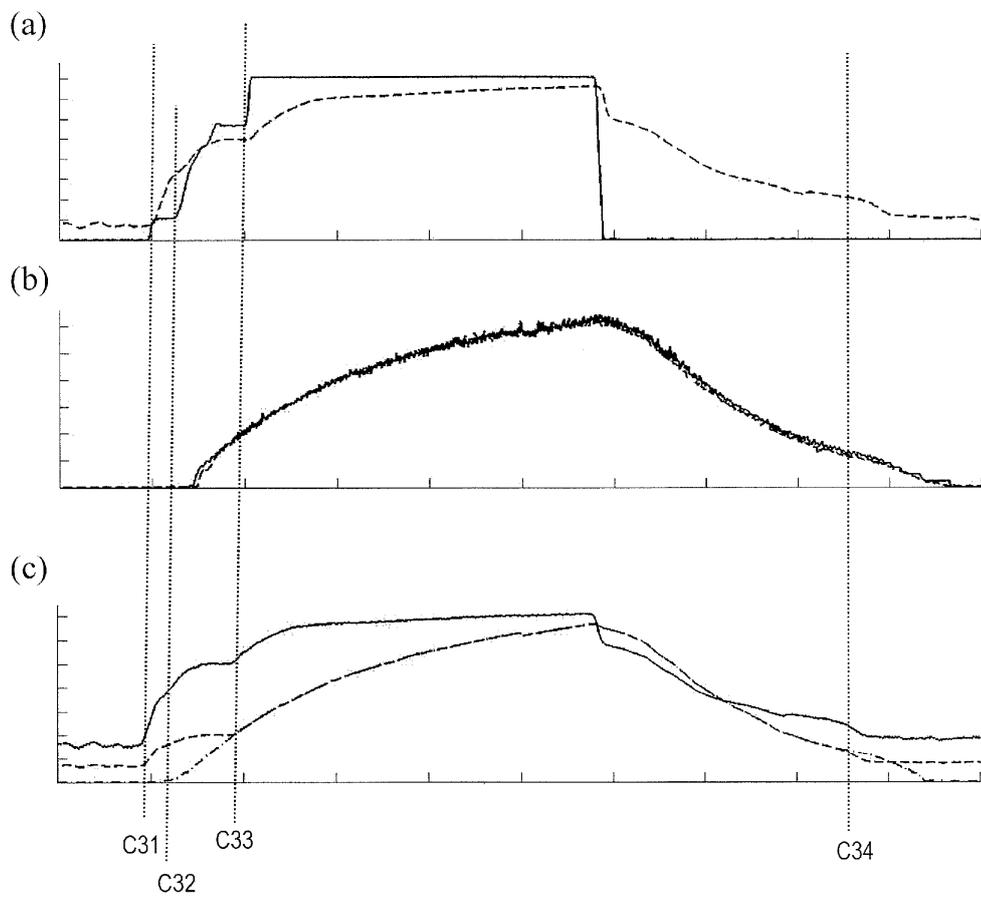


FIG.21

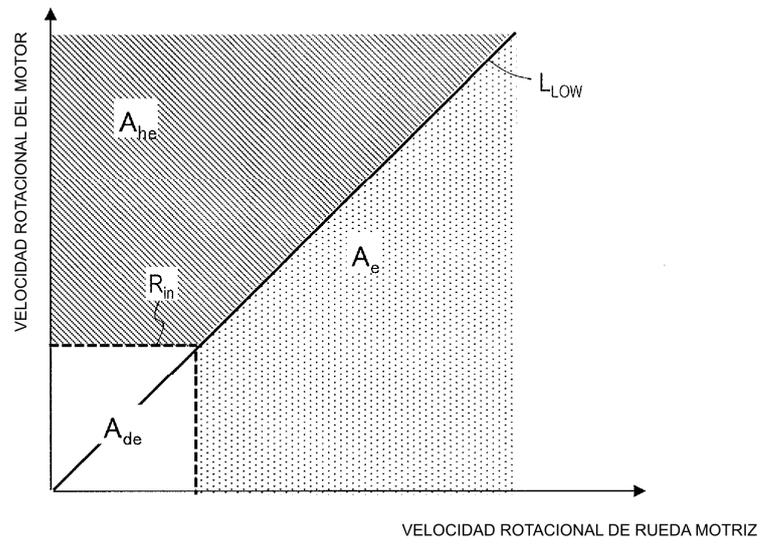


FIG.22

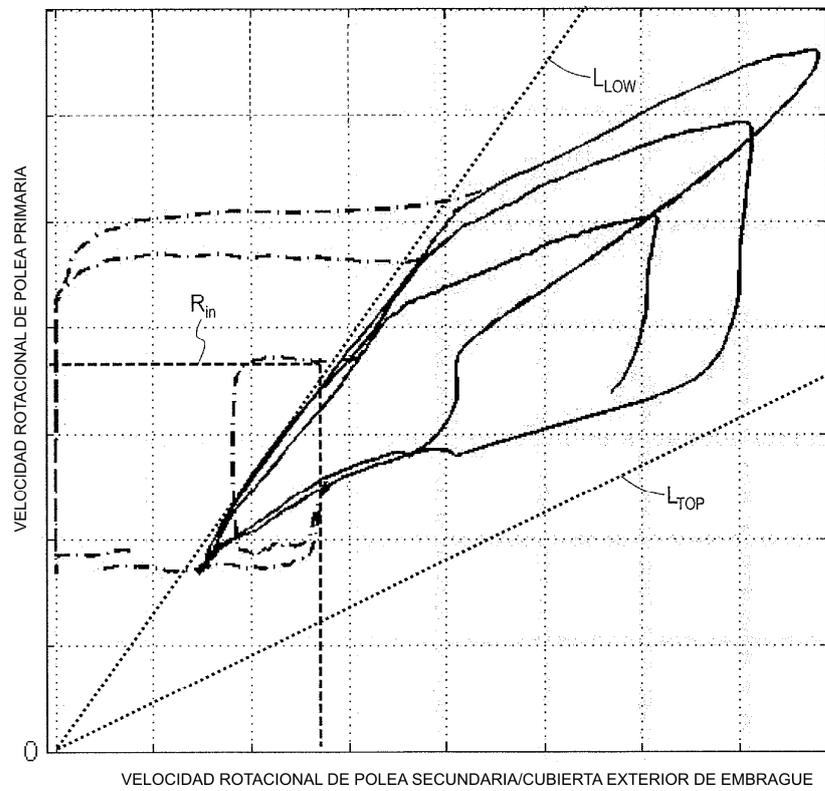


FIG.23

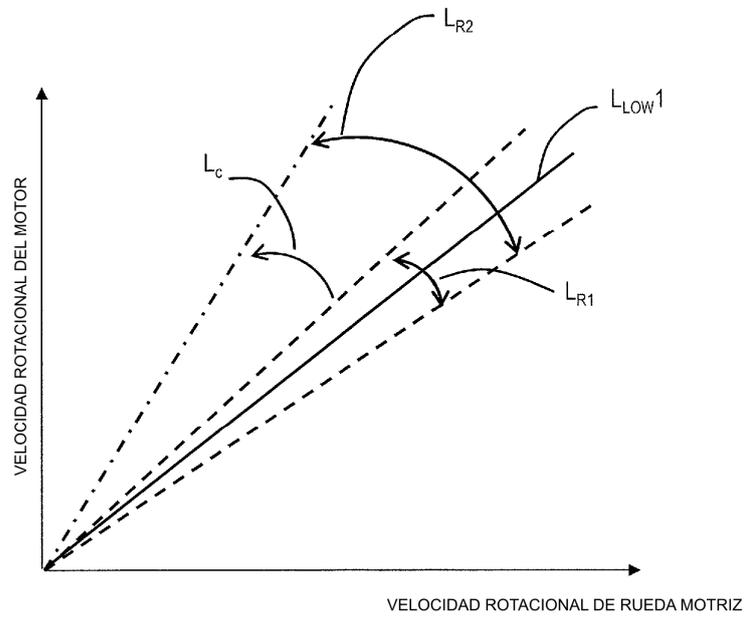


FIG.24

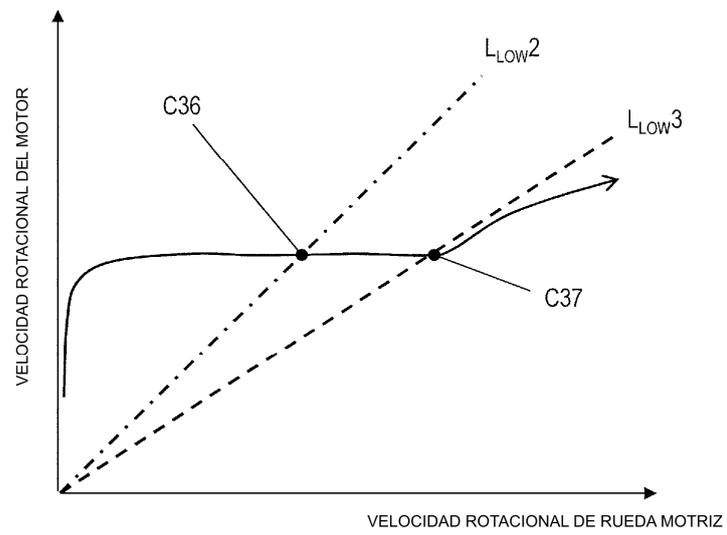


FIG.25

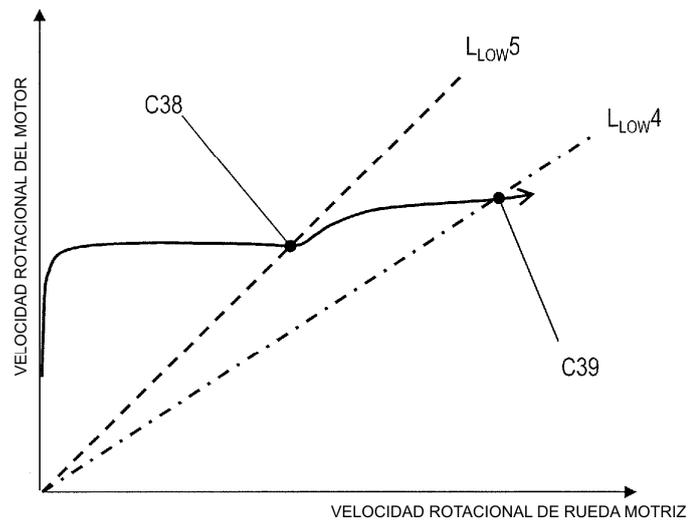


FIG.26

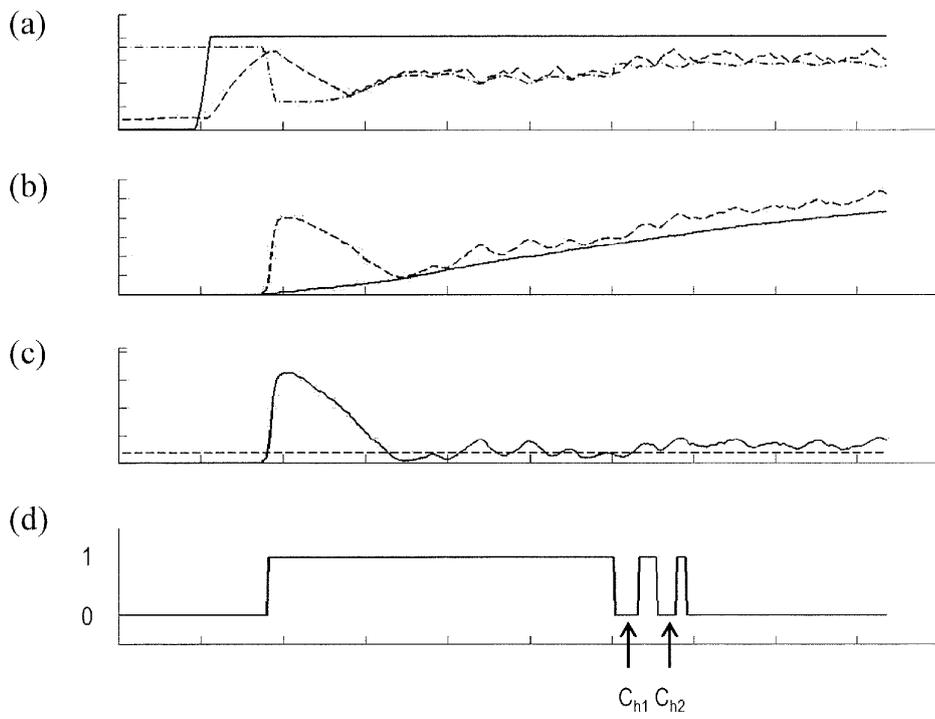


FIG.27

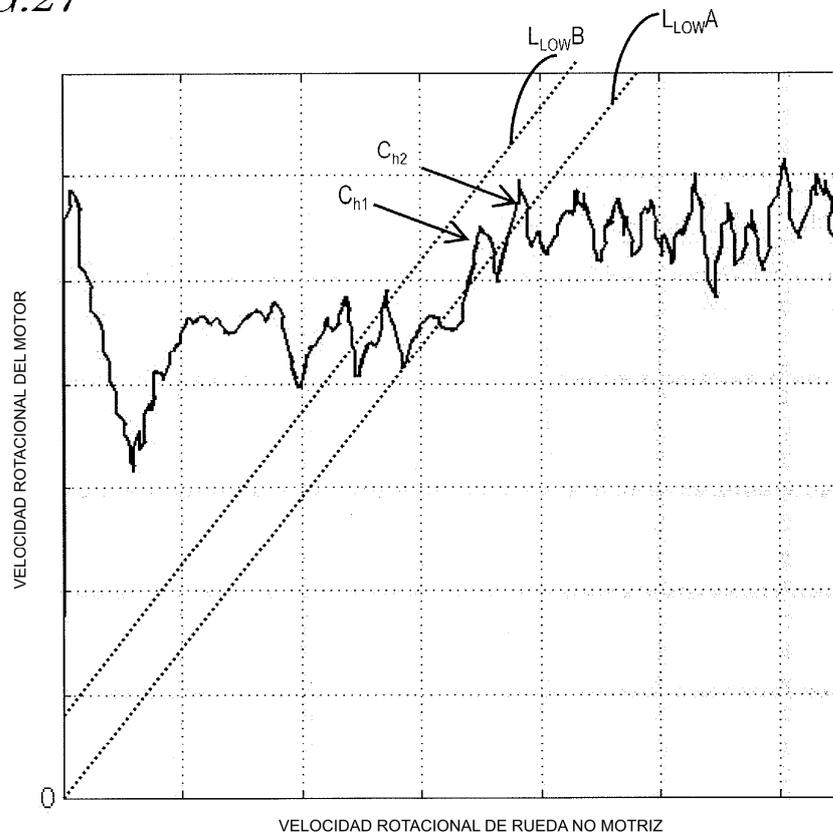


FIG.28

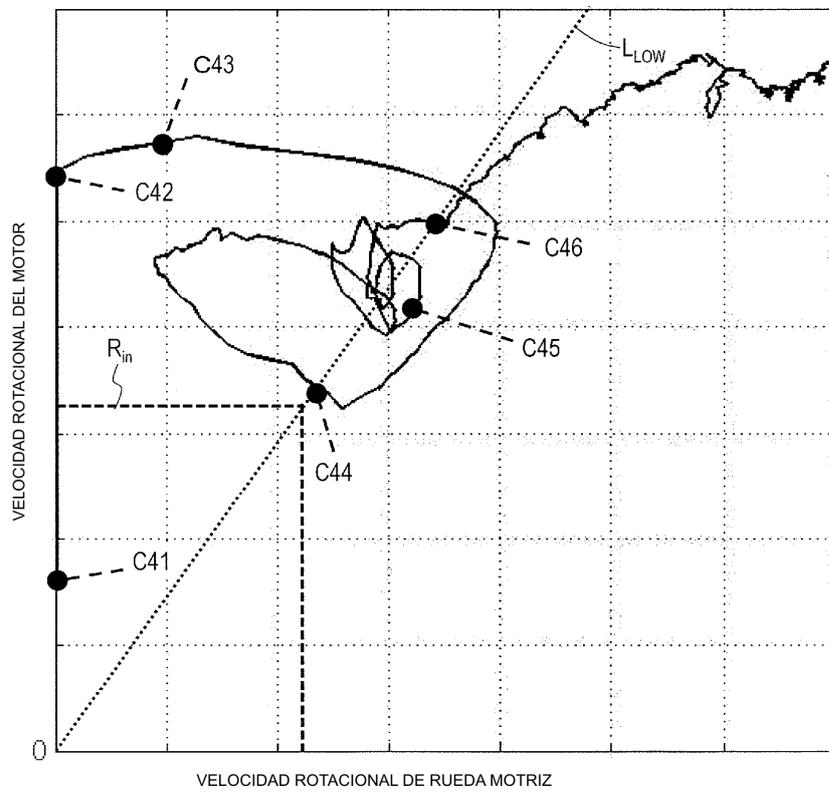


FIG.29

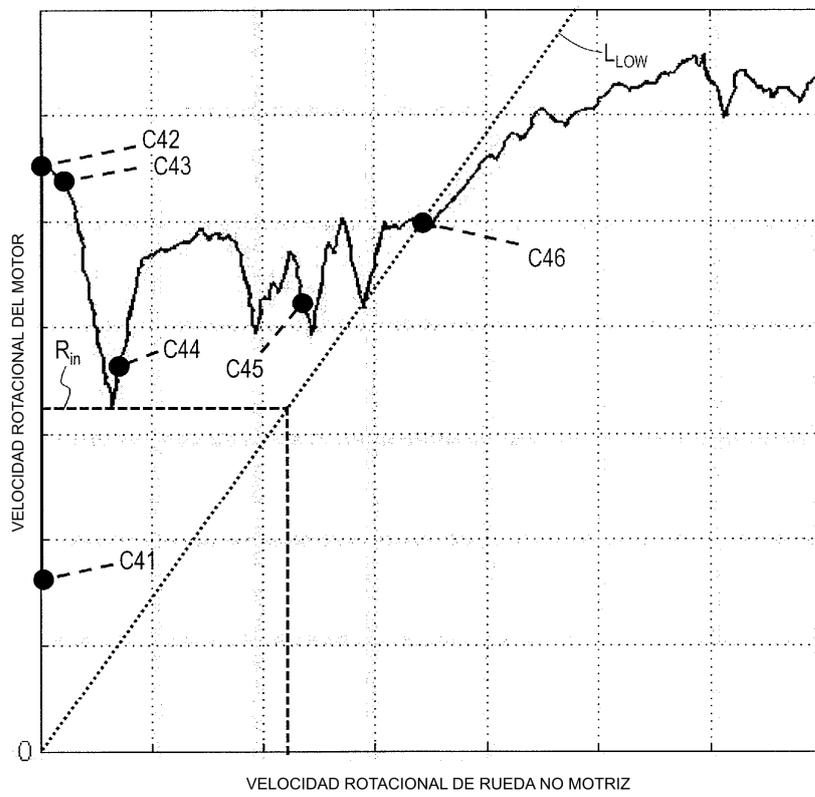


FIG. 30

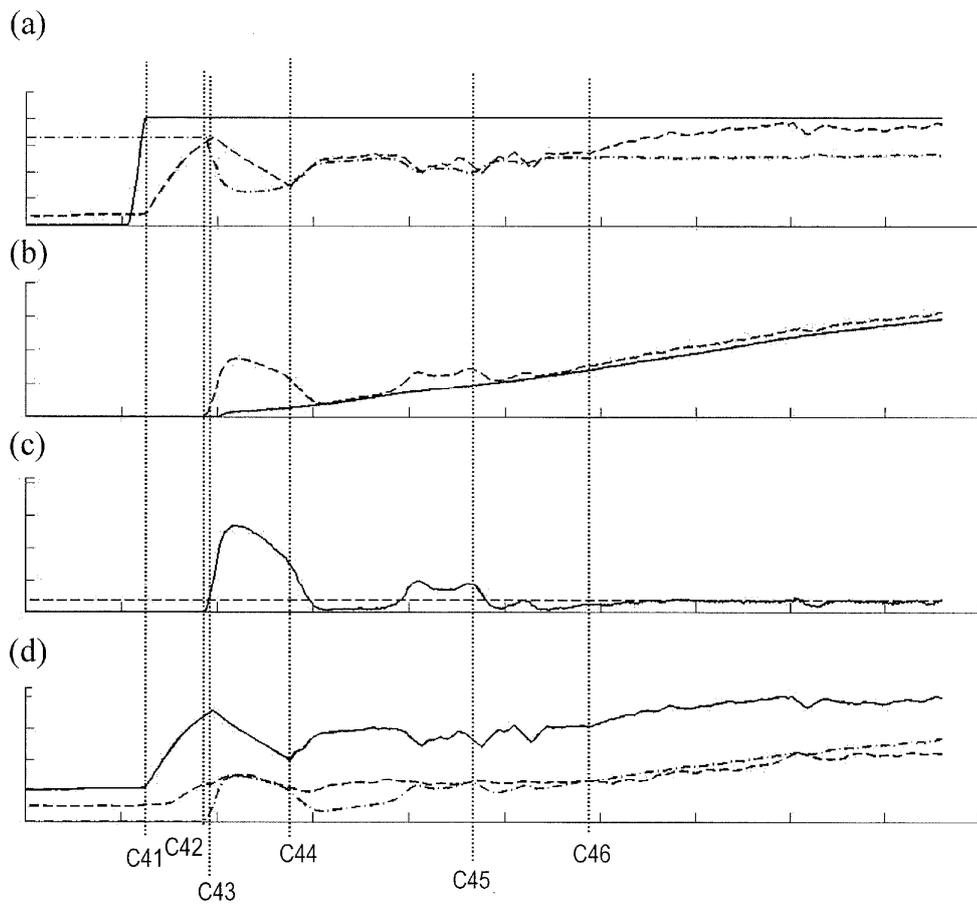


FIG.31

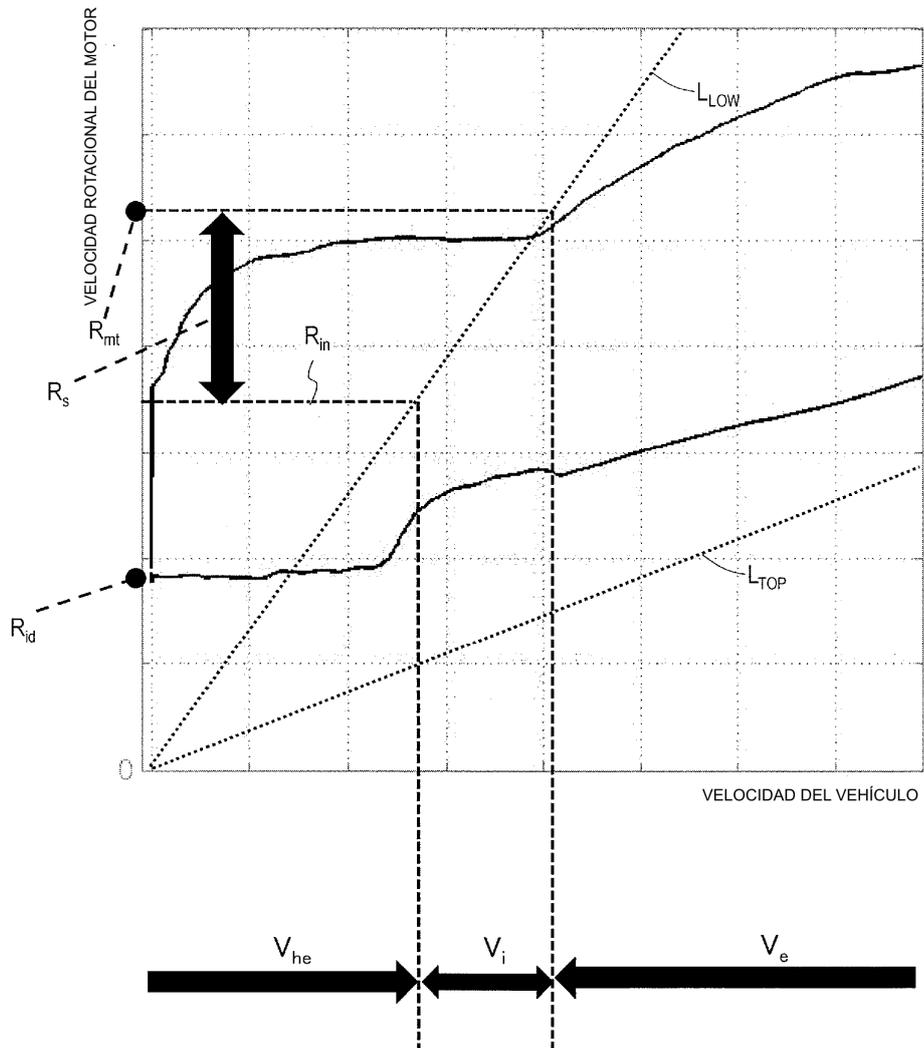


FIG.32

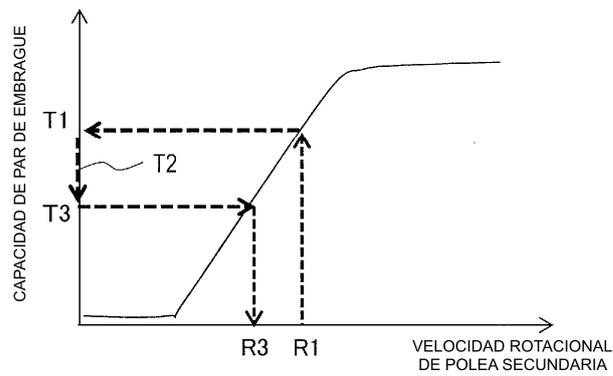


FIG.33

