

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 396 701**

51 Int. Cl.:

F16D 48/02 (2006.01)

F16D 25/0638 (2006.01)

F16D 25/12 (2006.01)

F16D 25/08 (2006.01)

F16D 29/00 (2006.01)

F16D 48/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.10.2006 E 06822613 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.12.2012 EP 1947359**

54 Título: **Controlador de enganche de embrague y vehículo que lo tiene**

30 Prioridad:

08.11.2005 JP 2005323079

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

25.02.2013

73 Titular/es:

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

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

72 Inventor/es:

**SUZUKI, TAKAHIRO y
FUKUSHIMA, KENJI**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 396 701 T3

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

DESCRIPCIÓN

Controlador de enganche de embrague y vehículo que lo tiene

5 La presente invención se refiere a un aparato de control de conexión de embrague según el preámbulo de la reivindicación independiente 1 y a vehículos que lo incluyen. Dicho aparato de control de conexión de embrague se conoce por el documento de la técnica anterior US 2004/0188218 A1.

10 El documento WO 98/46445 describe el uso de un punto de preoperación precedente al punto de contacto de un embrague.

15 Se conocen convencionalmente métodos de cambiar embragues en vehículos desde estados desconectados a estados conectados por aparatos de control de conexión de embrague cuando los vehículos empiezan a moverse y cuando los cambios de marcha son accionados, por ejemplo (véase, por ejemplo, documento de Patente 1).

20 En el aparato de control de conexión de embrague descrito en el documento de Patente 1, descrito anteriormente, el embrague se cambia a un estado conectado a una primera velocidad de conexión y enganche hasta cierto tiempo (denominado a continuación tiempo t), y se cambia al estado conectado a una segunda velocidad de conexión y enganche inferior a la primera velocidad de conexión y enganche en el tiempo t.

25 Cuando un sensor magnetoestrictivo que detecta un estado de transmisión de potencia del embrague detecta el estado de transmisión de potencia del embrague, el embrague se conecta a una tercera velocidad de conexión y enganche (una velocidad de conexión y enganche en un estado de medio embrague) inferior a la segunda velocidad de conexión y enganche. A continuación, después de transcurrir un período de tiempo predeterminado desde que el embrague no experimentó deslizamiento, el embrague se conecta a una cuarta velocidad de conexión y enganche más alta que la tercera velocidad de conexión y enganche. Esto hace que el embrague se conecte completamente.

30 Controlando así gradualmente un estado no conectado y el estado conectado del embrague, un motorista puede operar rápidamente un cambio de marcha sin recibir un golpe rápido y fuerte.

[Documento de Patente 1] JP 2003-329064 A

35 Como se ha descrito anteriormente, el tiempo en que la potencia de un motor empieza a ser transmitida a un embrague se denomina en general un punto de contacto (TP). Cuando el embrague se pone en un estado conectado a una alta velocidad de conexión y enganche de embrague en este punto de contacto, un motorista puede experimentar un golpe fuerte, y una motocicleta puede salir velozmente o el motor se puede calar.

40 Con el fin de evitar esto, en el aparato convencional de control de conexión de embrague, el control se lleva a cabo de tal manera que el embrague se cambie al estado conectado a la segunda velocidad de conexión y enganche inferior a la primera velocidad de conexión y enganche en el tiempo t, y el sensor magnetoestrictivo detecta el estado de transmisión de potencia del embrague.

45 Sin embargo, el punto de contacto difiere de una motocicleta a otra debido a desgaste (cambios en los coeficientes de rozamiento) de varios tipos de chapas que constituyen el embrague, por ejemplo.

50 Como resultado, incluso cuando el tiempo t es medido exactamente como en el aparato convencional de control de conexión de embrague, la potencia puede ser transmitida al embrague antes de dicho tiempo t. Es decir, el embrague se pone en el estado conectado a la primera velocidad de conexión y enganche más alta que la segunda velocidad de conexión y enganche. Así, el motorista puede experimentar un golpe fuerte, y la motocicleta puede salir velozmente o el motor se puede calar, como se ha descrito anteriormente.

55 Un objeto de la presente invención es proporcionar un aparato de control de conexión de embrague capaz de poner un embrague en un estado conectado y un estado desconectado de forma suave y rápida y un vehículo que lo incluye.

Según la presente invención dicho objeto se logra con un aparato de control de conexión de embrague que tiene las características de la reivindicación independiente 1. Se exponen realizaciones preferidas en las reivindicaciones dependientes.

60 Consiguientemente, se facilita un aparato de control de conexión de embrague que transmite y desconecta un par entre un primer eje y un segundo eje, incluyendo un embrague que incluye un elemento de accionamiento que se puede mover en una dirección y la dirección opuesta y es energizado en la primera dirección y puede cambiar a un primer estado donde el par es transmitido entre el primer eje y el segundo eje por el movimiento en la primera dirección del elemento de accionamiento y puede cambiar a un segundo estado donde el par no es transmitido entre el primer eje y el segundo eje por el movimiento en la dirección opuesta del elemento de accionamiento, un dispositivo de accionamiento que mueve el elemento de accionamiento en el embrague en la primera dirección y la

5 dirección opuesta, un detector que detecta una carga aplicada al dispositivo de accionamiento por el elemento de accionamiento en un proceso del cambio del segundo estado al primer estado o un proceso del cambio del primer estado al segundo estado en una operación de preparación predeterminada, un calculador que calcula una tasa de cambio en la carga detectada por el detector, una unidad de determinación que determina el valor de la carga aplicada al dispositivo de accionamiento por el elemento de accionamiento en un punto de tiempo en una etapa precedente a un punto de contacto en el que el par en el primer eje empieza a ser transmitido al segundo eje cuando el embrague cambia al primer estado o el segundo estado o el valor de información que tiene una relación predeterminada con la posición del elemento de accionamiento en el punto de tiempo en una etapa precedente a un punto de contacto en el que el par en el primer eje empieza a ser transmitido al segundo eje cuando el embrague cambia a dicho primer estado o dicho segundo estado en base a la tasa de cambio en la carga calculada por el calculador, un dispositivo de almacenamiento que guarda el punto de preoperación determinado por la unidad de determinación, y un dispositivo de control que controla el dispositivo de accionamiento de tal manera que la velocidad de movimiento del elemento de accionamiento se cambie cuando el valor de la carga aplicada al dispositivo de accionamiento por el elemento de accionamiento en el proceso del cambio del segundo estado al primer estado o el valor de la información que tiene la relación predeterminada con la posición del elemento de accionamiento sea igual al punto de preoperación almacenado en el dispositivo de almacenamiento en una operación de embrague normal.

20 En el aparato de control de conexión de embrague, el dispositivo de accionamiento mueve el elemento de accionamiento en el embrague en la primera dirección y la dirección opuesta. Además, el elemento de accionamiento en el embrague es energizado en la primera dirección. El embrague puede cambiar al primer estado donde el par es transmitido entre el primer eje y el segundo eje por el movimiento en la primera dirección del elemento de accionamiento y el segundo estado donde el par no es transmitido entre el primer eje y el segundo eje por el movimiento en la dirección opuesta del elemento de accionamiento.

25 En la operación de preparación predeterminada, el detector detecta la carga aplicada al dispositivo de accionamiento por el elemento de accionamiento en el proceso del cambio del segundo estado al primer estado o el proceso del cambio del primer estado al segundo estado, y el calculador calcula la tasa de cambio en la carga detectada por el detector.

30 La unidad de determinación determina el valor de la carga aplicada al dispositivo de accionamiento por el elemento de accionamiento en el punto de tiempo precedente al punto de tiempo donde el embrague cambia al primer estado o el segundo estado o el valor de la información que tiene la relación predeterminada con la posición del elemento de accionamiento en el punto de tiempo precedente como el punto de preoperación en base a la tasa de cambio en la carga calculada por el calculador. Además, el dispositivo de almacenamiento guarda el punto de preoperación determinado por la unidad de determinación.

40 El dispositivo de control controla el dispositivo de accionamiento de tal manera que la velocidad de movimiento del elemento de accionamiento se cambie cuando el valor de la carga aplicada al dispositivo de accionamiento por el elemento de accionamiento en el proceso del cambio del segundo estado al primer estado o el valor de la información que tiene la relación predeterminada con la posición del elemento de accionamiento sea igual al punto de preoperación almacenado en el dispositivo de almacenamiento.

45 En dicha configuración no se usa un punto de contacto que difiere de un embrague a otro y es difícil de detectar debido a desgaste del embrague, por ejemplo. Obsérvese que el punto de contacto significa una etapa (tiempo o una posición mecánica) en la que el par en el primer eje empieza a ser transmitido al segundo eje.

50 En el aparato de control de conexión de embrague según la presente invención, es posible poner el embrague en un estado conectado (primer estado) y un estado desconectado (segundo estado) de forma suave y rápida detectando un punto de preoperación que es una etapa precedente al punto de contacto en el que el par en el primer eje empieza a ser transmitido al segundo eje y cambiar la velocidad de movimiento del elemento de accionamiento en el punto de preoperación detectado.

55 La unidad de determinación puede determinar, cuando la tasa de cambio en la carga detectada por el detector se reduce a un primer valor, un segundo valor, y un tercer valor en este orden en el proceso del cambio del primer estado al segundo estado, el valor de la carga aplicada al dispositivo de accionamiento por el elemento de accionamiento en un punto de cambio entre el segundo valor y el tercer valor o el valor de la información que tiene la relación predeterminada con la posición del elemento de accionamiento en el punto de tiempo precedente como el punto de preoperación, y el dispositivo de control puede controlar el dispositivo de accionamiento de tal manera que la velocidad de movimiento del elemento de accionamiento se reduzca cuando el valor de la carga aplicada al dispositivo de accionamiento por el elemento de accionamiento en el proceso del cambio del segundo estado al primer estado o el valor de la información que tiene la relación predeterminada con la posición del elemento de accionamiento sea igual al punto de preoperación almacenado en el dispositivo de almacenamiento en la operación de embrague normal.

65 En este caso, la unidad de determinación determina, cuando la tasa de cambio en la carga detectada por el detector

se reduce al primer valor, el segundo valor, y el tercer valor en este orden en el proceso del cambio del primer estado al segundo estado, el valor de la carga aplicada al dispositivo de accionamiento por el elemento de accionamiento en el punto de cambio entre el segundo valor y el tercer valor o el valor de la información que tiene la relación predeterminada con la posición del elemento de accionamiento en el punto de tiempo precedente como el punto de preoperación.

5

En la operación de embrague normal, el dispositivo de control controla el dispositivo de accionamiento de tal manera que la velocidad de movimiento del elemento de accionamiento se reduzca cuando el valor de la carga aplicada al dispositivo de accionamiento por el elemento de accionamiento o el valor de la información que tiene la relación predeterminada con la posición del elemento de accionamiento sea igual al punto de preoperación almacenado en el dispositivo de almacenamiento en el proceso del cambio del segundo estado al primer estado. Esto permite poner el embrague en el estado conectado y el estado desconectado de forma suave y rápida.

10

El aparato de control de conexión de embrague puede incluir además un primer detector de velocidad rotacional que detecta la velocidad rotacional del primer eje, y un segundo detector de velocidad rotacional que detecta la velocidad rotacional del segundo eje, en que el primer eje puede transmitir el par al segundo eje en una relación predeterminada de las velocidades rotacionales, y el dispositivo de control puede controlar, en la operación de embrague normal, el dispositivo de accionamiento de tal manera que el elemento de accionamiento se mueva a una primera velocidad hasta que el valor de la carga aplicada al dispositivo de accionamiento por el elemento de accionamiento en el proceso del cambio del segundo estado al primer estado o el valor de la información que tiene la relación predeterminada con la posición del elemento de accionamiento llegue al punto de preoperación, se mueva a una segunda velocidad inferior a la primera velocidad del punto de preoperación hasta que el segundo detector de velocidad rotacional detecte la rotación del segundo eje, luego se mueva a una tercera velocidad inferior a la segunda velocidad, y se mueva a una cuarta velocidad más alta que la tercera velocidad cuando el producto de la velocidad rotacional del primer eje, que es detectada por el primer detector de velocidad rotacional, y la relación coincida sustancialmente con la velocidad rotacional del segundo eje, que es detectada por el segundo detector de velocidad rotacional.

15

20

25

En este caso, el primer detector de velocidad rotacional detecta la velocidad rotacional del primer eje, y el segundo detector de velocidad rotacional detecta la velocidad rotacional del segundo eje. El primer eje transmite el par al segundo eje a una relación predeterminada de las velocidades rotacionales.

30

En la operación de embrague normal, el dispositivo de control mueve primero el elemento de accionamiento a la primera velocidad hasta que el valor de la carga aplicada al dispositivo de accionamiento o el valor de la información que tiene la relación predeterminada con la posición del elemento de accionamiento llegue al punto de preoperación en el proceso del cambio del segundo estado al primer estado, para impedir que el motor para aplicar el par al primer eje gire libremente.

35

A continuación, el dispositivo de control mueve el elemento de accionamiento a la segunda velocidad inferior a la primera velocidad desde el punto de preoperación hasta que el segundo detector de velocidad rotacional detecta la rotación del segundo eje, para impedir que el embrague cambie inmediatamente del estado desconectado al estado conectado cuando la velocidad a la que el elemento de accionamiento es movido sea alta. Esto evita que un vehículo que use el aparato de control de conexión de embrague salga velozmente.

40

A continuación, el dispositivo de control mueve el elemento de accionamiento a la tercera velocidad inferior a la segunda velocidad, y luego mueve el elemento de accionamiento a la cuarta velocidad más alta que la tercera velocidad cuando el producto de la velocidad rotacional del primer eje y la relación predeterminada coincida sustancialmente con la velocidad rotacional del segundo eje, lo que puede evitar que el comportamiento del vehículo cambie por el deslizamiento del embrague que tiene lugar cuando un motorista abre rápidamente un estrangulador y evitar que el motorista tenga una sensación incómoda antes y después de que el producto de la velocidad rotacional del primer eje y la relación sustancialmente coincida con la velocidad rotacional del segundo eje.

45

50

El dispositivo de accionamiento puede incluir un accionador que genere una fuerza de accionamiento y un sistema hidráulico que convierte la fuerza de accionamiento generada por el accionador a presión hidráulica, y el detector puede incluir un detector de presión que detecte la presión hidráulica obtenida por el sistema hidráulico como la carga.

55

En este caso, el accionador genera la fuerza de accionamiento en el dispositivo de accionamiento, y el sistema hidráulico convierte la fuerza de accionamiento generada por el accionador a la presión hidráulica. El detector de presión en el detector detecta la presión hidráulica obtenida por el sistema hidráulico como la carga. Esto hace fácil detectar la carga que es la presión hidráulica. Por lo tanto, el cambio entre el primer estado y el segundo estado del embrague se controla fácilmente.

60

El embrague puede incluir chapas de rozamiento primera y segunda que están dispuestas de forma móvil y alternativamente en la primera dirección y la dirección opuesta, un primer elemento elástico que energiza la primera chapa de rozamiento en la dirección en la que la primera chapa de rozamiento presiona la segunda chapa de

65

rozamiento, un segundo elemento elástico que energiza la segunda chapa de rozamiento en la dirección en la que la segunda chapa de rozamiento presiona la primera chapa de rozamiento, el coeficiente elástico del primer elemento elástico puede ser menor que el coeficiente elástico del segundo elemento elástico, y el primer elemento elástico puede energizar el elemento de accionamiento en la primera dirección.

5 En este caso, las chapas de rozamiento primera y segunda están dispuestas de forma móvil y alternativamente en la primera dirección y la dirección opuesta. El primer elemento elástico energiza la primera chapa de rozamiento en la dirección en la que la primera chapa de rozamiento presiona la segunda chapa de rozamiento, y el segundo elemento elástico energiza la segunda chapa de rozamiento en la dirección en la que la segunda chapa de rozamiento presiona la primera chapa de rozamiento.

10 Además, el coeficiente elástico del primer elemento elástico es menor que el coeficiente elástico del segundo elemento elástico. El primer elemento elástico energiza el elemento de accionamiento en la primera dirección. Así, el embrague en la presente invención está configurado como un embrague de rozamiento, y el embrague se puede poner en el estado conectado y el estado desconectado de forma suave y rápida.

15 El sistema hidráulico puede incluir un cilindro, y un elemento de accionamiento dispuesto en el cilindro de manera que sea móvil en sincronismo con el movimiento del elemento de accionamiento, y la unidad de determinación puede determinar la posición del elemento de accionamiento como el valor de la información que tiene la relación predeterminada con el elemento de accionamiento.

20 En este caso, el elemento de accionamiento está dispuesto en el cilindro de manera que sea móvil en sincronismo con el movimiento del elemento de accionamiento. La unidad de determinación determina la posición del elemento móvil como el valor de la información que tiene la relación predeterminada con el elemento de accionamiento. Esto permite determinar fácilmente el punto de preoperación.

25 El accionador puede incluir un motor, y la unidad de determinación puede determinar el ángulo de rotación del motor como el valor de la información que tiene la relación predeterminada con el elemento de accionamiento.

30 En este caso, la unidad de determinación determina el ángulo de rotación del motor en el accionador como el valor de la información que tiene la relación predeterminada con el elemento de accionamiento. Esto permite determinar fácilmente el punto de preoperación.

35 Además, se facilita un vehículo que incluye un motor que genera potencia, un aparato de control de conexión de embrague, una rueda motriz, un primer mecanismo de transmisión que transmite como un par la potencia generada por el motor al primer eje en el aparato de control de conexión de embrague, y un segundo mecanismo de transmisión que transmite el par en el segundo eje en el aparato de control de conexión de embrague a la rueda motriz, en que el aparato de control de conexión de embrague incluye un embrague que incluye un elemento de accionamiento en una dirección y la dirección opuesta y energizado en la primera dirección y puede cambiar a un primer estado donde el par es transmitido entre el primer eje y el segundo eje por el movimiento en la primera dirección del elemento de accionamiento y puede cambiar a un segundo estado donde el par no es transmitido entre el primer eje y el segundo eje por el movimiento en la dirección opuesta del elemento de accionamiento, un dispositivo de accionamiento que mueve el elemento de accionamiento en el embrague en la primera dirección y la dirección opuesta, un detector que detecta una carga aplicada al dispositivo de accionamiento por el elemento de accionamiento en un proceso del cambio del segundo estado al primer estado o un proceso del cambio del primer estado al segundo estado en una operación de preparación predeterminada, un calculador que calcula una tasa de cambio en la carga detectada por el detector, una unidad de determinación que determina el valor de una carga aplicada al dispositivo de accionamiento por el elemento de accionamiento en un punto de tiempo precedente a un punto de tiempo donde el embrague cambia al primer estado o el segundo estado o el valor de información que tiene una relación predeterminada con la posición del elemento de accionamiento en el punto de tiempo precedente como un punto de preoperación en base a la tasa de cambio en la carga calculada por el calculador, un dispositivo de almacenamiento que guarda el punto de preoperación determinado por la unidad de determinación, y un dispositivo de control que controla el dispositivo de accionamiento de tal manera que la velocidad de movimiento del elemento de accionamiento se cambie cuando el valor de la carga aplicada al dispositivo de accionamiento por el elemento de accionamiento en el proceso del cambio del segundo estado al primer estado o el valor de la información que tiene la relación predeterminada con la posición del elemento de accionamiento sea igual al punto de preoperación almacenado en el dispositivo de almacenamiento en una operación de embrague normal.

60 En el vehículo, el primer mecanismo de transmisión transmite la potencia generada por el motor al primer eje en el aparato de control de conexión de embrague como el par. Además, el segundo mecanismo de transmisión transmite el par en el segundo eje en el aparato de control de conexión de embrague a la rueda motriz.

65 En el aparato de control de conexión de embrague, el dispositivo de accionamiento mueve el elemento de accionamiento en el embrague en la primera dirección y la dirección opuesta. Además, el elemento de accionamiento en el embrague es energizado en la primera dirección. El embrague puede cambiar al primer estado donde el par es transmitido entre el primer eje y el segundo eje por el movimiento en la primera dirección del

elemento de accionamiento y el segundo estado donde el par no es transmitido entre el primer eje y el segundo eje por el movimiento en la dirección opuesta del elemento de accionamiento.

5 En la operación de preparación predeterminada, el detector detecta la carga aplicada al dispositivo de accionamiento por el elemento de accionamiento en el proceso del cambio del segundo estado al primer estado o el proceso del cambio del primer estado al segundo estado, y el calculador calcula la tasa de cambio en la carga detectada por el detector.

10 Además, la unidad de determinación determina el valor de la carga aplicada al dispositivo de accionamiento por el elemento de accionamiento en el punto de tiempo precedente al punto de tiempo donde el embrague cambia al primer estado o el segundo estado o el valor de la información que tiene la relación predeterminada con la posición del elemento de accionamiento en el punto de tiempo precedente como el punto de preoperación en base a la tasa de cambio en la carga calculada por el calculador. Además, el dispositivo de almacenamiento guarda el punto de preoperación determinado por la unidad de determinación.

15 El dispositivo de control controla el dispositivo de accionamiento de tal manera que la velocidad de movimiento del elemento de accionamiento se cambie cuando el valor de la carga aplicada al dispositivo de accionamiento por el elemento de accionamiento en el proceso del cambio del segundo estado al primer estado o el valor de la información que tiene la relación predeterminada con la posición del elemento de accionamiento sea igual al punto de preoperación almacenado en el dispositivo de almacenamiento.

20 En dicha configuración no se usa un punto de contacto que difiere de un embrague a otro y es difícil de detectar debido al desgaste del embrague, por ejemplo.

25 De esa forma, es posible poner el embrague en el estado conectado (primer estado) y el estado desconectado (segundo estado) de forma suave y rápida detectando el punto de preoperación que es una etapa precedente al punto de contacto en que el par en el primer eje empieza a ser transmitido al segundo eje y cambiando la velocidad de movimiento del elemento de accionamiento en el punto de preoperación detectado.

30 El uso de dicho aparato de control de conexión de embrague permite poner el embrague en el estado conectado y el estado desconectado de forma suave y rápida. Por lo tanto, es posible llevar a la práctica el control de arranque o el control de parada del vehículo de forma suave y rápida. Esto evita que el motorista experimente un golpe fuerte, y puede evitar que el vehículo salga velozmente o evitar que el motor se cale.

35 [Efectos de la invención]

40 En el aparato de control de conexión de embrague según la presente invención, el embrague se puede poner en el estado conectado y el estado desconectado de forma suave y rápida. El uso del aparato de control de conexión de embrague para el vehículo hace posible llevar a la práctica el control de arranque o el control de parada del vehículo de forma suave y rápida. Esto evita que el motorista experimente un golpe fuerte, y puede evitar que el vehículo salga velozmente o que el motor se cale.

[Breve descripción de los dibujos]

45 [Figura 1] La figura 1 es una vista esquemática que representa la configuración general de un aparato de control de conexión de embrague según la presente realización en un caso donde se usa para una motocicleta.

50 [Figura 2] La figura 2 es una vista esquemática que representa una configuración en la que la potencia transmitida a un eje principal es transmitida a un eje de accionamiento.

[Figura 3] La figura 3 es una vista esquemática que representa una configuración en la que un embrague se pone en un estado conectado y un estado desconectado usando un accionador.

55 [Figura 4] La figura 4 es una vista esquemática que representa la configuración detallada de un embrague.

[Figura 5] La figura 5 es una vista esquemática que representa la función de componentes que constituyen un embrague en un caso donde el embrague cambia del estado conectado al estado desconectado.

60 [Figura 6] La figura 6 es una vista explicativa que representa un método de detectar una posición de preparación de punto de contacto.

[Figura 7] La figura 7 es un diagrama de flujo que representa un método de detectar una posición de preparación de punto de contacto.

65 [Figura 8] La figura 8 es un gráfico que representa la relación entre la posición de una varilla en un accionador y un período de tiempo transcurrido.

[Figura 9] La figura 9 es un diagrama de flujo que representa el flujo de control de arranque de la motocicleta.

[Figura 10] La figura 10 es un diagrama de flujo que representa el flujo de control de arranque de la motocicleta.

[Figura 11] La figura 11 es una vista esquemática que representa la función de componentes que constituyen un embrague en un caso donde el embrague cambia del estado conectado al estado desconectado.

[Figura 12] La figura 12 es una vista explicativa que representa un método de detectar una posición de preparación de punto de contacto en un caso donde el embrague cambia del estado desconectado al estado conectado.

[Figura 13] La figura 13 es una vista esquemática de la motocicleta incluyendo el aparato de control de conexión de embrague según la presente realización.

Las realizaciones de la presente invención se describirán en detalle con referencia a los dibujos. Las realizaciones siguientes describen un aparato de control de conexión de embrague. En las presentes realizaciones se describe un aparato de control de conexión de embrague usado para una motocicleta que sirve como un ejemplo de un vehículo.

(1) Configuración general

La figura 1 es una vista esquemática que representa la configuración general de un aparato de control de conexión de embrague (denominado a continuación un controlador) según la presente realización en un caso donde se usa para una motocicleta. En la presente realización se usa un accionador eléctrico 100, descrito más tarde.

Como se representa en la figura 1, un motorista enciende una llave principal 19 y entonces pulsa un conmutador celular 17 durante un período de tiempo predeterminado cuando desea arrancar un motor 1. Así, fluye corriente a través de un motor de arranque 1a desde una batería (no representada), de modo que el motor de arranque 1a se pone en funcionamiento. Esto hace que el motor 1 arranque.

La potencia salida del motor 1 es transmitida a un embrague 3 a través de un cigüeñal 2. En este caso, el cigüeñal 2 transmite la potencia al embrague 3 mientras realiza deceleración a una relación predeterminada. Una palanca de embrague 3c está conectada al embrague 3 a través de un tubo hidráulico 3b. Los detalles de la configuración del embrague 3 se describirán más tarde.

Una transmisión 5 incluye un eje principal 5a y un eje de accionamiento 5b. Un grupo de engranajes de transmisión polietápica (por ejemplo, seis etapas) 5c está montado en el eje principal 5a, y un grupo de engranajes de transmisión polietápica 5d está montado en el eje de accionamiento 5b. La potencia transmitida al embrague 3 es transmitida al eje principal 5a en la transmisión 5.

La potencia transmitida al eje principal 5a desde el cigüeñal 2 a través del embrague 3 es controlada por un cilindro maestro de embrague 4. El cilindro maestro de embrague 4 opera por el accionador eléctrico 100. La configuración del cilindro maestro de embrague 4 se describirá más tarde.

Aquí se describe una configuración en la que la potencia transmitida al eje principal 5a es transmitida al eje de accionamiento 5b.

La figura 2 es una vista esquemática que representa la configuración en la que la potencia transmitida al eje principal 5a es transmitida al eje de accionamiento 5b.

En las figuras 2 (a) y 2 (b), el grupo de engranajes de transmisión 5c incluye un engranaje de transmisión 5c1 y un engranaje de transmisión 5c2, y el grupo de engranajes de transmisión 5d incluye un engranaje de transmisión 5d1 y un engranaje de transmisión 5d2.

El engranaje de transmisión 5c1 está fijado al eje principal 5a. Es decir, si el eje principal 5a gira, el engranaje de transmisión 5c1 también gira. El engranaje de transmisión 5c2 está montado rotativamente en el eje principal 5a. Es decir, aunque el eje principal 5a gire, el engranaje de transmisión 5c2 no gira.

Además, el engranaje de transmisión 5d1 está montado rotativamente en el eje de accionamiento 5b. Es decir, aunque el eje de accionamiento 5b gire, el engranaje de transmisión 5d1 no gira. El engranaje de transmisión 5d2 está fijado al eje de accionamiento 5b. Es decir, cuando el eje de accionamiento 5b gira, el engranaje de transmisión 5d1 también gira.

Como se representa en la figura 2 (a), el engranaje de transmisión 5c1 está espaciado del engranaje de transmisión 5c2, y el engranaje de transmisión 5d2 está espaciado del engranaje de transmisión 5d1, el engranaje de transmisión 5d1 no está fijado al eje de accionamiento 5b, de modo que la potencia producida por la rotación del eje principal 5a no es transmitida al eje de accionamiento 5b. Un estado donde no se transmite potencia al eje de

accionamiento 5b desde el eje principal 5a se denomina un estado donde un engranaje está en una posición neutra.

Como se representa en la figura 2 (b), el engranaje de transmisión 5d2 desliza en la dirección axial con el fin de aproximarse más al engranaje de transmisión 5d1, de modo que un retén de forma convexa 5e dispuesto en una superficie lateral del engranaje de transmisión 5d2 se enganche con un agujero de retención de forma cóncava (no representado) dispuesto en una superficie lateral del engranaje de transmisión 5d1. Así, el engranaje de transmisión 5d1 está fijado al eje de accionamiento 5b a través del engranaje de transmisión 5d2, de modo que la potencia en el eje principal 5a sea transmitida al eje de accionamiento 5b. Obsérvese que el engranaje de transmisión 5d2 se hace deslizar por una excéntrica de cambio 7, descrita más tarde. Los detalles se describirán más adelante.

La potencia transmitida al eje de accionamiento 5b es transmitida a una rueda trasera (no representada) a través de una cadena de accionamiento (no representada) y un piñón (no representado). Esto hace que la motocicleta avance.

En la figura 1, las respectivas relaciones de transmisión del grupo de engranajes de transmisión 5c y el grupo de engranajes de transmisión 5d se cambian por la rotación de la excéntrica de cambio 7. La excéntrica de cambio 7 tiene una pluralidad (tres en la figura 1) de ranuras de excéntrica 7a. Una horquilla de cambio 7b está montada en cada una de las ranuras de excéntrica 7a.

En dicha configuración, cada una de las horquillas de cambio 7b se mueve a lo largo de la ranura excéntrica 7a cuando la excéntrica de cambio 7 gira, de modo que el engranaje de transmisión 5d2 representado en la figura 2 desliza en la dirección axial y se engancha con el engranaje de transmisión 5d1.

Además, un sensor de ángulo de rotación de excéntrica de cambio 8 está dispuesto en un extremo de la excéntrica de cambio 7. El sensor de ángulo de rotación de excéntrica de cambio 8 detecta una posición de engranaje. Obsérvese que el sensor de ángulo de rotación de excéntrica de cambio 8 puede ser sustituido por varios tipos de conmutadores, por ejemplo, montados en un conmutador de posición neutra conocido o engranaje de transmisión.

La rotación de la excéntrica de cambio 7 es controlada por un accionador de cambio hidráulico 9. El accionador de cambio hidráulico 9 está conectado a la excéntrica de cambio 7 a través de una varilla de cambio 10 y un mecanismo de articulación 11. Como el accionador de cambio hidráulico 9 se selecciona uno que está configurado por una combinación de válvulas de encendido/apagado y puede ser cambiado hacia arriba y hacia abajo, por ejemplo. Obsérvese que el accionador de cambio hidráulico 9 puede ser sustituido por un accionador eléctrico tal como un solenoide o un motor eléctrico.

El cigüeñal 2 está provisto de un sensor de ángulo de rotación de cigüeñal 12. El sensor de ángulo de rotación de cigüeñal 12 detecta la velocidad rotacional del motor 1. Obsérvese que las alternativas a un método de detectar la velocidad rotacional del motor 1 usando el sensor de ángulo de rotación de cigüeñal 12 incluyen un método de detectar la velocidad rotacional del eje principal 5a usando un sensor de velocidad rotacional de eje principal 20 (figura 1) y un método de detectar la velocidad rotacional del eje de accionamiento 5b usando un sensor de ángulo de rotación de eje de accionamiento (no representado).

Un controlador 50 recibe respectivas señales de un conmutador AMT/MT 13, un conmutador de cambio 14, un conmutador de embrague 15, un conmutador celular 17, y un conmutador de encendido/apagado 18. Un almacenamiento 60 guarda un valor de presión dentro de un cilindro 4b, descrito más tarde, en el cilindro maestro de embrague 4 o análogos. Los detalles se describirán más tarde.

Además, el controlador 50 controla un controlador de encendido 16 con el fin de ajustar una salida (potencia) del motor 1. Obsérvese que el controlador 50 puede controlar la salida del motor 1 regulando un dispositivo de inyección de carburante o una válvula de mariposa (no ilustrados).

El motorista pulsa el conmutador AMT/MT 13 cuando desea conmutar una operación de conexión/desconexión del embrague 3 a una operación automática o manual. En este caso, cuando el motorista pulsa el conmutador AMT/MT 13, el conmutador AMT/MT es conmutado a un modo en el que la operación de conexión/desconexión del embrague 3 se realiza automáticamente (un modo de transmisión manual automatizada; a continuación abreviado como un modo AMT) o un modo en el que la operación de conexión/desconexión del embrague 3 se realiza manualmente (un modo de transmisión manual; a continuación abreviado como un modo MT).

Además, el motorista pulsa el conmutador de cambio 14 cuando desea poner en funcionamiento un cambio de engranaje en el modo AMT. El conmutador de cambio 14 está compuesto por un conmutador de cambio ascendente y un conmutador de cambio descendente. El motorista pulsa el conmutador de cambio 14, que hace que el controlador 50 controle las respectivas operaciones del accionador 100, el accionador de cambio hidráulico 9, y el motor 1 en base a parámetros tales como la velocidad rotacional del motor 1.

El conmutador de embrague 15 se enciende cuando el motorista desconecta el embrague 3 usando la palanca de embrague 3c en el modo MT. El motorista pulsa el conmutador de encendido/apagado 18 cuando desea parar inmediatamente el motor 1. Además, el motorista opera la llave principal 19 cuando desea poner el motor 1 en un

estado de posibilidad de arranque y desea parar el motor 1.

En el modo AMT, el motorista arranca el motor 1 con el engranaje en una posición neutra. Cuando el motorista opera el conmutador de cambio 14 para designar una posición de engranaje, el controlador 50 controla el accionador 100 en base a los parámetros tales como la velocidad rotacional del motor 1, para realizar automáticamente la operación de conexión del embrague 3. Esto permite al motorista empezar a mover la motocicleta sin realizar manualmente la operación de conexión del conmutador 3.

(2) Mecanismo para poner el embrague en estado conectado y estado desconectado

La figura 3 es una vista esquemática que representa una configuración en la que el embrague 3 se pone en un estado conectado y un estado desconectado usando el accionador 100.

Como se representa en la figura 3, el cilindro maestro de embrague 4 incluye un sensor de presión 4a, un cilindro 4b, un pistón maestro 4c dispuesto en el cilindro 4b, una junta estanca a fluido 4c1 montada en una porción de punta del pistón maestro 4c, un tubo de apertura de aire 4d, y un depósito 4e que comunica con el tubo de apertura de aire 4d. Obsérvese que el cilindro 4b está lleno de un líquido incompresible (no representado).

El sensor de presión 4a detecta la presión (presión hidráulica) dentro del cilindro 4b en el cilindro maestro de embrague 4. Los resultados de la detección de la presión hidráulica son enviados al controlador 50. El controlador 50 controla el estado conectado y el estado desconectado del embrague 3 en base a los resultados dados de la detección.

El accionador 100 incluye una varilla 101 para empujar el pistón maestro 4c en el cilindro maestro de embrague 4. Un sensor de posición 100a que detecta la cantidad de movimiento del pistón maestro 4c (o la cantidad de movimiento de la varilla 101) está montado en el accionador 100.

El accionador 100 incluye un motor 102 que opera bajo el control del controlador 50. Además, el accionador 100 está provisto de un sensor de ángulo de rotación 100b que detecta el ángulo de rotación del motor 102.

Los resultados de la detección de la cantidad de movimiento son enviados al controlador 50. El controlador 50 controla el estado conectado y el estado desconectado del embrague 3 en base a los resultados dados de la detección. Obsérvese que cuando el estado conectado y el estado desconectado del embrague 3 son controlados usando el sensor de presión 4a, no hay que disponer el sensor de posición 100a.

Además, el estado conectado y el estado desconectado del embrague 3 pueden ser controlados sustituyendo el sensor de posición 100a y el sensor de presión 4a por un sensor de cambio que mida la cantidad de movimiento de una chapa de presión 33, descrita más tarde, en el embrague 3. Alternativamente, el estado conectado y el estado desconectado del embrague 3 pueden ser controlados midiendo el valor de una corriente a suministrar al accionador 100.

La varilla 101 en el accionador 100 es movida por una orden procedente del controlador 50. La varilla 101 se pone en contacto con el pistón maestro 4c en el cilindro maestro de embrague 4. La varilla 101 presiona el pistón maestro 4c de modo que el pistón maestro 4c se mueva en el cilindro 4b.

Además, el tubo de apertura de aire 4d se bifurca desde el cilindro 4b en el cilindro maestro de embrague 4. El cilindro 4b está conectado a una unidad servo 39 a través de un tubo 39a. La unidad servo 39 duplica una carga a la que el pistón maestro 4c es empujado por la varilla 101 en el accionador 100 moviéndose en el cilindro 4b, y transmite la carga duplicada a una varilla de empuje 40.

Cuando la junta estanca a fluido 4c1 en el pistón maestro 4c se mueve en el cilindro 4b en una dirección tal que bloquee una entrada al tubo de apertura de aire 4d, la presión generada en el cilindro maestro de embrague 4 es transmitida a la unidad servo 39. Es decir, la presión contra una carga aplicada por un muelle de retorno 34 (figura 4), descrito más tarde, que constituye el embrague 3, se genera dentro de la unidad servo 39. Cuando la carga aplicada por el muelle de retorno 34 y la presión dentro de la unidad servo 39 son iguales entre sí, el embrague 3 entra en el estado desconectado. Los detalles se describirán más tarde.

Por otra parte, cuando la junta estanca a fluido 4c1 en el pistón maestro 4c no bloquea la entrada al tubo de apertura de aire 4d, el interior del cilindro 4b y el interior del depósito 4e comunican uno con otro. Es decir, la presión dentro del cilindro 4b es igual a la presión atmosférica, de modo que la presión generada en el cilindro maestro de embrague 4 no es transmitida a la unidad servo 39.

En el tiempo normal, una chapa de presión 33 (figura 4), descrita más tarde, en el embrague 3 siempre es energizada en la dirección en la que el embrague 3 es conectado por el muelle de retorno 34. En dicha configuración, cuando la presión dentro de la unidad servo 39 no es mayor que la carga aplicada por el muelle de retorno 34, el embrague 3 entra en el estado conectado. Los detalles se describirán más tarde.

La unidad servo 39 está conectada al embrague 3 a través de la varilla de empuje 40 insertada en el eje principal 5a. Es decir, la unidad servo 39 mueve la varilla de empuje 40 dependiendo de la presión generada en el cilindro maestro de embrague 4.

5 Esto hace que la varilla de empuje 40 presione la chapa de presión 33, descrita más tarde. En tal configuración, el embrague 3 entra en el estado desconectado cuando la varilla de empuje 40 presiona la chapa de presión 33, mientras que entra en el estado conectado cuando no presiona la chapa de presión 33. Los detalles se describirán más tarde.

10 La dirección en la que la varilla de empuje 40 se mueve cuando la varilla de empuje 40 presiona la chapa de presión 33 se denomina una dirección de desconexión de embrague, y la dirección opuesta se denomina una dirección de conexión de embrague.

15 **(3) Configuración del embrague**

A continuación se describirá la configuración del embrague 3 con referencia a los dibujos.

20 La figura 4 es una vista esquemática que representa la configuración detallada del embrague 3. La figura 4 (a) es una vista en sección transversal del embrague general 3, y la figura 4 (b) es una vista ampliada de una región A indicada por una línea de puntos en la figura 4 (a).

25 Como se representa en la figura 4 (a), el embrague 3 incluye principalmente un alojamiento de embrague 31, un embrague de cubo 32, una chapa de presión 33, y un muelle de retorno 34.

El alojamiento de embrague 31 está conectado al cigüeñal 2 en la figura 1, y gira en sincronismo con el cigüeñal 2.

30 El alojamiento de embrague 31 tiene una pluralidad de hendiduras (no representadas) dispuestas en su periferia interior, y una chapa de rozamiento 31a está montada en cada una de las hendiduras en la figura 4 (b). Las chapas de rozamiento 31a giran en sincronismo con el alojamiento de embrague 31.

35 Por otra parte, el embrague de cubo 32 está montado en el eje principal 5a. El embrague de cubo 32 tiene una pluralidad de hendiduras (no representadas) dispuestas en su periferia exterior, y una chapa de embrague 32a está montada en cada una de las hendiduras. Las chapas de embrague 32a giran en sincronismo con el embrague de cubo 32.

40 La pluralidad de chapas de rozamiento 31a y la pluralidad de chapas de embrague 32a se han dispuesto alternativamente de tal manera que cada una de las chapas de embrague 32a esté intercalada entre las chapas de rozamiento adyacentes 31a.

Un espacio entre la chapa de rozamiento 31a y la chapa de embrague 32a adyacentes está lleno de aceite (no representado). Es decir, el embrague 3 en la presente realización es un embrague de rozamiento multichapa húmedo.

45 La chapa de presión 33 está montada en el embrague de cubo 32 con el muelle de retorno 34 en la figura 4 (a) interpuesto entremedio.

50 Aquí, el muelle de retorno 34 energiza de ordinario la chapa de presión 33 en la dirección de conexión de embrague de tal manera que las chapas de rozamiento 31a y las chapas de embrague 32a se pongan respectivamente en contacto una con otra. Obsérvese que los elementos de contacto 31b compuestos de un material de papel, un material de corcho, o análogos están dispuestos respectivamente en ambas superficies de cada una de las chapas de rozamiento 31a. Las chapas de rozamiento 31a y las chapas de embrague 32a se ponen respectivamente en contacto una con otra con los elementos de contacto 31b intercalados entremedio.

55 Con tal configuración, la potencia del cigüeñal 2 (potencia en el lado de entrada) es transmitida como potencia en el lado de salida al embrague de cubo 32 dependiendo de una fuerza de rozamiento producida entre la chapa de rozamiento 31a y la chapa de embrague 32a adyacentes a través del alojamiento de embrague 31.

60 Además, como se representa en la figura 4 (b), un muelle Belleville de amortiguamiento 35 está montado en una superficie superior del embrague de cubo 32. Una carga aplicada por el muelle de amortiguamiento 35 se ejerce en la dirección opuesta a dicha carga aplicada por el muelle de retorno 34. Obsérvese que el coeficiente elástico del muelle de retorno 34 es menor que el coeficiente elástico del muelle de amortiguamiento 35. Sin embargo, la carga aplicada por el muelle de retorno 34 es mayor que la carga aplicada por el muelle de amortiguamiento 35.

65 El papel del muelle de amortiguamiento 35 es impedir que se genere vibración generada por el embrague 3 (resbalón de embrague) cuando el embrague 3 se ponga en un estado de medio embrague cuando el vehículo

empiece a moverse. Obsérvese que generalmente se dice que el resbalón de embrague se genera cuando hay un fallo de contacto o análogos en una superficie de la chapa de embrague 32a.

5 Un aro de fijación 36 que sirve como un tope cuando el muelle de amortiguamiento 35 presiona la chapa de embrague 32a en el lado exterior en la dirección opuesta a la posición donde está dispuesta la chapa de presión 33, se facilita de manera que se aproxime más a la chapa de embrague 32a en el lado exterior.

10 Como se ha descrito anteriormente, el controlador 50 representado en la figura 3 puede regular la cantidad de movimiento de la varilla de empuje 40 por la unidad servo 39 controlando la varilla 101 en el accionador 100. Así se genera una carga contra el muelle de retorno 34 en el embrague 3.

15 Por tal configuración, el controlador 50 controla la cantidad de movimiento de la varilla de empuje 40, es decir, la carga contra el muelle de retorno 34 de modo que la varilla de empuje 40 pueda presionar y pueda no presionar la chapa de presión 33. Así, se puede cambiar una fuerza de rozamiento entre la chapa de rozamiento 31a y la chapa de embrague 32a. Esto hace que se conmuten el estado conectado (incluyendo el estado de medio embrague) y el estado desconectado del embrague 3.

(4) Cambio del embrague del estado conectado al estado desconectado

20 A continuación se describirá la función de los componentes que constituyen el embrague 3 en un caso donde el embrague 3 cambia del estado conectado al estado desconectado.

25 La figura 5 es una vista esquemática que representa la función de los componentes que constituyen el embrague 3 en un caso donde el embrague 3 cambia del estado conectado al estado desconectado.

La figura 5 (a) ilustra un caso donde el embrague 3 está en el estado conectado, la figura 5 (b) ilustra un caso donde el embrague 3 está en el estado de medio embrague en el estado conectado, y la figura 5 (c) ilustra un caso donde el embrague 3 está en el estado desconectado.

30 Como se representa en la figura 5 (a), cuando el embrague 3 está en el estado conectado, la diferencia entre la carga aplicada por el muelle de retorno 34 (figura 4) para energizar la chapa de presión 33 (figura 4) y la carga aplicada por el muelle de amortiguamiento 35 es mayor que la carga aplicada por la varilla de empuje 40 (figura 3) para presionar la chapa de presión 33.

35 Como resultado, la chapa de presión 33 no se mueve, de modo que las chapas de rozamiento 31a y las chapas de embrague 32a se ponen respectivamente en contacto una con otra con los elementos de contacto 31b intercalados entremedio. Así, la potencia en el lado de entrada del cigüeñal 2 es transmitida como potencia en el lado de salida al embrague de cubo 32 a través del alojamiento de embrague 31. Obsérvese que cuando el embrague 3 está en el estado conectado, el muelle de amortiguamiento 35 es sustancialmente paralelo a las chapas de embrague 32a por la carga para presionar la chapa de presión 33.

40 Cuando la carga aplicada por la varilla de empuje 40 se incrementa más a partir del estado representado en la figura 5 (a), se equilibran la carga y dicha diferencia entre la carga respectivamente aplicada por el muelle de retorno 34 y el muelle de amortiguamiento 35.

45 Cuando la carga aplicada por la varilla de empuje 40 se incrementa más, la carga es mayor que la diferencia. Como resultado, la chapa de presión 33 se mueve en la dirección en la que el muelle de retorno 34 se contrae. Al mismo tiempo, el muelle de amortiguamiento 35 se inclina a las chapas de embrague 32a dependiendo de la cantidad de movimiento de la chapa de presión 33. Así, la longitud del muelle de amortiguamiento 35 llega a una longitud establecida que es un valor determinado cuando el muelle de amortiguamiento 35 está montado en el embrague de cubo 32.

50 Además, cuando la carga aplicada por la varilla de empuje 40 se incrementa más a partir del estado representado en la figura 5 (b), la longitud del muelle de amortiguamiento 35 ya ha alcanzado la longitud establecida. Por lo tanto, la carga aplicada por la varilla de empuje 40 para mover la chapa de presión 33 es igual a la carga aplicada por el muelle de retorno 34.

55 Como resultado, las chapas de rozamiento 31a y las chapas de embrague 32a se ponen respectivamente sin contacto una con otra (separadas una de otra), como se representa en la figura 5 (C). Es decir, el embrague 3 entra en el estado desconectado. Como resultado, la potencia del cigüeñal 2 no es transmitida al embrague de cubo 32.

(5) Posición de preparación de la detección del punto de contacto (TP)

60 (5-a) Presión dentro del cilindro maestro de embrague

La figura 6 es una vista explicativa que representa un método de detectar una posición de preparación de punto de

contacto.

5 En la figura 6, el eje horizontal indica un período de tiempo transcurrido, y el eje vertical indica la presión dentro del cilindro 4b en el cilindro maestro de embrague 4. Obsérvese que la figura 6 representa el cambio de la presión dentro del cilindro 4b en un caso donde el embrague 3 cambia del estado conectado al estado desconectado, y la presión es detectada por el sensor de presión 4a.

10 En la figura 6, el cambio en la presión dentro del cilindro 4b se indica por una línea continua. Como se representa en la figura 6, la presión dentro del cilindro 4b en el cilindro maestro de embrague 4 se eleva mucho desde un valor inicial $P_0 (= 0)$, y llega a la presión P_1 en un período de tiempo transcurrido t_1 . La razón de esto es la siguiente.

15 Aunque el accionador 100 mueva el pistón maestro 4c en el cilindro 4b en la dirección de desconexión de embrague a una velocidad sustancialmente constante con el embrague 3 conectado, como se ha descrito anteriormente, la chapa de presión 33 no empieza a moverse hasta que la carga aplicada por la varilla de empuje 40 (figura 3) para presionar la chapa de presión 33 (figura 4) y la diferencia entre las cargas respectivamente producidas por el muelle de retorno 34 (figura 4) para energizar la chapa de presión 33 y el muelle de amortiguamiento 35 sean iguales entre sí.

20 Por lo tanto, el pistón maestro 4c en el cilindro maestro de embrague 4 comprime el líquido incompresible dentro del cilindro 4b, de modo que la presión dentro del cilindro 4b se eleva mucho.

25 A continuación, cuando el accionador 100 mueve más el pistón maestro 4c en el cilindro 4b en la dirección de desconexión de embrague a una velocidad sustancialmente constante, la presión dentro del cilindro 4b se eleva gradualmente a partir de P_1 , llegando a la presión P_2 ($P_2 > P_1$) en un período de tiempo transcurrido t_2 . En este caso, una tasa de aumento de presión desde la presión P_1 a la presión P_2 es menor que una tasa de aumento de presión desde la presión P_0 a la presión P_1 . La razón de esto es la siguiente. Obsérvese que la tasa de aumento de presión desde la presión P_0 a la presión P_1 corresponde a un primer valor, la tasa de aumento de presión desde la presión P_1 a la presión P_2 corresponde a un segundo valor, y una tasa de aumento de presión desde la presión P_2 a la presión P_3 , descrita más tarde, corresponde a un tercer valor.

30 Como se ha descrito anteriormente, cuando el accionador 100 mueve más el pistón maestro 4c en el cilindro 4b en la dirección de desconexión de embrague a una velocidad sustancialmente constante, es decir, cuando la carga aplicada por la varilla de empuje 40 para presionar la chapa de presión 33 se incrementa más, la carga es más grande que dicha diferencia entre las cargas respectivamente aplicadas por el muelle de retorno 34 y el muelle de amortiguamiento 35. Como resultado, la chapa de presión 33 se mueve en la dirección en la que el muelle de retorno se contrae. Al mismo tiempo, la longitud del muelle de amortiguamiento 35 se incrementa en la misma cantidad que la cantidad de movimiento de la chapa de presión 33.

35 La carga aplicada por la varilla de empuje 40 para presionar la chapa de presión 33, es decir, el cambio en la presión dentro del cilindro 4b es el cambio en la diferencia que es proporcional a la cantidad de movimiento de la chapa de presión 33, de modo que la tasa de aumento de presión desde la presión P_1 a la presión P_2 es menor que la tasa de aumento de presión desde la presión P_0 a la presión P_1 .

40 A continuación, cuando el accionador 100 mueve más el pistón maestro 4c en el cilindro 4b en la dirección de desconexión de embrague a una velocidad sustancialmente constante, la presión dentro del cilindro 4b apenas se eleva desde la presión P_2 , llegando a la presión P_3 ($P_3 > P_2$) en un cierto período de tiempo transcurrido. En este caso, la tasa de aumento de presión desde la presión P_2 a la presión P_3 es menor que la tasa de aumento de presión desde la presión P_1 a la presión P_2 . La razón de esto es la siguiente.

45 Como se ha descrito anteriormente, cuando el accionador 100 mueve más el pistón maestro 4c en el cilindro 4b en la dirección de desconexión de embrague a una velocidad sustancialmente constante, es decir, cuando la carga aplicada por la varilla de empuje 40 para presionar la chapa de presión 33 se incrementa más, la longitud del muelle de amortiguamiento 35 ya ha alcanzado la longitud establecida. Por lo tanto, la carga aplicada por la varilla de empuje 40 para presionar la chapa de presión 33, es decir, el cambio en la presión dentro del cilindro 4b es el cambio en la presión por el muelle de retorno 34, que es proporcional a la cantidad de movimiento de la chapa de presión 33. Como resultado, la tasa de aumento de presión desde la presión P_2 a la presión P_3 es menor que la tasa de aumento de presión desde la presión P_1 a la presión P_2 .

50 (5-b) Método de detectar la posición de preparación de punto de contacto usando la presión dentro del cilindro maestro de embrague

60 El punto de contacto significa una etapa en la que se empieza a transmitir potencia al embrague 3. Aunque el motorista desee inherentemente empezar a mover la motocicleta, por ejemplo, de forma suave y rápida detectando el punto de contacto para controlar el estado conectado y el estado desconectado del embrague 3, el punto de contacto difiere de una motocicleta a otra debido a cambios en los coeficientes de rozamiento por desgaste de las chapas de rozamiento 31a y las chapas de embrague 32a en el embrague 3.

Por lo tanto, en la presente realización se detecta una etapa precedente al punto de contacto, es decir, una etapa precedente en la que empieza a transmitirse potencia al embrague 3.

5 La etapa precedente en la que empieza a transmitirse potencia al embrague 3 se puede hallar a partir del cambio en la presión dentro del cilindro 4b. Es decir, se detecta dicha presión P2 dentro del cilindro 4b generada inmediatamente antes de que empiece a transmitirse potencia al embrague 3.

10 Aunque el control de arranque de la motocicleta se puede llevar a cabo en base a la presión P2 detectada, en algunos casos dicho control de presión puede hacer difícil llevar a la práctica el control de arranque de la motocicleta.

15 Por lo tanto, en la presente realización, es preferible que el control de arranque de la motocicleta se lleve a cabo en base a una posición L1, descrita más tarde, de la varilla 101 cuando la presión dentro del cilindro 4b sea P2. Obsérvese que cuando no es difícil llevar a la práctica el control de arranque en base a la presión P2, el control de arranque se puede llevar a cabo en base a la presión P2. Dicha posición L1 se denomina una posición de preparación de punto de contacto.

20 Como se ha descrito anteriormente, la presión P2 es detectada en base a la tasa de aumento de presión calculada a partir del cambio en la presión dentro del cilindro 4b. La posición L1 de la varilla 101 en un caso donde la presión dentro del cilindro 4b es P2, se guarda en el almacenamiento 60 como una posición de preparación de punto de contacto.

25 Obsérvese que la presión P2, el ángulo de rotación del motor 101 a la presión P2, la posición del pistón maestro 4c a la presión P2, o la posición de la varilla de empuje 40 a la presión P2 se pueden guardar en el almacenamiento 60 como una posición de preparación de punto de contacto, y el control de arranque se puede llevar a cabo en base a la posición de preparación de punto de contacto. La posición de la varilla de empuje 40 es detectada por un sensor de posición (no representado) o análogos.

30 **(6) Flujo de detección de la posición de preparación de punto de contacto**

El flujo de detección de una posición de preparación de punto de contacto se describirá a continuación con referencia a un diagrama de flujo.

35 La figura 7 es un diagrama de flujo que representa un método de detectar una posición de preparación de punto de contacto.

40 Como se representa en la figura 7, el controlador 50 determina en primer lugar si el motorista enciende la llave principal 19 (paso S1). Cuando no se enciende la llave principal 19, el controlador 50 espera hasta que la llave principal 19 se encienda.

45 Cuando el motorista enciende la llave principal 19, el controlador 50 opera el accionador 100 (paso S2). En este caso, el controlador 50 controla el accionador 100 de tal manera que el embrague 3 cambie del estado conectado al estado desconectado.

A continuación, el controlador 50 adquiere presión dentro del cilindro 4b en el cilindro maestro de embrague 4 del sensor de presión 4a (paso S3).

50 A continuación, el controlador 50 calcula la tasa de aumento de presión en base a la presión adquirida dentro del cilindro 4b, y luego hace que el almacenamiento 60 guarde la posición L1 de la varilla 101 en el punto de tiempo donde la tasa de aumento de presión se cambia del segundo valor al tercer valor (a la presión P2) como una posición de preparación de punto de contacto (paso S4).

55 A continuación, el controlador 50 opera el accionador 100 (paso S5). En este caso, el controlador 50 controla el accionador 100 de tal manera que el embrague 3 cambie del estado conectado al estado desconectado. Éste es el final de los procesos.

60 **(7) Control de arranque de motocicleta en un caso donde se usa la posición de preparación de punto de contacto**

El control de arranque de la motocicleta en base a la posición L1 de la varilla 101 se describirá a continuación.

65 La figura 8 es un gráfico que representa la relación entre la posición de la varilla 101 en el accionador 100 y un período de tiempo transcurrido, y las figuras 9 y 10 son diagramas de flujo que representan el flujo de control de arranque de la motocicleta.

Obsérvese que la posición de la varilla 101 en la figura 8 indica cada posición en un caso donde la posición de la varilla 101 se pone a cero cuando el embrague 3 entra en el estado conectado, poniéndose al mismo tiempo al valor máximo L0 cuando el embrague 3 entra en el estado desconectado. Es decir, $L0 > L1 > L2 > L3 > 0$ en la figura 8.

5 En la figura 8, el cambio en la posición de la varilla 101 con relación al período de tiempo transcurrido se indica por una línea continua. Obsérvese que la velocidad rotacional del motor 1 se indica por una línea de punto y trazo, la velocidad rotacional del eje principal 5a se indica por una línea de puntos, y ambas unidades de las velocidades rotacionales en el eje vertical no se representan.

10 En primer lugar, como se representa en la figura 9, el controlador 50 determina si el motorista enciende la llave principal 19 (paso S11). Cuando el motorista no enciende la llave principal 19, el controlador 50 espera hasta que la llave principal 19 se encienda.

15 Por otra parte, cuando el motorista enciende la llave principal 19, el controlador 50 determina si el motorista pulsa el conmutador de cambio 14 (paso S12). En este caso, el motorista pulsa un conmutador de cambio ascendente en el conmutador de cambio 14 una vez con el fin de poner la posición del engranaje en el primer engranaje.

20 Cuando el motorista no pulsa el conmutador de cambio 14 en el proceso en el paso S12, el controlador 50 espera hasta que el conmutador de cambio 14 sea pulsado.

Por otra parte, cuando el motorista pulsa el conmutador de cambio 14, el controlador 50 controla el accionador 100, para poner el embrague 3 en el estado desconectado y luego poner la posición del engranaje en el primer engranaje (paso S13). En este caso, la posición de la varilla 101 llega a su valor máximo L0, como se representa en la figura 8.

25 A continuación, el controlador 50 determina si la velocidad rotacional del motor 1 excede de una velocidad rotacional especificada (por ejemplo, 1300 rpm) (paso S14). En este caso, el motorista puede aumentar la velocidad rotacional del motor 1 accionando una palanca de acelerador. Cuando la velocidad rotacional del motor 1 no excede de la velocidad rotacional especificada, el controlador 50 espera hasta que la velocidad rotacional del motor 1 exceda de la velocidad rotacional especificada.

30 Por otra parte, cuando la velocidad rotacional del motor 1 excede de la velocidad rotacional especificada, el controlador 50 mueve la varilla 101 en la dirección de conexión de embrague a una primera velocidad (la velocidad más alta, en comparación con una velocidad, descrita más tarde) de tal manera que la posición de la varilla 101 llegue a L1 (paso S15).

35 Se puede evitar que el motor 1 gire libre en un período de tiempo transcurrido hasta que el embrague 3 entre en el estado conectado moviendo la varilla 101 en la dirección de conexión de embrague a la primera velocidad.

40 Obsérvese que el proceso en el paso S15 se puede llevar a cabo en base a la abertura de la palanca de acelerador, que es accionada por el motorista, por ejemplo, en lugar de la determinación de si la velocidad rotacional del motor 1 excede de la velocidad rotacional especificada. Alternativamente, el proceso en el paso S15 se puede llevar a cabo en base tanto a la velocidad rotacional especificada como a la abertura de la palanca de acelerador.

45 A continuación, el controlador 50 determina si la posición de la varilla 101 llega a L1a (paso S16). Aquí, la posición L1a se pone a una posición más próxima a la posición L0 una distancia predeterminada ΔL que la posición L1, como se representa en la figura 8. Es decir, $L0 > L1a > L1$. La posición L1a se describirá más tarde. Cuando la posición de la varilla 101 no llega a L1a, el controlador 50 vuelve al proceso del paso S15.

50 Por otra parte, cuando la posición de la varilla 101 llega a L1a, el controlador 50 controla la velocidad de movimiento de la varilla 101 a la segunda velocidad ($<$ la primera velocidad) (paso S17).

La razón por la que la velocidad de movimiento de la varilla 101 es controlada desde la primera velocidad a la segunda velocidad en el punto de tiempo donde la posición de la varilla 101 no es L1 sino L1a, es la siguiente. Cuando la velocidad rotacional del motor 102 en el accionador 100 es conmutada con el fin de cambiar la velocidad de movimiento de la varilla 101 de la primera velocidad a la segunda velocidad, tiene lugar retardo desde el punto de tiempo donde la varilla 101 es controlada desde la primera velocidad a la segunda velocidad por rebasamiento de la velocidad rotacional del motor 101, por ejemplo, al punto de tiempo donde la velocidad de movimiento de la varilla 101 es realmente la segunda velocidad. Cuando la velocidad de movimiento de la varilla 101 es controlada desde la primera velocidad a la segunda velocidad en el punto de tiempo donde la posición de la varilla 101 llega a L1, por lo tanto, la velocidad de movimiento de la varilla 101 es la segunda velocidad después de que la posición de la varilla 101 excede de L1. Por lo tanto, la velocidad de movimiento de la varilla 101 es controlada desde la primera velocidad a la segunda velocidad en el punto de tiempo donde la posición de la varilla 101 llega a L1a de tal manera que la velocidad de movimiento de la varilla 101 sea la segunda velocidad en el punto de tiempo donde la posición de la varilla 101 llega a L1. La distancia predeterminada ΔL es la distancia que la varilla 101 se mueve en un período de tiempo transcurrido desde el punto de tiempo donde la velocidad de movimiento de la varilla 101 es controlada desde la primera velocidad a la segunda velocidad hasta que la velocidad de movimiento de la varilla 101 sea realmente la

segunda velocidad.

En este caso, la posición de la varilla 101 es L2 (un punto de contacto) en un período de tiempo transcurrido T2, como se representa en la figura 8. Es decir, empieza a transmitirse potencia al embrague 3.

5 La varilla 101 se mueve así en la dirección de conexión de embrague a la segunda velocidad inferior a la primera velocidad, que puede inhibir que la motocicleta salga velozmente cuando la velocidad a la que la varilla 101 se mueve sea alta, e inhibir que el motor 1 gire libre cuando la velocidad a la que la varilla 101 se mueve sea baja.

10 A continuación, el controlador 50 determina si la velocidad rotacional del eje principal 5a empieza a subir (paso S18). Obsérvese que el controlador 50 adquiere la velocidad rotacional del eje principal 5a de un sensor de ángulo de rotación de eje principal (no representado). Cuando la velocidad rotacional del eje principal 5a no empieza a subir, el controlador 50 vuelve al proceso en el paso S17.

15 Por otra parte, cuando la velocidad rotacional del eje principal 5a empieza a subir, el controlador 50 mueve la varilla 101 en la dirección de conexión de embrague a la tercera velocidad (< la segunda velocidad) (paso S19 en la figura 10).

20 Moviendo así la varilla 101 en la dirección de conexión de embrague a la tercera velocidad inferior a la segunda velocidad, el motorista no tiene una sensación incómoda cuando empieza a mover la motocicleta, y se evita que el motor se cale.

A continuación, el controlador 50 determina si el producto de la velocidad rotacional del motor 1 y la relación de engranaje reductor es aproximadamente igual a la velocidad rotacional del eje principal 5a (paso S20). Cuando el producto de la velocidad rotacional del motor 1 y la relación de engranaje reductor no es aproximadamente igual a la velocidad rotacional del eje principal 5a, el controlador 50 vuelve al proceso en el paso anterior S19.

25 Por otra parte, cuando el producto de la velocidad rotacional del motor 1 y la relación de engranaje reductor es aproximadamente igual a la velocidad rotacional del eje principal 5a (cuando la posición de la varilla 101 es L3 en un período de tiempo transcurrido T3 en la figura 8), el controlador 50 mueve la varilla 101 en la dirección de conexión de embrague a la cuarta velocidad (> la tercera velocidad) (paso S21). Así, el embrague 3 entra en un estado completamente conectado. El estado completamente conectado significa un estado donde aproximadamente 100 % de un par generado por la rotación del motor 1 es transmitido al embrague 3. Obsérvese que la varilla 101 puede ser movida a la misma velocidad que la primera velocidad.

30 Moviendo así la varilla 101 en la dirección de conexión de embrague a la cuarta velocidad más alta que la tercera velocidad, es posible evitar que el comportamiento del vehículo cambie por el deslizamiento del embrague 3 cuando el motorista abra rápidamente la palanca de acelerador y evitar que el motorista tenga una sensación incómoda antes y después de que el producto de la velocidad rotacional del motor 1 y la relación de engranaje reductor sea igual a la velocidad rotacional del eje principal 5a.

35 A continuación, el controlador 50 determina si el embrague 3 entra en el estado completamente conectado (paso S22). En este caso, la determinación se realiza dependiendo de si la posición de la varilla 101 es cero o no.

40 El controlador 50 vuelve al proceso del paso anterior S21 cuando el embrague 3 no entra en el estado completamente conectado, mientras que termina el proceso para el control de arranque cuando el embrague 3 entra en el estado completamente conectado.

45 Obsérvese que el embrague 3 está lubricado con aceite. La viscosidad del aceite varía con la temperatura. Cuando la temperatura del aceite es baja, aumenta el rozamiento dentro del embrague 3, de modo que el valor de la posición (punto de contacto) L2 aumenta. Por lo tanto, es preferible facilitar un sensor de temperatura 3a para detectar la temperatura del aceite para corregir el valor de la posición L1 almacenada como la posición de preparación de punto de contacto en el almacenamiento 60 en base al valor detectado del sensor de temperatura 3a, como se representa en la figura 3. El sensor de temperatura 3a se puede montar en cualquier posición de un sistema de circulación de aceite.

50 Por ejemplo, el valor de la posición L1 se multiplica por un primer coeficiente de corrección α_1 ($\alpha_1 > 1$) cuando la temperatura del aceite es de 40°C a 60°C, se multiplica por un segundo coeficiente de corrección α_2 ($\alpha_2 > \alpha_1$) cuando es de 20°C a 40°C, se multiplica por un tercer coeficiente de corrección α_3 ($\alpha_3 > \alpha_2$) cuando es de 0°C a 20°C, y se multiplica por un cuarto coeficiente de corrección α_4 ($\alpha_4 > \alpha_3$) cuando es menor de 0°C. Cuando la temperatura del aceite no es menor de 60°C, el valor de la posición L1 no se corrige. Obsérvese que la relación entre la temperatura del aceite y el coeficiente de corrección no se limita a dicho ejemplo. Por ejemplo, la relación entre la temperatura del aceite y el coeficiente de corrección puede ser almacenada por una función en el almacenamiento 60, para corregir el valor de la posición L1 usando el valor detectado del sensor de temperatura 3a y la función.

60 **(8) Cambio del embrague desde el estado desconectado al estado conectado y detección de la posición de**

preparación de punto de contacto por otro método

5 La función de los componentes que constituyen el embrague 3 en un caso donde el embrague 3 cambia del estado desconectado al estado conectado se describirá a continuación al mismo tiempo que se describe la detección de la posición de preparación de punto de contacto en este caso.

10 La figura 11 es una vista esquemática que representa la función de los componentes que constituyen el embrague 3 en un caso donde el embrague 3 cambia del estado desconectado al estado conectado. La figura 12 es una vista explicativa que representa un método de detectar la posición de preparación de punto de contacto en un caso donde el embrague 3 cambia del estado desconectado al estado conectado. Obsérvese que el caso siguiente es un caso inverso a dicho caso donde el embrague cambia del estado conectado al estado desconectado, y por lo tanto su descripción se simplifica.

15 La figura 11 (a) ilustra un caso donde el embrague 3 está en el estado desconectado, la figura 11(b) ilustra un caso donde el embrague 3 está en el estado de medio embrague, y la figura 11(c) ilustra un caso donde el embrague 3 está en el estado conectado. En la figura 12, el eje horizontal indica un período de tiempo transcurrido, el eje vertical indica la presión dentro del cilindro 4b en el cilindro maestro de embrague 4, y el cambio de la presión dentro del cilindro 4b se indica por una línea continua.

20 Como se representa en la figura 12, cuando el accionador 100 mueve el pistón maestro 4c en el cilindro 4b en la dirección de conexión de embrague a una velocidad sustancialmente constante con el embrague 3 desconectado cuando la presión dentro del cilindro 4b es P3 (un estado representado en la figura 11 (a)), la presión dentro del cilindro 4b disminuye gradualmente a P4 en un período de tiempo transcurrido t4.

25 En este caso, la chapa de presión 33 se mueve en la dirección en la que el muelle de retorno 34 se extiende. Como resultado, una holgura entre la chapa de rozamiento 31a y la chapa de embrague 32a adyacentes disminuye gradualmente. Con el tiempo, las chapas de rozamiento 31a y las chapas de embrague 32a se ponen respectivamente en contacto una con otra en tal grado que no se transmita potencia al embrague 3.

30 Aquí, la presión P4 dentro del cilindro 4b en el período de tiempo transcurrido t4 durante el que las chapas de rozamiento 31a y las chapas de embrague 32a se ponen respectivamente en contacto una con otra en un grado tal que no se transmita potencia al embrague 3 corresponde a la posición de preparación de punto de contacto. Obsérvese que el muelle de amortiguamiento 35 intenta empezar a desviarse de un estado donde tiene la longitud establecida (un estado representado en la figura 11 (b)).

35 A continuación, cuando el accionador 100 mueve más el pistón maestro 4c en el cilindro 4b en la dirección de conexión de embrague a una velocidad sustancialmente constante, la presión dentro del cilindro 4b disminuye rápidamente a P5 en un período de tiempo transcurrido t5.

40 En este caso, el muelle de amortiguamiento 35 empieza a desviarse, de modo que el muelle de amortiguamiento 35 genera presión en la dirección opuesta a la dirección de presión generada por el muelle de retorno 34. Esto hace que las chapas de rozamiento 31a y las chapas de embrague 32a entren respectivamente en contacto una con otra (un estado representado en la figura 11 (c)), de modo que se transmita potencia del motor 1 al embrague 3.

45 A continuación se describe un método de detectar la posición de preparación de punto de contacto en un caso donde el embrague 3 cambia del estado desconectado al estado conectado. Obsérvese que el caso siguiente es un caso inverso a dicho caso donde el embrague 3 cambia del estado conectado al estado desconectado, y por lo tanto su descripción se simplifica.

50 Aquí, con el fin de detectar el momento en que la longitud del muelle de amortiguamiento 35 empieza a desviarse de la longitud establecida, es decir, una etapa inmediatamente antes del cambio del embrague 3 al estado conectado, se calcula una tasa de aumento de presión dentro del cilindro 4b. La presión P4 dentro del cilindro 4b es detectada en base a la tasa calculada de aumento de presión.

55 Obsérvese que en este ejemplo, la posición de la varilla 101 en un caso donde la presión dentro del cilindro 4b es P4, también se guarda en el almacenamiento 60 como una posición de preparación de punto de contacto, para llevar a la práctica el control de arranque del vehículo en base a la posición de preparación de punto de contacto.

(9) Efectos de la presente realización

60 Como se ha descrito anteriormente, en la presente realización no se usa un punto de contacto que difiere de una motocicleta a otra debido a desgaste (un cambio en el coeficiente de rozamiento) de cada una de las chapas de rozamiento 31a y las chapas de embrague 32a que constituyen el embrague 3, la viscosidad del aceite, o análogos.

65 Es decir, es posible llevar a la práctica el control de arranque de la motocicleta de forma suave y rápida detectando la posición de preparación de punto de contacto inmediatamente antes del punto de contacto en el que la potencia

del motor 1 empieza a transmitirse al embrague 3 y poner el embrague 3 en el estado conectado o el estado desconectado usando la posición de preparación de punto de contacto detectada. Esto evita que el motorista experimente un golpe fuerte, y puede evitar que la motocicleta salga velozmente o evitar que el motor se cale.

- 5 En la presente realización, es posible impedir que el motor 1 gire libre y transmitir rápidamente la potencia al embrague 3 moviendo la varilla 101 en el accionador 100 a la posición de preparación de punto de contacto a una primera velocidad alta.

(10) Motocicleta incluyendo un aparato de control de conexión de embrague

- 10 La figura 13 es una vista esquemática de una motocicleta incluyendo un aparato de control de conexión de embrague según la presente realización.

- 15 Como se representa en la figura 13, un tubo delantero 71 está dispuesto en un extremo delantero de una carrocería principal 70. Se ha dispuesto una horquilla delantera 72 de manera que pueda bascular de un lado al otro en el tubo delantero 71. Una rueda delantera 73 se soporta rotativamente en un extremo inferior de la horquilla delantera 72. Un manillar 74 está montado en un extremo superior del tubo delantero 71.

- 20 El manillar 74 está provisto del cilindro maestro de embrague 4, el conmutador AMT/MT 13, el conmutador de cambio 14, el conmutador de embrague 15, el conmutador celular 17, y el conmutador de encendido/apagado 18, que se representan en la figura 1.

- 25 Un depósito de carburante 75, un asiento principal 76a, y un asiento en tándem 76b están dispuestos hacia atrás del manillar 74 encima de la carrocería principal 70.

- Un brazo trasero 77 que se extiende hacia atrás está montado en un extremo inferior de la carrocería principal 70. Una rueda trasera 78 se soporta rotativamente en un extremo trasero del brazo trasero 77.

- 30 Además, una transmisión 5 y un motor 1 están dispuestos en el extremo inferior de la carrocería principal 70. Un radiador 79 está montado delante del motor 1. Un tubo de escape 80 está conectado a un orificio de escape del motor 1, y un silenciador 81 está montado en un extremo trasero del tubo de escape 80. El accionador 100 y el accionador de cambio hidráulico 9 representado en la figura 1 están dispuestos en la carrocería principal 70.

- 35 Un piñón 82 está montado en un eje de accionamiento 5a en la transmisión 5. El piñón 82 está conectado a un piñón de rueda trasera 84 en la rueda trasera 78 a través de una cadena 83.

Se ha dispuesto un pedal de cambio 85 al lado de un extremo inferior de la transmisión 5. Un soporte lateral 86 está dispuesto en el extremo inferior de la carrocería principal 70.

- 40 En la motocicleta representada en la figura 13 se usa el aparato de control de conexión de embrague según la presente realización. Por lo tanto, el embrague 3 se puede poner en el estado conectado y el estado desconectado de forma suave y rápida.

(11) Otra realización

- 45 Aunque en la presente realización se ha descrito un caso donde la posición de preparación de punto de contacto detectada se aplica para el control de arranque de la motocicleta, la presente invención no se limita a ella. Por ejemplo, se puede aplicar igualmente al control de parada de la motocicleta.

- 50 Aunque en la presente realización se ha descrito un caso donde el embrague 3 es un embrague de rozamiento multichapa húmedo, la presente invención no se limita a él. Por ejemplo, también se puede usar un embrague seco, un embrague de chapa única, o su combinación como el embrague 3 en la presente realización.

- 55 Además, aunque en la presente realización se ha descrito un caso donde el aparato de control de conexión de embrague según la presente invención se aplica a la motocicleta, el aparato de control de conexión de embrague es igualmente aplicable a vehículos tales como vehículos de motor de tres o cuatro ruedas.

(12) Correspondencias entre elementos constituyentes de las reivindicaciones y piezas de las realizaciones

- 60 En los párrafos siguientes se explican ejemplos no limitadores de correspondencias entre varios elementos expuestos en las reivindicaciones siguientes y los descritos anteriormente con respecto a varias realizaciones preferidas de la presente invención.

- 65 En las realizaciones preferidas descritas anteriormente, el cigüeñal 2 es un ejemplo de un primer eje, el eje principal 5a es un ejemplo de un segundo eje, la dirección de conexión de embrague es un ejemplo de una dirección, la dirección de desconexión de embrague es un ejemplo de una dirección opuesta, la varilla de empuje 40 y la chapa

de presión 33 son ejemplos de un elemento de accionamiento, el estado conectado del embrague 3 es un ejemplo de un primer estado, el estado desconectado del embrague 3 es un ejemplo de un segundo estado, la posición de preparación de punto de contacto es un ejemplo de un punto de preoperación, el accionador 100, la unidad servo 39, el tubo 39a, y el cilindro maestro de embrague 4 son ejemplos de un dispositivo de accionamiento, el sensor de presión 4a y el sensor de posición 100a son ejemplos de un detector, el controlador 50 es un ejemplo de un calculador, una unidad de determinación, y un dispositivo de control, el almacenamiento 60 es un ejemplo de un dispositivo de almacenamiento, el sensor de ángulo de rotación de cigüeñal 12 es un ejemplo de un primer detector de velocidad rotacional, y el sensor de velocidad rotacional de eje principal 20 es un ejemplo de un segundo detector de velocidad rotacional.

En las realizaciones preferidas descritas anteriormente, la tasa de aumento de presión es un ejemplo de una tasa de cambio de una carga, la presión dentro del cilindro 4b es un ejemplo del valor de una carga, la posición del pistón maestro 4c, la posición de la varilla 101, la posición de la varilla de empuje 40, y el ángulo de rotación del motor 102 en el accionador 100 son ejemplos del valor de información que tiene una relación predeterminada con la posición de un elemento de accionamiento.

Además, en las realizaciones preferidas descritas anteriormente, el cilindro maestro de embrague 4, el tubo 39a, y la unidad servo 39 son ejemplos de un sistema hidráulico, el sensor de presión 4a es un ejemplo de un detector de presión, la chapa de embrague 32a y la chapa de rozamiento 31a son respectivamente ejemplos de chapas de rozamiento primera y segunda, el muelle de retorno 34 y el muelle de amortiguamiento 35 son respectivamente ejemplos de elementos elásticos primero y segundo, el pistón maestro 4c es un ejemplo de un elemento móvil, la rueda trasera 78 es un ejemplo de una rueda motriz, el cigüeñal 2 y el embrague 3 son ejemplos de un primer mecanismo de transmisión, y la transmisión 5, el eje de accionamiento 5b, el piñón 82, la cadena 83, y el piñón trasero 84 son ejemplos de un segundo mecanismo de transmisión.

Como los elementos expuestos en las reivindicaciones se puede emplear otros varios elementos que tengan la estructura o función expuestas en las reivindicaciones.

[Aplicabilidad industrial]

La presente invención es aplicable a vehículos tales como una motocicleta.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de control de conexión de embrague que transmite y desconecta un par entre un primer eje (2) y un segundo eje (5a), incluyendo:
- 5 un embrague (3) que incluye un elemento de accionamiento (33, 40) móvil en una dirección y la dirección opuesta y energizado en dicha primera dirección y puede cambiar a un primer estado donde el par es transmitido entre dicho primer eje (2) y dicho segundo eje (5a) por el movimiento en dicha primera dirección de dicho elemento de accionamiento (33, 40) y puede cambiar a un segundo estado donde el par no es transmitido entre dicho primer eje (2) y dicho segundo eje (5a) por el movimiento en dicha dirección opuesta de dicho elemento de accionamiento (33, 40);
- 10 un dispositivo de accionamiento (4, 39, 39a, 100) que mueve dicho elemento de accionamiento (33, 40) en dicho embrague (3) en la primera dirección y la dirección opuesta;
- 15 un detector (4a, 100a) que detecta una carga aplicada a dicho dispositivo de accionamiento (4, 39, 39a, 100) por dicho elemento de accionamiento (33, 40) en un proceso de cambio de dicho segundo estado a dicho primer estado o un proceso de cambio de dicho primer estado a dicho segundo estado en una operación de preparación predeterminada; y
- 20 un calculador (50) que calcula una tasa de cambio en la carga detectada por dicho detector (4a, 100a), **caracterizado** por
- 25 una unidad de determinación (50) que determina el valor de la carga aplicada a dicho dispositivo de accionamiento (4, 39, 39a, 100) por dicho elemento de accionamiento (33, 40) en un punto de tiempo en una etapa precedente a un punto de contacto en el que el par en el primer eje (2) empieza a ser transmitido al segundo eje (5a) cuando el embrague (3) cambia a dicho primer estado o dicho segundo estado en base a la tasa de cambio en la carga calculada por dicho calculador o determina el valor de información que tiene una relación predeterminada
- 30 con la posición de dicho elemento de accionamiento (33, 40) en un punto de tiempo en una etapa precedente a un punto de contacto en el que el par en el primer eje (2) empieza a ser transmitido al segundo eje (5a) cuando el embrague (3) cambia a dicho primer estado o dicho segundo estado en base a la tasa de cambio en la carga calculada por dicho calculador (50);
- 35 un dispositivo de almacenamiento (60) que guarda el valor determinado por dicha unidad de determinación (50) como un punto de preoperación; y
- 40 un dispositivo de control (50) que controla dicho dispositivo de accionamiento (4, 39, 39a, 100) de tal manera que la velocidad de movimiento de dicho elemento de accionamiento (33, 40) se cambie cuando el valor de la carga aplicada a dicho dispositivo de accionamiento (4, 39, 39a, 100) en el proceso del cambio de dicho segundo estado a dicho primer estado o el valor de la información que tiene la relación predeterminada con la posición de dicho elemento de accionamiento (33, 40) sea igual al punto de preoperación almacenado en dicho dispositivo de almacenamiento (60) en una operación de embrague normal.
- 45 2. Un aparato de control de conexión de embrague según la reivindicación 1, **caracterizado** porque dicha unidad de determinación (50) determina, cuando la tasa de cambio en la carga detectada por dicho detector (4a, 100a) se reduce a un primer valor, un segundo valor, y un tercer valor en este orden en el proceso del cambio de dicho primer estado a dicho segundo estado, el valor de la carga aplicada a dicho dispositivo de accionamiento (4, 39, 39a, 100) por dicho elemento de accionamiento (33, 40) en un punto de cambio entre dicho segundo valor y dicho tercer valor
- 50 o el valor de la información que tiene la relación predeterminada con la posición de dicho elemento de accionamiento (33, 40) en el punto de tiempo precedente como dicho punto de preoperación, y
- dicho dispositivo de control (50) controla dicho dispositivo de accionamiento (4, 39, 39a, 100) de tal manera que la velocidad de movimiento de dicho elemento de accionamiento (33, 40) se reduzca cuando el valor de la carga aplicada a dicho dispositivo de accionamiento (4, 39, 39a, 100) por dicho elemento de accionamiento (33, 40) en el proceso del cambio de dicho segundo estado a dicho primer estado o el valor de la información que tiene la relación predeterminada con la posición de dicho elemento de accionamiento (33, 40) sea igual al punto de preoperación almacenado en dicho dispositivo de almacenamiento (60) en la operación de embrague normal.
- 55 3. Un aparato de control de conexión de embrague según la reivindicación 1, **caracterizado** por un primer detector de velocidad rotacional (12) que detecta la velocidad rotacional de dicho primer eje (2), y
- 60 un segundo detector de velocidad rotacional (20) que detecta la velocidad rotacional de dicho segundo eje (5a), donde dicho primer eje (2) transmite el par a dicho segundo eje (5a) en una relación predeterminada de las velocidades rotacionales, y
- 65

- dicho dispositivo de control (50) controla, en la operación de embrague normal, dicho dispositivo de accionamiento (4, 39, 39a, 100) de tal manera que dicho elemento de accionamiento (33, 40) se mueva a una primera velocidad hasta que el valor de la carga aplicada a dicho dispositivo de accionamiento (4, 39, 39a, 100) en el proceso del cambio de dicho segundo estado a dicho primer estado o el valor de la información que tiene la relación predeterminada con la posición de dicho elemento de accionamiento (33, 40) llegue a dicho punto de preoperación, se mueva a una segunda velocidad inferior a dicha primera velocidad de dicho punto de preoperación hasta que dicho segundo detector de velocidad rotacional (20) detecte la rotación de dicho segundo eje (5a), luego se mueve a una tercera velocidad inferior a dicha segunda velocidad, y se mueve a una cuarta velocidad más alta que dicha tercera velocidad cuando el producto de la velocidad rotacional de dicho primer eje (2), que es detectada por dicho primer detector de velocidad rotacional (12), y dicha relación coincide sustancialmente con la velocidad rotacional de dicho segundo eje (5a), que es detectada por dicho segundo detector de velocidad rotacional (20).
- 5
- 10
4. Un aparato de control de conexión de embrague según la reivindicación 1, **caracterizado** porque dicho dispositivo de accionamiento incluye un accionador (100) que genera una fuerza de accionamiento y un sistema hidráulico (4, 39, 39a) que convierte la fuerza de accionamiento generada por dicho accionador (100) a presión hidráulica, y
- 15
- dicho detector incluye un detector de presión (4a) que detecta la presión hidráulica obtenida por dicho sistema hidráulico (4, 39, 39a) como dicha carga.
- 20
5. Un aparato de control de conexión de embrague según la reivindicación 1, **caracterizado** porque dicho embrague (3) incluye chapas de rozamiento primera y segunda (31a, 32a) que están dispuestas de forma móvil y alternativamente en dicha primera dirección y dicha dirección opuesta,
- 25
- un primer elemento elástico (34) que energiza dicha primera chapa de rozamiento (31a) en la dirección en la que la primera chapa de rozamiento (31a) presiona dicha segunda chapa de rozamiento (32a), y
- 30
- un segundo elemento elástico (35) que energiza dicha segunda chapa de rozamiento (32a) en la dirección en la que la segunda chapa de rozamiento (32a) presiona la primera chapa de rozamiento (31a),
- el coeficiente elástico de dicho primer elemento elástico (34) es menor que el coeficiente elástico de dicho segundo elemento elástico (35), y
- dicho primer elemento elástico (34) energiza el elemento de accionamiento (33, 40) en dicha primera dirección.
- 35
6. Un aparato de control de conexión de embrague según la reivindicación 4, **caracterizado** porque dicho sistema hidráulico incluye un cilindro (4b), y un elemento de accionamiento (4c) dispuesto en dicho cilindro (4b) de manera que sea móvil en sincronismo con el movimiento de dicho elemento de accionamiento (40), y
- 40
- dicha unidad de determinación (50) determina la posición de dicho elemento de accionamiento (4c) como el valor de la información que tiene la relación predeterminada con dicho elemento de accionamiento (40).
7. Un aparato de control de conexión de embrague según la reivindicación 4, **caracterizado** porque dicho accionador incluye un motor (102), y
- 45
- dicha unidad de determinación (50) determina el ángulo de rotación de dicho motor (102) como el valor de la información que tiene la relación predeterminada con dicho elemento de accionamiento (33, 40).
8. Un vehículo incluyendo un aparato de control de conexión de embrague según al menos una de las reivindicaciones 1 a 7, y un motor (1) que genera potencia, una rueda motriz (78), un primer mecanismo de transmisión que transmite como un par la potencia generada por dicho motor (1) a dicho primer eje (2) en dicho aparato de control de conexión de embrague;
- 50
- y un segundo mecanismo de transmisión (5, 5b, 82, 83, 84) que transmite el par en dicho segundo eje (5a) en dicho aparato de control de conexión de embrague a la rueda motriz (78).
- 55

FIG. 2

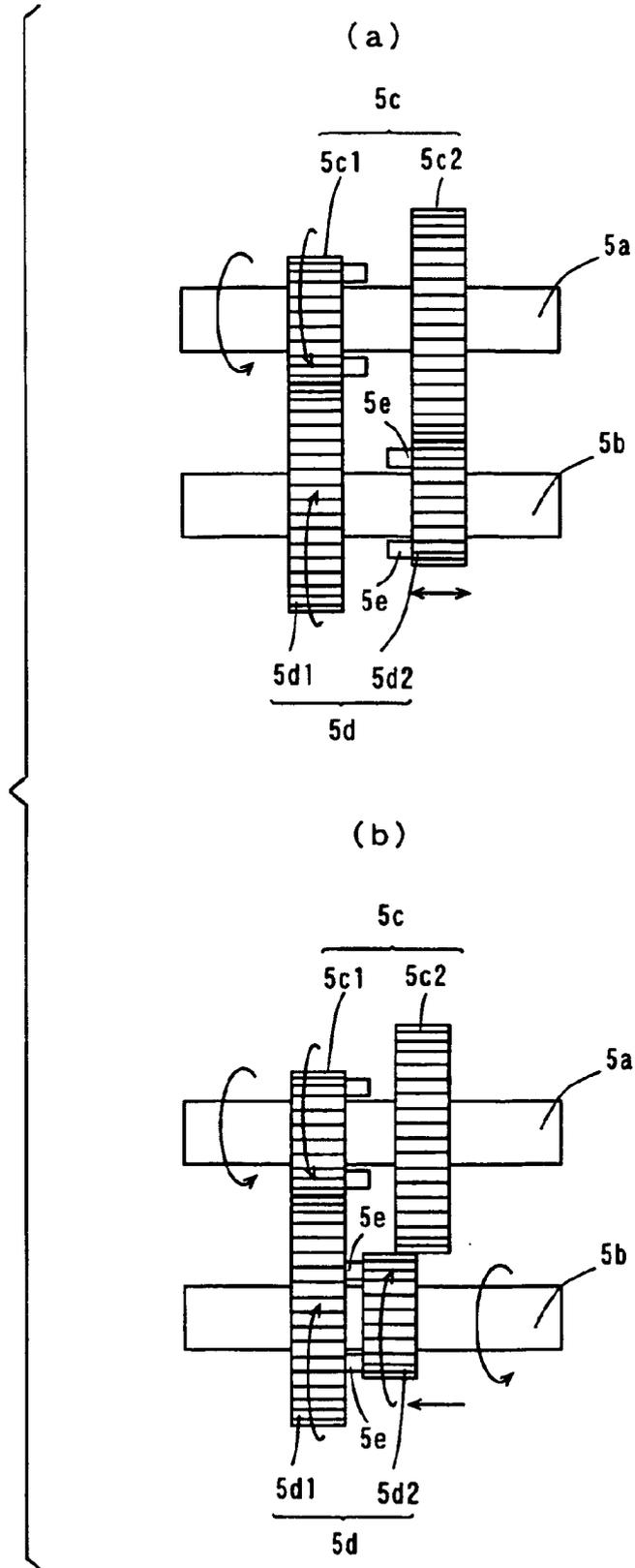


FIG. 3

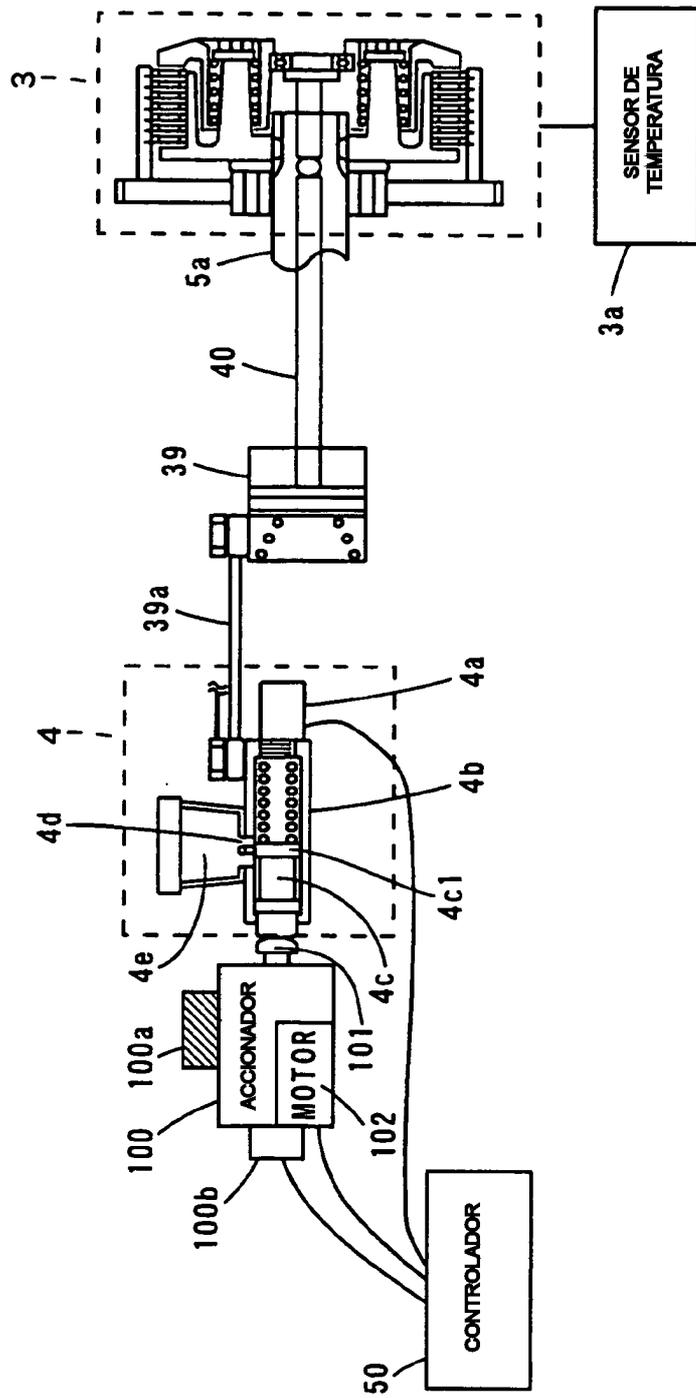


FIG. 4

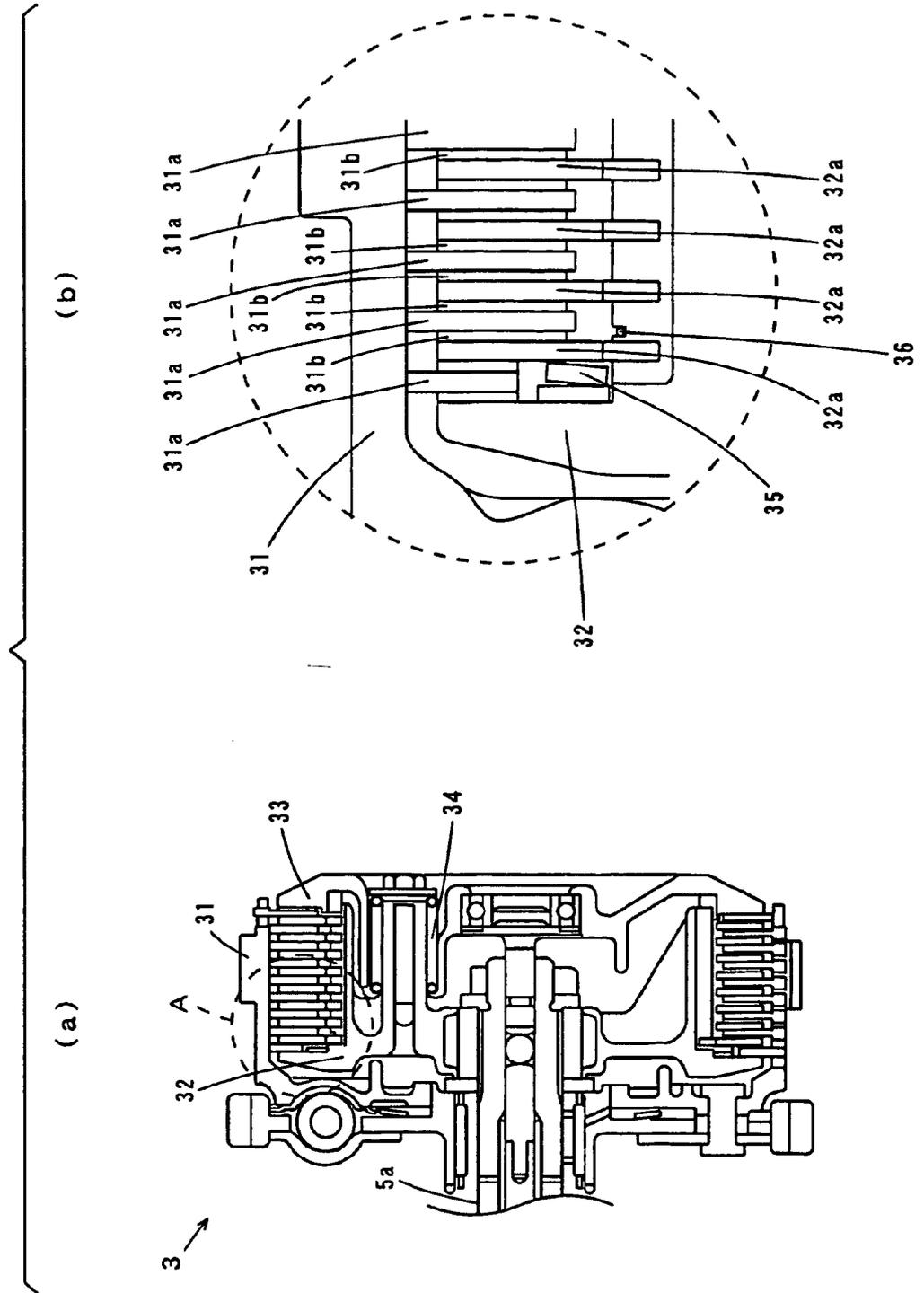


FIG. 5

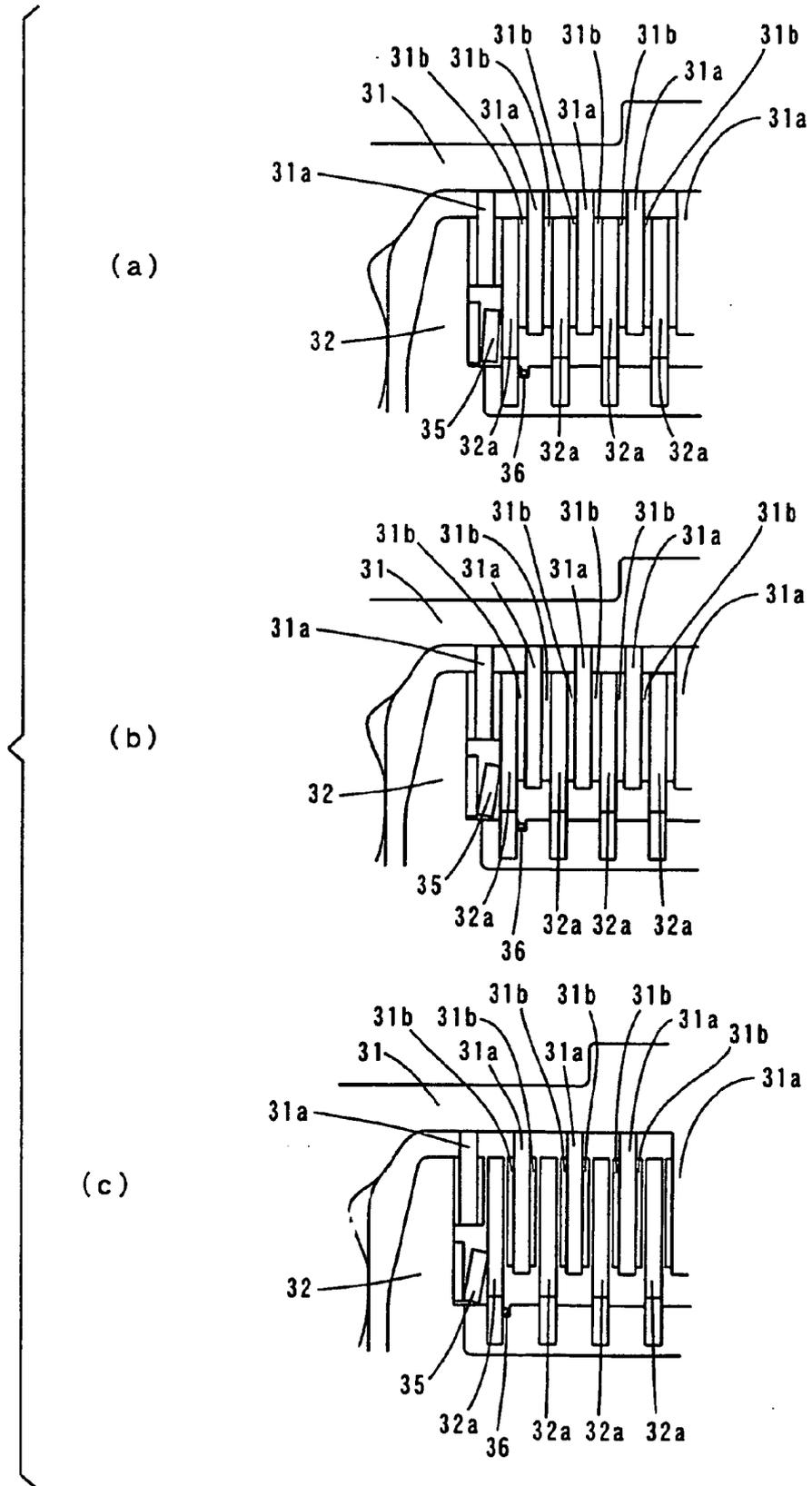


FIG. 6

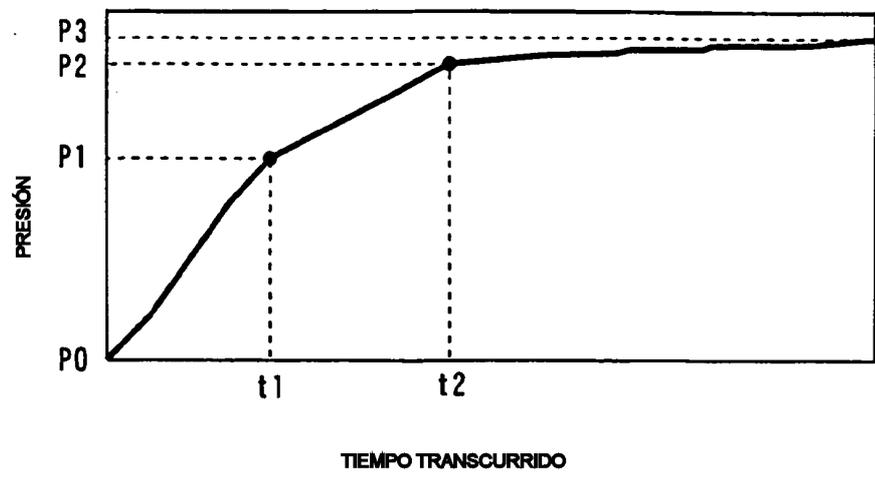


FIG. 7

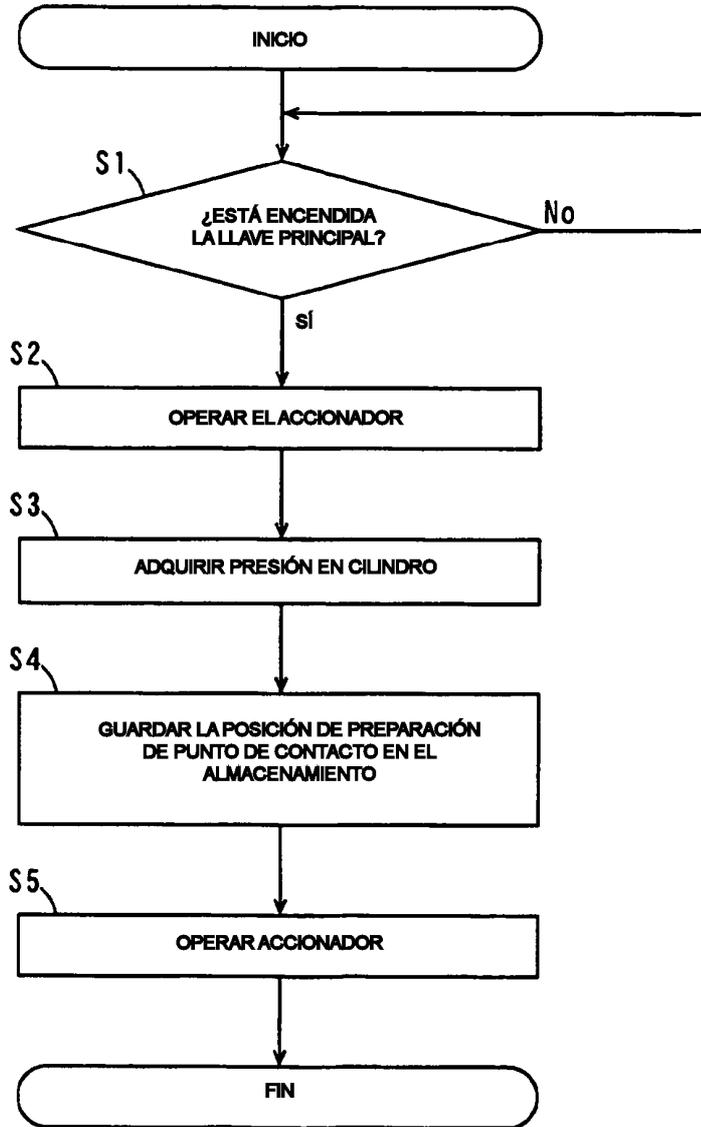


FIG. 8

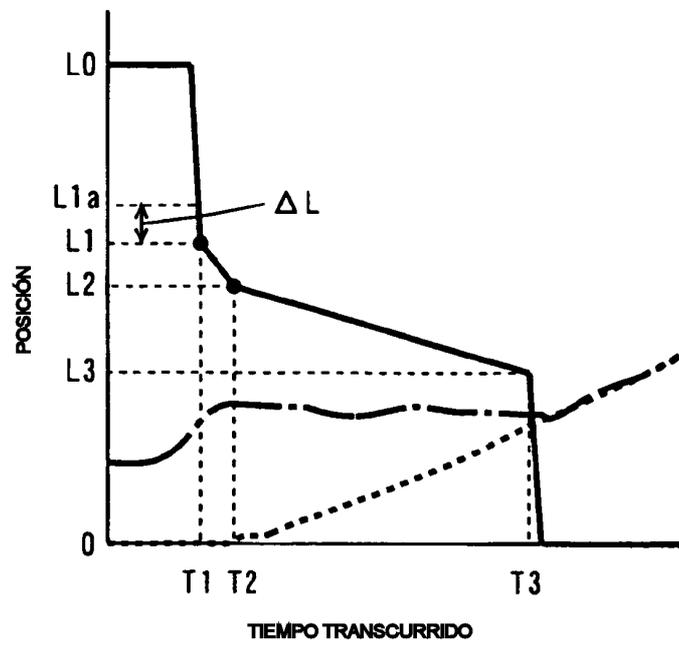


FIG. 9

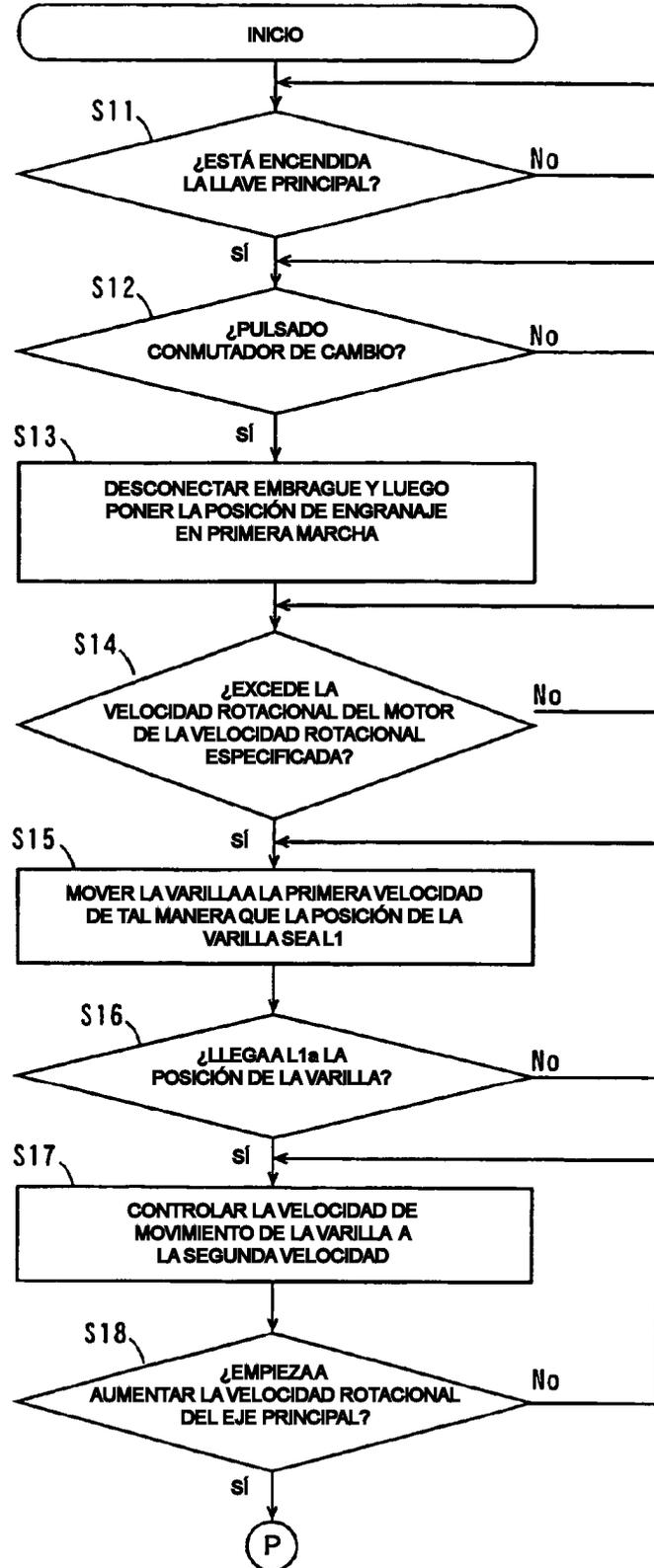


FIG. 10

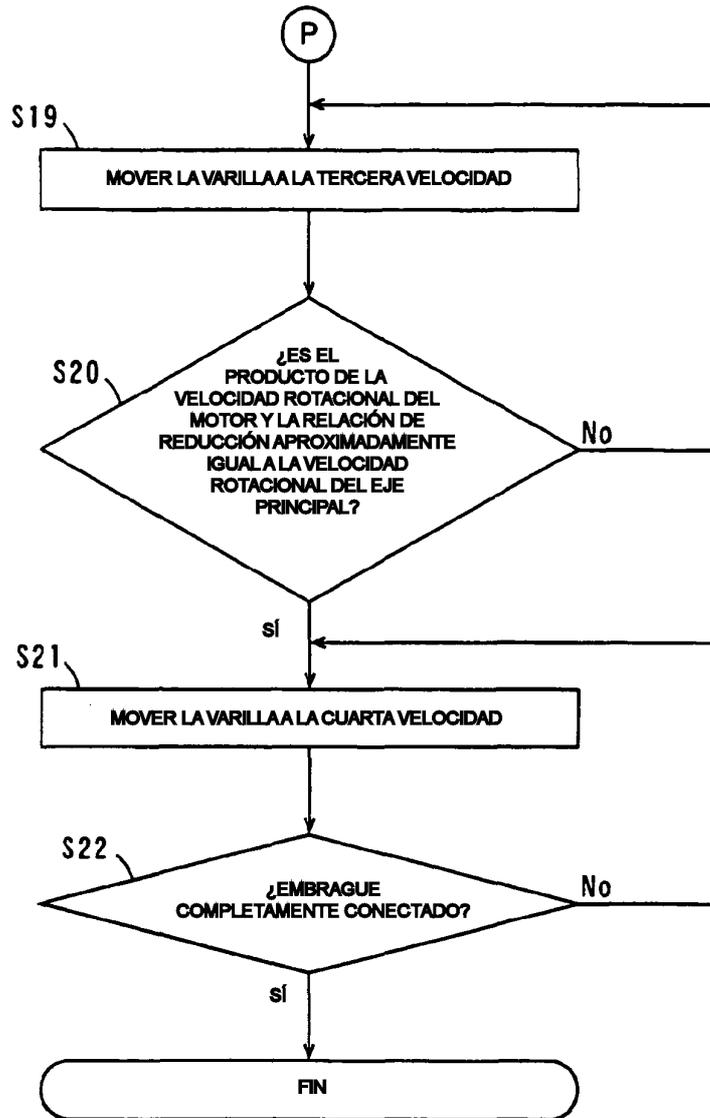


FIG. 11

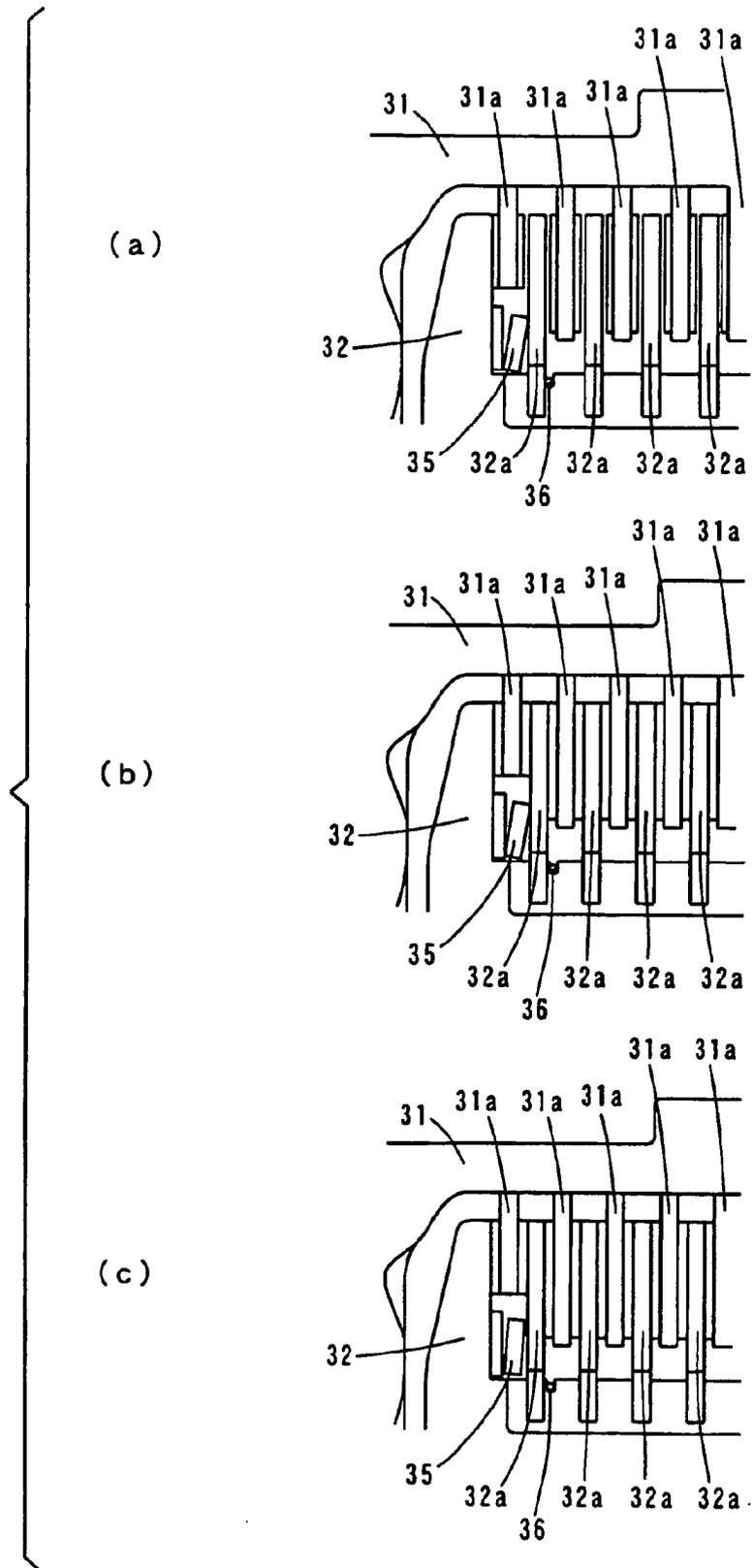
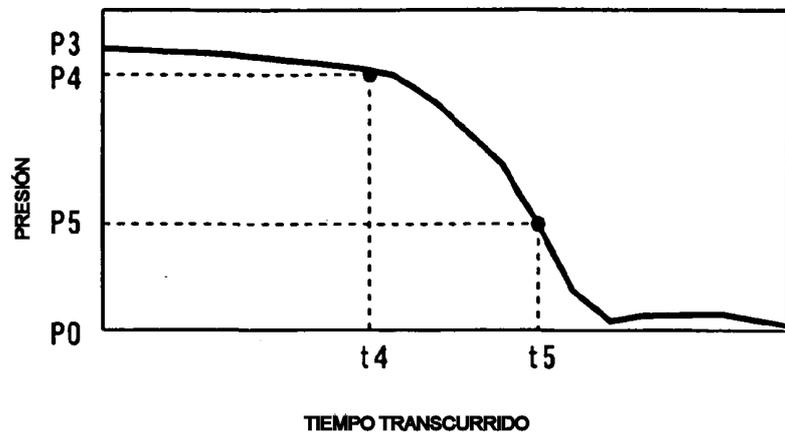


FIG. 12



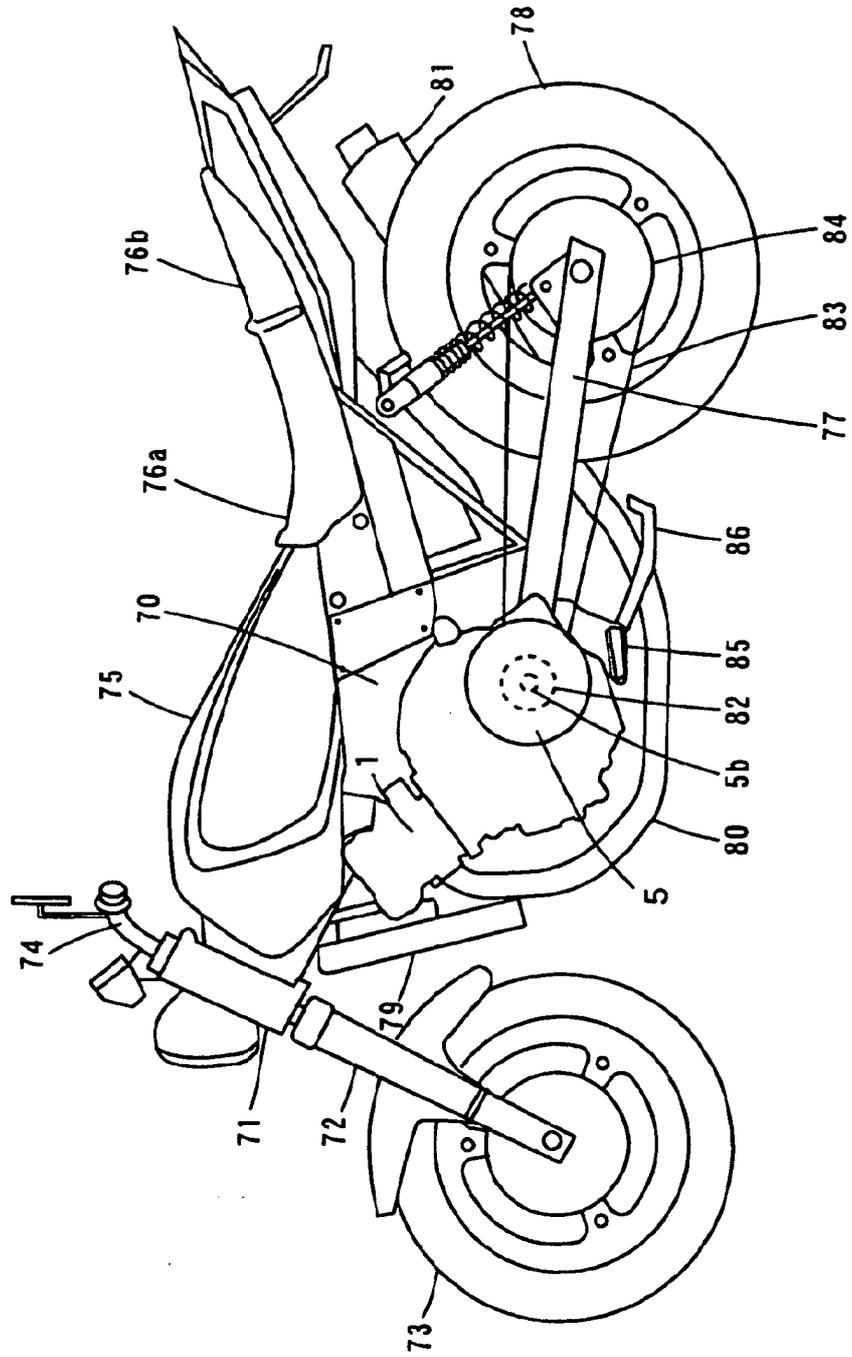


FIG. 13