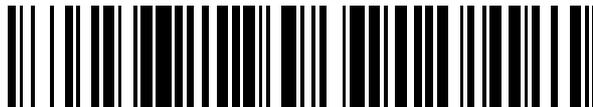


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 393 651**

51 Int. Cl.:

F16D 48/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **10000597 .4**

96 Fecha de presentación: **21.01.2010**

97 Número de publicación de la solicitud: **2211069**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **28.07.2010**

54 Título: **Aparato de control de embrague y método de controlar un dispositivo de embrague**

30 Prioridad:

21.01.2009 JP 2009011431

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:

27.12.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:

27.12.2012

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

ZENNO, TORU

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 393 651 T3

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

DESCRIPCIÓN

Aparato de control de embrague y método de controlar un dispositivo de embrague.

5 La presente invención se refiere a un aparato de control de embrague y un método de controlar un dispositivo de embrague.

10 Hay aparatos de control para vehículos en los que unos accionadores realizan operaciones de cambio de marcha sin que los conductores accionen embragues. Por ejemplo, un aparato de control de enganche de embrague explicado en JP 2006-170225A cambia la velocidad de enganche de un embrague por un accionador según un cambio en la diferencia entre la velocidad rotacional en el lado de accionamiento del embrague y la velocidad rotacional en su lado accionado. Esto hace que el embrague se enganche suavemente, dando lugar a una mejora de la calidad de conducción del conductor de un vehículo.

15 Sin embargo, el control solamente por el aparato de control de enganche de embrague puede hacer que la comodidad del motorista se reduzca dependiendo del estado del vehículo.

20 El documento DE 198 24 480 A1 describe un aparato de control de embrague para controlar un embrague. Se facilita un accionador con el fin de conmutar el embrague a un estado enganchado y un estado desenganchado. Un dispositivo de control controla el accionador de tal manera que, en caso de que el deslizamiento del embrague exceda de un valor predeterminado durante un tiempo predeterminado, se ejecute el denominado "ciclo de cambio". Después de la ejecución del "ciclo de cambio", se reanuda una operación normal.

25 El documento DE 10 2006 037 395 A1 describe un tren de potencia de un vehículo incluyendo un motor, una transmisión y un embrague dispuesto entre el motor y la transmisión. Un medio de control genera un cociente de velocidades de rotación de un lado de entrada y un lado de salida del embrague. Las velocidades de rotación de los ejes correspondientes a una relación de transmisión de la transmisión son comparadas con el cociente antes mencionado y a partir de ello se determina un deslizamiento indeseado del embrague.

30 Un objetivo de la presente invención es proporcionar un aparato de control de embrague y un método de controlar un dispositivo de embrague capaz de superar los problemas descritos anteriormente, con el fin de mejorar en concreto la comodidad del conductor de un vehículo equipado con el aparato de control de embrague.

35 Según la presente invención, dicho objetivo se logra con un aparato de control de embrague según la reivindicación 1, y un método según la reivindicación 11.

40 En el aparato de control de embrague, cuando el dispositivo de embrague está en el estado enganchado y el grado de no coincidencia entre la velocidad rotacional del elemento de accionamiento y la velocidad rotacional del elemento accionado es el primer valor predeterminado o más, el control del dispositivo accionador por el elemento de control se para. Esto hace que se mantenga el estado enganchado del dispositivo de embrague. Cuando el grado de no coincidencia es menor que el segundo valor predeterminado dentro del período de tiempo predeterminado transcurrido desde que se paró el control del dispositivo accionador, se reanuda el control del dispositivo accionador por el elemento de control.

45 Por lo tanto, cuando tiene lugar el deslizamiento temporal entre chapas en el dispositivo de embrague, el movimiento del dispositivo de embrague por el dispositivo accionador se reanuda después de eliminar el deslizamiento entre las chapas. Por lo tanto, cuando tiene lugar el deslizamiento temporal entre las chapas en el dispositivo de embrague, puede continuar el avance de un vehículo equipado con dicho aparato de control de embrague. Esto da lugar a una mejora de la comodidad del conductor.

50 Preferiblemente, un detector de velocidad rotacional está configurado para detectar una velocidad rotacional del motor de un vehículo, un detector de velocidad de marcha está configurado para detectar una velocidad de marcha del vehículo, y un detector de posición de engranaje está configurado para detectar una posición de engranaje de una transmisión capaz de asumir una pluralidad de posiciones de engranaje, donde el elemento de control está configurado para calcular la velocidad rotacional del elemento de accionamiento en base a la velocidad rotacional del motor detectada por el detector de velocidad rotacional para calcular la velocidad rotacional del elemento accionado en base a la velocidad de marcha del vehículo detectada por el detector de velocidad de marcha y la posición de engranaje detectada por el detector de posición de engranaje, y para calcular el grado de no coincidencia de la velocidad rotacional calculada del elemento de accionamiento y la velocidad rotacional calculada del elemento accionado.

60 En este caso, el detector de velocidad rotacional detecta la velocidad rotacional del motor, y el detector de velocidad de marcha detecta la velocidad de marcha del vehículo. El detector de posición de engranaje detecta la posición de engranaje de la transmisión. La velocidad rotacional del elemento de accionamiento se calcula en base a la velocidad rotacional detectada del motor, la velocidad rotacional del elemento accionado se calcula en base a la velocidad de marcha detectada del vehículo y la posición detectada de engranaje, y el grado de no coincidencia se

calcula a partir de las respectivas velocidades rotacionales calculadas del elemento de accionamiento y el elemento accionado.

5 Esto permite que el grado de no coincidencia entre la velocidad rotacional del elemento de accionamiento y la velocidad rotacional del elemento accionado sea calculado fácilmente. Se elimina la necesidad de un sensor para detectar directamente la velocidad rotacional del elemento movido.

10 Preferiblemente, el primer valor y el segundo valor difieren dependiendo de la posición de engranaje de la transmisión.

En este caso, el control del dispositivo accionador se puede parar adecuadamente y reanudar según la relación de transmisión entre las posiciones de engranaje de la transmisión.

15 Preferiblemente, un detector de cantidad operativa está configurado para detectar una cantidad operativa del dispositivo accionador, y, preferiblemente, el elemento de control está configurado para determinar si el dispositivo de embrague está o no en el estado enganchado en base a la cantidad operativa detectada por el detector de cantidad operativa.

20 En este caso, se puede determinar exactamente si el dispositivo de embrague está o no en el estado enganchado independientemente de la presencia o ausencia del deslizamiento entre las chapas en el dispositivo de embrague.

25 Preferiblemente, el grado de no coincidencia se determina como diferencia entre la velocidad rotacional del elemento de accionamiento y la velocidad rotacional del elemento accionado, y los valores primero y segundo son respectivamente valores predeterminados de la diferencia entre las velocidades rotacionales del elemento de accionamiento y el elemento accionado.

En este caso, el grado de no coincidencia entre la velocidad rotacional del elemento de accionamiento y la velocidad rotacional del elemento accionado puede ser determinado por una operación simple.

30 Preferiblemente, el grado de no coincidencia se determina como relación de una diferencia entre la velocidad rotacional del elemento de accionamiento y la velocidad rotacional del elemento accionado la velocidad rotacional del elemento de accionamiento o la velocidad rotacional del elemento accionado, y los valores primero y segundo son respectivamente valores predeterminados de la relación de la diferencia entre las velocidades rotacionales del elemento de accionamiento a la velocidad rotacional del elemento de accionamiento o el elemento accionado.

35 En este caso, el grado de no coincidencia entre la velocidad rotacional del elemento de accionamiento y la velocidad rotacional del elemento accionado puede ser determinado por una operación simple.

40 Preferiblemente, el primer valor y el segundo valor son sustancialmente idénticos.

En este caso, la parada del control del accionador y la reanudación del control del accionador se determinan en base al mismo valor. Por lo tanto, se reduce la carga impuesta al elemento de control.

45 Preferiblemente, un indicador está configurado para indicar que el control del dispositivo accionador por el elemento de control se ha parado, y, preferiblemente, el indicador está configurado para continuar la indicación incluso cuando el control del dispositivo accionador por el elemento de control no se reanuda.

50 En este caso, el indicador indica que el control del dispositivo accionador por el elemento de control se ha parado, y la indicación también se continúa cuando el control del dispositivo accionador por el elemento de control no se reanuda. Esto permite al conductor del vehículo conocer fácilmente la aparición del deslizamiento temporal entre las chapas en el dispositivo de embrague y la aparición de un mal funcionamiento o análogos entre el motor y el mecanismo de transmisión de potencia.

55 Preferiblemente, el indicador está configurado para hacer una indicación diferente cuando el control del dispositivo accionador por el elemento de control se reanuda dentro de un período de tiempo predeterminado desde cuando el control del dispositivo accionador por el elemento de control no se reanuda.

60 En este caso, el conductor del vehículo puede reconocer fácilmente en base a la indicación por el indicador si tiene lugar deslizamiento temporal entre las chapas en el dispositivo de embrague o si tiene lugar mal funcionamiento o análogos entre el motor y el mecanismo de transmisión de potencia.

65 También se ha previsto un vehículo incluyendo un motor, un dispositivo de embrague incluyendo un elemento de accionamiento configurado para girar por un par generado por el motor y un elemento accionado configurado para girar según la rotación del elemento de accionamiento, y un aparato de control de embrague según alguna de las realizaciones anteriores configurado para controlar el dispositivo de embrague.

En el vehículo, cuando tiene lugar el deslizamiento temporal entre las chapas en el dispositivo de embrague, el accionamiento del dispositivo de embrague por el dispositivo accionador se reanuda después de eliminar el deslizamiento entre las chapas. Por lo tanto, cuando tiene lugar el deslizamiento temporal entre las chapas en el dispositivo de embrague, se puede continuar la marcha del vehículo. Esto da lugar a una mejora de la comodidad del conductor.

Además, según la presente invención, dicho objetivo se logra con un método de controlar un dispositivo de embrague incluyendo un elemento de accionamiento configurado para girar por un par generado por un motor y un elemento accionado configurado para girar según la rotación del elemento de accionamiento, incluyendo el método los pasos siguientes: conmutar el dispositivo de embrague a un estado enganchado y un estado desenganchado por medio de un dispositivo accionador; y controlar el dispositivo accionador con el fin de parar el control del dispositivo accionador cuando el dispositivo de embrague esté en el estado enganchado y un grado de no coincidencia entre la velocidad rotacional del elemento de accionamiento y la velocidad rotacional del elemento accionado sea un primer valor predeterminado o más, y para reanudar el control del dispositivo accionador cuando el grado de no coincidencia sea menor que un segundo valor predeterminado dentro de un período de tiempo predeterminado transcurrido desde que se paró el control del dispositivo accionador.

Preferiblemente, el primer valor y el segundo valor difieren dependiendo de una posición de engranaje de una transmisión.

Además, preferiblemente el grado de no coincidencia se determina como diferencia entre la velocidad rotacional del elemento de accionamiento y la velocidad rotacional del elemento accionado, y los valores primero y segundo son respectivamente valores predeterminados de la diferencia entre las velocidades rotacionales del elemento de accionamiento y el elemento accionado.

Además, preferiblemente el grado de no coincidencia se determina como relación de una diferencia entre la velocidad rotacional del elemento de accionamiento y la velocidad rotacional del elemento accionado a la velocidad rotacional del elemento de accionamiento o la velocidad rotacional del elemento accionado, y los valores primero y segundo son respectivamente valores predeterminados de la relación de la diferencia entre las velocidades rotacionales del elemento de accionamiento y el elemento accionado a la velocidad rotacional del elemento de accionamiento o el elemento accionado.

Además, preferiblemente el primer valor y el segundo valor son sustancialmente idénticos.

La presente invención se explica a continuación con más detalle por medio de sus realizaciones en unión con los dibujos acompañantes, donde:

La figura 1 es una vista lateral de una motocicleta incluyendo un aparato de control de embrague según una realización preferida.

La figura 2 es una vista en sección transversal que ilustra principalmente la configuración interna de una unidad de potencia.

La figura 3 es un diagrama de bloques que ilustra principalmente la configuración del aparato de control de embrague.

La figura 4 es una vista esquemática que ilustra un ejemplo de un panel de visualización.

La figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra el procesado de control de embrague por una CPU en una UEC.

Y la figura 6 ilustra un cambio en velocidad rotacional entre un elemento de accionamiento y un elemento accionado, y el valor umbral de determinación de anomalía de límite superior y un valor umbral de determinación de anomalía de límite inferior.

Ahora se describirán en detalle realizaciones preferidas con referencia a los dibujos. A continuación se describirá un caso donde un aparato de control de embrague se aplica a una motocicleta que sirve como un ejemplo de vehículo.

La figura 1 es una vista lateral de una motocicleta incluyendo un aparato de control de embrague según una realización preferida.

Como se ilustra en la figura 1, una motocicleta (vehículo) 1 incluye una carrocería de vehículo 100. La carrocería de vehículo 100 incluye un tubo delantero 3 y un bastidor de carrocería de vehículo 6. El bastidor de carrocería de vehículo 6 incluye un par de partes de bastidor derecha e izquierda 6a que se extienden hacia atrás del tubo delantero 3. En la figura 1, solamente se ilustra la parte de bastidor 6a. La parte trasera de la parte de bastidor 6a se extiende hacia abajo, y está conectada a un soporte de brazo trasero 5. Un extremo delantero de un brazo trasero 21 se soporta basculantemente hacia arriba y hacia abajo en el soporte de brazo trasero 5 con un eje de pivote 22

intercalado entremedio. Una rueda trasera 23 se soporta en un extremo trasero del brazo trasero 21.

Una horquilla delantera 10 está conectada al tubo delantero 3. Un manillar está dispuesto en un extremo superior de la horquilla delantera 10, y una rueda delantera 12 está dispuesta rotativamente en un extremo inferior de la horquilla delantera 10. Un depósito de carburante 13 está dispuesto en la parte superior de la parte de bastidor 6a, y un asiento 14 está dispuesto detrás del depósito de carburante 13.

Una unidad de potencia 20 está montada en la parte de bastidor 6a y el soporte de brazo trasero 5. La unidad de potencia 20 incluye un motor 45, un embrague 44, y una transmisión 43. El motor 45, el embrague 44, y la transmisión 43 están montados integralmente en un cárter 26. El motor 45 tiene un eje de manivela 25. El eje de manivela 25 se extiende en una dirección derecha e izquierda.

En la presente realización preferida, el motor 45 es un motor de combustión interna que usa gasolina como carburante.

La figura 2 es una vista en sección transversal que ilustra principalmente la configuración interna de la unidad de potencia 20.

Como se ilustra en la figura 2, la unidad de potencia 20 incluye un motor 45, un embrague (dispositivo de embrague) 44, y la transmisión 43. La figura 2 ilustra solamente un eje de manivela 25 en el motor 45.

El eje de manivela 25, un eje principal 41, y un eje de accionamiento 42 se extienden paralelos uno a otro. El eje principal 41 tiene una forma cilíndrica. El embrague 44 conecta el eje de manivela 25 y el eje principal 41. Un accionador de embrague (dispositivo accionador) 60 conmuta el embrague 44 a un estado enganchado y un estado desenganchado. Un accionador de cambio 70 conmuta (cambia las posiciones de engranaje de) engranajes de transmisión 49 y 420, descritas más adelante, de la transmisión 43. A continuación se describirá el estado enganchado y el estado desenganchado del embrague 44.

Como se ilustra en la figura 2, el embrague 44 incluye un saliente de embrague 441, un alojamiento de embrague 442, y una chapa de presión 450. El alojamiento de embrague 442 está formado rodeando el saliente de embrague 441. El eje principal 41 está montado rotativamente en el alojamiento de embrague 442. El saliente de embrague 441 está fijado al eje principal 41. Así, el saliente de embrague 441, conjuntamente con el eje principal 41, gira.

Múltiples chapas de rozamiento 452 están dispuestas dentro del alojamiento de embrague 442 de manera que se alineen en la dirección axial del eje principal 41. Las múltiples chapas de rozamiento 452 están fijadas al alojamiento de embrague 442 en la dirección rotacional del eje principal 41. Por lo tanto, la pluralidad de chapas de rozamiento 452, conjuntamente con el alojamiento de embrague 442, gira. Cada una de las chapas de rozamiento 452 se puede desplazar en la dirección axial del eje principal 41. Esto hace que la distancia entre las chapas de rozamiento adyacentes 452 sea variable.

Una chapa de embrague 453 está dispuesta entre las chapas de rozamiento adyacentes 452. Cada una de las chapas de embrague 453 está enfrente de la chapa de rozamiento adyacente 452. Cada una de las chapas de embrague 453 está fijada al saliente de embrague 441 en la dirección rotacional del eje principal 41. Por lo tanto, la pluralidad de chapas de embrague 453, conjuntamente con el saliente de embrague 441, gira. Cada una de las chapas de embrague 453 se puede desplazar en la dirección axial del eje principal 41. Esto hace que la distancia entre las chapas de embrague adyacentes 453 sea variable.

La rotación del eje de manivela 25 hace que el alojamiento de embrague 442 gire. Cuando el embrague 44 está en el estado enganchado, como se describe más adelante, la chapa de rozamiento 452 y la chapa de embrague 453 son empujadas una contra otra. Por lo tanto, la rotación del eje de manivela 25 es transmitida al saliente de embrague 441 de modo que el saliente de embrague 441 gire. En la presente realización preferida, al menos el alojamiento de embrague 442 y la chapa de rozamiento 452 forman un elemento de accionamiento 454 en el embrague 44. Al menos el saliente de embrague 441, la chapa de embrague 453, y el eje principal 41 forman un elemento accionado 455 en el embrague 44.

La chapa de presión 450 tiene sustancialmente forma de disco, y está dispuesta fuera de un extremo del eje principal 41. La chapa de presión 450 está montada en el alojamiento de embrague 442 de tal manera que la chapa de presión 450, conjuntamente con el alojamiento de embrague 442, gire. La chapa de presión 450 se mueve en la dirección axial del eje principal 41 de modo que la chapa de rozamiento 452 y la chapa de embrague 453 entren en contacto y se separen una de otra.

Un muelle Belleville 451 que tiene una forma sustancialmente anular está interpuesto entre el alojamiento de embrague 442 y la chapa de presión 450. El muelle Belleville 451 empuja la chapa de presión 450 en la dirección en la que la chapa de rozamiento 452 y la chapa de embrague 453 entran en contacto una con otra. Un mecanismo de empuje 471 está montado en el centro de la chapa de presión 450. Una parte del mecanismo de empuje 471 está insertada en el eje principal 41.

5 El embrague 44 está provisto de un mecanismo de liberación de embrague 86. El accionador de embrague 60 mueve el mecanismo de liberación de embrague 86. El mecanismo de liberación de embrague 86 tiene un vástago de empuje 86a. El vástago de empuje 86a del mecanismo de liberación de embrague 86 está insertado en el eje principal 41.

10 Cuando el mecanismo de liberación de embrague 86 opera, el vástago de empuje 86a y el mecanismo de empuje 471 se aproximan al muelle belleville 451. Así, la chapa de presión 450 se mueve hacia fuera (hacia la derecha en la figura 2) contra una fuerza de empuje del muelle belleville 451. Como resultado, la chapa de rozamiento 452 y la chapa de embrague 453 se separan una de otra de modo que el embrague 44 entre en el estado desenganchado.

15 El estado enganchado del embrague 44 significa un estado donde la chapa de rozamiento 452 y la chapa de embrague 453 en el embrague 44 están en contacto una con otra para girar integralmente. Cuando el embrague 44 está en el estado enganchado, la chapa de rozamiento 452 y la chapa de embrague 453 deberán girar a idéntica velocidad. Cuando el embrague 44 está en el estado enganchado, la chapa de rozamiento 452 y la chapa de embrague 453 pueden girar mientras deslizan una con respecto a otra. Este estado se denomina "deslizamiento de embrague".

20 El estado desenganchado del embrague 44 significa un estado donde la chapa de rozamiento 452 y la chapa de embrague 453 en el embrague 44 están separadas una de otra. Un estado donde la chapa de rozamiento 452 y la chapa de embrague 453 giran a diferentes velocidades se denomina un estado de medio embrague. El estado de medio embrague difiere del deslizamiento de embrague con el embrague 44 enganchado. El embrague 44 se desplaza del estado desenganchado al estado enganchado mediante el estado de medio embrague.

25 A continuación se describirá la configuración de la transmisión 43. En la presente realización preferida, la transmisión 43 es una transmisión de garras normalmente enganchada. La transmisión 43 tiene una pluralidad de posiciones de engranaje.

30 Una pluralidad de engranajes de transmisión 49 está montados en el eje principal 41. Una pluralidad de engranajes de transmisión 420 correspondientes a la pluralidad de engranajes de transmisión 49 están montados en el eje de accionamiento 42. Solamente los engranajes de transmisión 49 y 420, que forman un par, respectivamente seleccionados de la pluralidad de engranajes de transmisión 49 y la pluralidad de engranajes de transmisión 420 enganchan uno con otro. Al menos uno del engranaje de transmisión 49 y el engranaje de transmisión no seleccionado 420 es rotativo con respecto al eje principal 41 o el eje de accionamiento 42. La transmisión del par entre el eje principal 41 y el eje de accionamiento 42 se lleva a cabo solamente mediante el par de engranajes de transmisión seleccionado 49 y 420.

35 Una excéntrica de cambio 421 selecciona el par de engranajes de transmisión 49 y 420. Una pluralidad de ranuras de excéntrica 421a está formada en una superficie periférica exterior de la excéntrica de cambio 421. Una pluralidad de horquillas de cambio 422 están montadas en la pluralidad de ranuras de excéntrica 421a. Cada una de las horquillas de cambio 422 engancha con alguno de los engranajes de transmisión 49 del eje principal 41 y alguno de los engranajes de transmisión 420 del eje de accionamiento 42. La excéntrica de cambio 421 gira de modo que cada una de la pluralidad de horquillas de cambio 422 sea guiada por la ranura de excéntrica 421a para moverse en la dirección axial del eje principal 41. Así, se selecciona el par de engranajes de transmisión 49 y 420 que enganchan uno con otro. De esa forma se determina la posición de engranaje de la transmisión 43.

40 El accionador de cambio 70 opera de modo que un vástago de cambio 75 se mueva de un lado al otro. La excéntrica de cambio 421 gira un ángulo predeterminado a la vez por el movimiento alternativo del vástago de cambio 75.

50 Cuando el embrague 44 está en el estado enganchado, como se ha descrito anteriormente, el par generado por el motor 45 es transmitido al eje principal 41 mediante el embrague 44. Además, el par transmitido al eje principal 41 es transmitido al eje de accionamiento 42 mediante el par seleccionado de engranajes de transmisión 49 y 420, de modo que el eje de accionamiento 42 gire. En este caso, la rotación es transmitida a una relación de transmisión de cambio determinada por una relación de transmisión del par seleccionado de engranajes de transmisión 49 y 420.

55 Un mecanismo de transmisión de potencia 47 ilustrado en la figura 1 conecta el eje de accionamiento 42 a la rueda trasera 23 ilustrada en la figura 1. El par transmitido al eje de accionamiento 42 es transmitido a la rueda trasera 23 mediante el mecanismo de transmisión de potencia 47 de modo que la rueda trasera 23 gire. El mecanismo de transmisión de potencia 47 puede ser una cadena, una correa o un eje de accionamiento.

60 La figura 3 es un diagrama de bloques que ilustra principalmente la configuración de un aparato de control de embrague 50.

65 Como se ilustra en la figura 3, la motocicleta 1 incluye un panel de visualización (indicador) 15, una unidad eléctrica de control (UEC) (elemento de control) 90, un dispositivo de suministro de potencia 73, un interruptor principal 74, un sensor de velocidad rotacional del motor (detector de velocidad rotacional) 31, un sensor de posición de cambio (detector de posición de engranaje) 32, y un sensor de velocidad del vehículo (detector de velocidad de marcha) 33.

5 La UEC 90 incluye una unidad central de proceso (CPU) 91, una memoria de acceso aleatorio (RAM) 92, una memoria de lectura solamente (ROM) 93, y un circuito de interfaz 95. Cuando un conductor enciende el interruptor principal 74, se suministra potencia desde el dispositivo de suministro de potencia 73 a la UEC 90 de modo que la UEC 90 pueda operar.

La motocicleta 1 puede incluir un conmutador de relé (no ilustrado). En este caso, una parte de la UEC 90 puede ser operada incluso cuando el interruptor principal 74 no esté encendido.

10 El sensor de velocidad rotacional del motor 31 está dispuesto en el eje de manivela 25 (figura 2), por ejemplo, para detectar la velocidad rotacional del eje de manivela 25. El sensor de posición de cambio 32 detecta el ángulo de rotación de la excéntrica de cambio 421 (figura 2), para detectar la posición de engranaje de la transmisión 43. El sensor de velocidad del vehículo 33 detecta la velocidad del vehículo (velocidad de marcha) de la motocicleta 1.

15 Los sensores 31 a 33 pueden detectar directa o indirectamente una cantidad física a detectar. Alternativamente, los sensores 31 a 33 pueden tener una función operativa, y pueden calcular una cantidad física requerida a partir de la cantidad física detectada.

20 La UEC 90 controla el accionador de embrague 60 y el accionador de cambio 70. El accionador de embrague 60 está provisto de un potenciómetro (detector de cantidad operativa) 38, y el accionador de cambio 70 está provisto de un potenciómetro 39. El potenciómetro 38 detecta el ángulo de rotación del accionador de embrague 60, para detectar la cantidad de accionamiento del accionador de embrague 60. El potenciómetro 39 detecta el ángulo de rotación del accionador de cambio 70, para detectar la cantidad de accionamiento del accionador de cambio 70.

25 En la presente realización preferida, el panel de visualización 15, la UEC 90, el sensor de velocidad rotacional del motor 31, el sensor de posición de cambio 32, el sensor de velocidad del vehículo 33, el accionador de embrague 60, y el potenciómetro 38 constituyen el aparato de control de embrague 50.

30 La cantidad de accionamiento del accionador de embrague 60 en un caso donde el embrague 44 es desplazado del estado enganchado al estado desenganchado y un caso donde el embrague 44 es desplazado del estado desenganchado al estado enganchado se determina previamente. Por lo tanto, la UEC 90 puede determinar si el embrague 44 está en el estado enganchado o el estado desenganchado en base al valor detectado del potenciómetro 38.

35 La UEC 90 controla el accionador de embrague 60 y el accionador de cambio 70, para llevar a la práctica el control de transmisión. El control de transmisión de control significa una serie de controles tales como conmutación al estado enganchado del embrague 44, un cambio en la posición de engranaje de la transmisión 43, y conmutación al estado enganchado del embrague 44.

40 La UEC 90 estima la velocidad rotacional del elemento de accionamiento 454 en el embrague 44 en base a la velocidad rotacional del motor 45 detectada por el sensor de velocidad rotacional del motor 31. La UEC 90 estima la velocidad rotacional del elemento accionado 455 a partir de la velocidad rotacional de una porción predeterminada entre el elemento accionado 455 en el embrague 44 y la rueda trasera 23. Más específicamente, la UEC 90 estima la velocidad rotacional del elemento accionado 455 en base al ángulo de rotación de la excéntrica de cambio 421 detectado por el sensor de posición de cambio 32 y la velocidad del vehículo detectada por el sensor de velocidad del vehículo 33.

50 La UEC 90 realiza el procesado de control de embrague, descrito más adelante, en base a los respectivos valores detectados del sensor de velocidad rotacional del motor 31, el sensor de posición de cambio 32, y el sensor de velocidad del vehículo 33 con el embrague 44 enganchado.

A continuación se describirá un primer ejemplo del procesado de control del accionador de embrague 60 (denominado a continuación procesado de control de embrague) por la UEC 90 con el embrague 44 enganchado.

55 (a) Operación de la UEC 90

60 La UEC 90 calcula una diferencia entre la velocidad rotacional estimada del elemento de accionamiento 454 y la velocidad rotacional estimada del elemento accionado 455. Esto hace que la diferencia entre las respectivas velocidades rotacionales del elemento de accionamiento 454 y el elemento accionado 455 en el embrague 44 (denominada a continuación una diferencia de velocidad rotacional) sea detectada. La diferencia de velocidad rotacional es un valor calculado o un valor estimado, y varía dependiendo del estado de marcha de la motocicleta 1. La diferencia de velocidad rotacional tiene lugar cuando tiene lugar el deslizamiento de embrague al menos en el embrague 44.

65 La UEC 90 determina si la diferencia de velocidad rotacional es o no un valor predeterminado o más. El valor predeterminado en este caso se denomina una diferencia de velocidad rotacional de parada R_1 . La diferencia de

velocidad rotacional de parada R_1 se guarda en la RAM 92 o la ROM 93. La UEC 90 para el control del accionador de embrague 60 cuando el embrague 44 está en el estado enganchado y la diferencia de velocidad rotacional detectada es la diferencia de velocidad rotacional de parada R_1 o más. Así, el accionador de embrague 60 mantiene el embrague 44 en el estado enganchado. En este caso, la UEC 90 no acepta una instrucción de conmutar el embrague 44. Como resultado, el embrague 44 se mantiene en el estado enganchado. Incluso cuando se da una instrucción para control de transmisión, por ejemplo, el embrague 44 se mantiene en el estado enganchado.

Entonces, la UEC 90 puede parar el control del accionador de embrague 60 al mismo tiempo que para el control del accionador de cambio 70.

La UEC 90 determina si la diferencia de velocidad rotacional es menor que un valor predeterminado después de parar el control del accionador de embrague 60. El valor predeterminado en este caso se denomina una diferencia de velocidad rotacional de reanudación R_2 . La diferencia de velocidad rotacional de reanudación R_2 se guarda en la RAM 92 o la ROM 93. La UEC 90 reanuda el control del accionador de embrague 60 cuando la diferencia de velocidad rotacional detectada dentro del período de tiempo predeterminado es menor que la diferencia de velocidad rotacional de reanudación R_2 después de parar el control del accionador de embrague 60. En este caso, la UEC 90 acepta la instrucción de conmutar el embrague 44. Como resultado, la UEC 90 controla el accionador de embrague 60 en respuesta a la instrucción de conmutar el embrague 44. Incluso cuando se da la instrucción para control de transmisión, por ejemplo, el embrague 44 es conmutado desde el estado enganchado al estado desenganchado.

La UEC 90 reanuda el control del accionador de embrague 60 al mismo tiempo que reanuda el control del accionador de cambio 70 al parar el control del accionador de embrague 60 mientras para el control del accionador de cambio 70.

En este ejemplo, la diferencia de velocidad rotacional de parada R_1 y la diferencia de velocidad rotacional de reanudación R_2 se ponen a un valor sustancialmente idéntico. La diferencia de velocidad rotacional de parada R_1 y la diferencia de velocidad rotacional de reanudación R_2 pueden diferir una de otra.

Si hay mal funcionamiento o análogos en el motor 45 o el mecanismo de transmisión de potencia 47, tiene lugar una diferencia de velocidad rotacional entre el elemento de accionamiento 454 y el elemento accionado 455 en el embrague 44, aunque el embrague 44 esté en el estado enganchado. En este caso, al motorista se le indica que hay diferencia de velocidad rotacional entre el elemento de accionamiento 454 y el elemento accionado 455 con el embrague 44 enganchado. Así, el motorista puede parar el movimiento de la motocicleta 1 para comprobar y mantener la motocicleta 1.

Por otra parte, cuando tiene lugar deslizamiento temporal de embrague, tiene lugar una diferencia de velocidad rotacional temporal entre el elemento de accionamiento 454 y el elemento accionado 455 en el embrague 44 con el embrague 44 enganchado. En este caso, la rotación del elemento accionado 455 sigue gradualmente la rotación del elemento de accionamiento 454, de modo que la diferencia de velocidad rotacional es cero. Cuando la diferencia de velocidad rotacional es menor que la diferencia de velocidad rotacional de reanudación R_2 dentro de un período de tiempo predeterminado transcurrido desde que la diferencia de velocidad rotacional era la diferencia de velocidad rotacional de parada R_1 o más, se puede determinar que se ha producido el deslizamiento de embrague.

El embrague 44 está en el estado de medio embrague, la chapa de rozamiento 452 y la chapa de embrague 453 en el embrague 44 giran una con relación a otra. Así, tiene lugar una diferencia de velocidad rotacional entre el elemento de accionamiento 454 y el elemento accionado 455. El accionador de embrague 60 desplaza el embrague 44 desde el estado enganchado mediante el estado de medio embrague o desplaza el embrague 44 desde el estado desenganchado al estado enganchado mediante el estado de medio embrague. Así, el embrague 44 puede entrar en el estado de medio embrague cuando se cambia la posición de engranaje de la transmisión 43, es decir, cuando se lleva a cabo un cambio.

Como se ha descrito anteriormente, la UEC 90 detiene el control del accionador de embrague 60 cuando el embrague 44 está en el estado enganchado y la diferencia de velocidad rotacional es la diferencia de velocidad rotacional de parada R_1 o más, mientras que no para el control del accionador 67 cuando el embrague 44 está en el estado de medio embrague.

(b) Indicación por el panel de visualización 15

La figura 4 es una vista esquemática que ilustra el panel de visualización 15. Como se ilustra en la figura 4, el panel de visualización 15 está provisto de una lámpara indicadora 11, un medidor de velocidad 16, un tacómetro de motor 17, y un medidor de carburante 18.

Como se ilustra en la figura 1, el panel de visualización 15 está dispuesto en la carrocería de vehículo 100 dentro de un carenado delantero 24. El motorista puede ver fácilmente el panel de visualización 15 cuando el motorista está sentado en un asiento 14. La configuración del panel de visualización 15 no se limita a la configuración ilustrada en la figura 4.

La UEC 90 hace parpadear la lámpara indicadora 11 cuando el embrague 44 está en el estado enganchado y la diferencia de velocidad rotacional es la diferencia de velocidad rotacional de parada R_1 o más. Más específicamente, la UEC 90 indica al motorista mediante el parpadeo de la lámpara indicadora 11 que el embrague 44 está en el estado enganchado y la diferencia de velocidad rotacional es la diferencia de velocidad rotacional de parada R_1 o más. La UEC 90 continúa haciendo parpadear la lámpara indicadora 11 incluso cuando el control del accionador de embrague 60 no se reanuda entonces. Esto permite al conductor de la motocicleta 1 reconocer que tiene lugar el deslizamiento temporal de embrague o que tiene lugar mal funcionamiento o análogos en el motor 45 o el mecanismo de transmisión de potencia 47. Cuando el control del accionador de embrague 60 no se reanuda dentro de un período de tiempo predeterminado, el motorista puede reconocer que no tiene lugar deslizamiento temporal de embrague, sino mal funcionamiento o análogos en el motor 45 o el mecanismo de transmisión de potencia 47.

(c) Flujo del procesado de control de embrague realizado por la UEC 90

Un programa de procesado de control de embrague para realizar el procesado de control de embrague se guarda en la ROM 93 en la UEC 90. La CPU 91 en la UEC 90 ejecuta el programa de procesado de control de embrague, para realizar el procesado de control de embrague siguiente.

La figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra el procesado de control de embrague por la CPU 91 en la UEC 90.

En el paso S1, la CPU 91 controla el accionador 67 con el embrague 44 enganchado. En este caso, la CPU 91 acepta una instrucción de conmutar el embrague 44. Cuando el motorista enciende un interruptor de cambio, por ejemplo, la CPU 91 recibe una instrucción para el control de transmisión. La instrucción para el control de transmisión es generada en base al estado de movimiento de la motocicleta 1. El estado de movimiento incluye la velocidad del vehículo de la motocicleta 1 y el estado operativo del motor 45, por ejemplo, la velocidad del vehículo y la abertura del acelerador de la motocicleta 1. La CPU 91 se cambia al procesado de control de transmisión en respuesta a la instrucción para el control de transmisión, para controlar el desenganche del embrague 44 por el accionador de embrague 60, el cambio en la posición de engranaje por el accionador de cambio 70, y el enganche del embrague 44 por el accionador de embrague 60. Cuando el embrague 44 entra en el estado enganchado, la CPU 91 vuelve al paso S1.

En el paso S2, la CPU 91 determina entonces si la diferencia de velocidad rotacional es o no la diferencia de velocidad rotacional de parada R_1 o más cuando el embrague 44 está en el estado enganchado. Si la diferencia de velocidad rotacional es menor que la diferencia de velocidad rotacional de parada R_1 (NO en el paso S2), la CPU 91 pasa a controlar el accionador de embrague 60.

Si la diferencia de velocidad rotacional es la diferencia de velocidad rotacional de parada R_1 o más (SÍ en el paso S2), entonces en el paso S3, la CPU 91 indica al motorista mediante el parpadeo de la lámpara indicadora 11 en el panel de visualización 15 que la diferencia de velocidad rotacional es la diferencia de velocidad rotacional de parada R_1 o más. En la figura 5, la indicación en este caso la indica una pantalla D.

En el paso S4, la CPU 91 para el control del accionador de embrague 60. Esto hace que el accionador de embrague 60 mantenga el embrague 44 en el estado enganchado. En este caso, la CPU 91 no acepta la instrucción de conmutar el embrague 44. Incluso cuando se da o se genera la instrucción para control de transmisión, el embrague 44 se mantiene en el estado enganchado.

El procesado en el paso S3 y el procesado en el paso S4 pueden ser realizados en el orden inverso. Alternativamente, el procesado en el paso S3 y el procesado en el paso S4 se pueden realizar en paralelo.

En el paso S5, la CPU 91 determina si la diferencia de velocidad rotacional es o no menor que la diferencia de velocidad rotacional de reanudación R_2 dentro de un período de tiempo predeterminado transcurrido desde que la diferencia de velocidad rotacional era la diferencia de velocidad rotacional de parada R_1 o más.

Si la diferencia de velocidad rotacional es menor que la diferencia de velocidad rotacional de reanudación R_2 dentro del período de tiempo predeterminado (SÍ en el paso S5), se determina que el deslizamiento temporal de embrague se ha eliminado después de tener lugar. En el paso S6, la CPU 91 reanuda el control del accionador de embrague 60. En el paso S7, la CPU 91 conmuta la lámpara indicadora 11 en el panel de visualización 15 de parpadeo a iluminación para indicar al motorista que la diferencia de velocidad rotacional es menor que la diferencia de velocidad rotacional de reanudación R_2 . En la figura 5, la indicación en este caso se indica con una pantalla E. En este caso, la CPU 91 acepta la instrucción de conmutar el embrague 44. La CPU 91 pasa al procesado de control de transmisión en respuesta a la instrucción para el control de transmisión, por ejemplo, para controlar el desenganche del embrague 44 por el accionador de embrague 60, el cambio en la posición de engranaje por el accionador de cambio 70, y el enganche del embrague 44 por el accionador de embrague 60. Cuando el embrague 44 entra en el estado enganchado, el procesado vuelve al paso S1.

A no ser que la diferencia de velocidad rotacional sea menor que la diferencia de velocidad rotacional de

reanudación R_2 dentro del período de tiempo predeterminado (NO en el paso S5), se determina que tiene lugar mal funcionamiento o análogos en el motor 45 o el mecanismo de transmisión de potencia 47. La CPU 91 mantiene así la parada del control del accionador de embrague 60. Esto hace que el accionador de embrague 60 mantenga el embrague 44 en el estado enganchado. En este caso, la pantalla D por el panel de visualización 15 continúa. Más específicamente, la lámpara indicadora 11 pasa a parpadear.

Así, el panel de visualización 15 hace diferentes indicaciones dependiendo de si el control del accionador de embrague 60 se reanuda o no.

Alternativamente, en este ejemplo, la UEC 90 calcula la relación de la diferencia de velocidad rotacional a la velocidad rotacional del elemento accionado 455 (denominada a continuación una relación de no coincidencia de la velocidad rotacional). La relación de no coincidencia de la velocidad rotacional se representa por un valor absoluto. La relación de no coincidencia de la velocidad rotacional es cero o más cuando tiene lugar deslizamiento de embrague al menos en el embrague 44.

La relación de la diferencia de velocidad rotacional a la velocidad rotacional del elemento de accionamiento 454 puede ser calculada como la relación de no coincidencia de la velocidad rotacional.

En este ejemplo, la UEC 90 usa la relación de no coincidencia de la velocidad rotacional en lugar de la diferencia de velocidad rotacional para determinar la parada y la reanudación del control del accionador de embrague 60.

La UEC 90 determina si la relación de no coincidencia de la velocidad rotacional es o no un valor predeterminado o más. El valor predeterminado en este caso se denomina una relación de no coincidencia de parada U_1 . La relación de no coincidencia de parada U_1 se guarda en la RAM 92 o la ROM 93. La UEC 90 para el control del accionador de embrague 60 cuando el embrague 44 está en el estado enganchado y la relación de no coincidencia de la velocidad rotacional detectada es la relación de no coincidencia de parada U_1 o más.

La UEC 90 determina si la relación de no coincidencia de la velocidad rotacional es o no menor que el valor predeterminado después de parar el control del accionador de embrague 60. El valor predeterminado en este caso se denomina una relación de no coincidencia de reanudación U_2 . La relación de no coincidencia de reanudación U_2 se guarda en la RAM 92 o la ROM 93. La UEC 90 reanuda el control del accionador de embrague 60 cuando la relación de no coincidencia de la velocidad rotacional detectada dentro del período de tiempo predeterminado transcurrido desde que se paró el control del accionador de embrague 60 es menor que la relación de no coincidencia de reanudación U_2 .

En la presente realización preferida, la relación de no coincidencia de parada U_1 y la relación de no coincidencia de reanudación U_2 se ponen respectivamente a valores sustancialmente idénticos. La relación de no coincidencia de parada U_1 y la relación de no coincidencia de reanudación U_2 pueden diferir una de otra.

La figura 6 es un diagrama que ilustra un cambio en la velocidad rotacional entre el elemento de accionamiento 454 y el elemento accionado 455, y un valor umbral de determinación de anomalía de límite superior y un valor umbral de determinación de anomalía de límite inferior.

En la figura 6, una curva L_1 representa el cambio en la velocidad rotacional del elemento de accionamiento 454, y una curva L_2 representa el cambio en la velocidad rotacional del elemento accionado 455. En este ejemplo, el valor umbral de determinación de anomalía de límite superior A y el valor umbral de determinación de anomalía de límite inferior B se definen por la relación de no coincidencia de parada U_1 y la relación de no coincidencia de reanudación U_2 .

Cuando la relación de no coincidencia de parada U_1 y la relación de no coincidencia de reanudación U_2 son 0,1 (= 10%), por ejemplo, el valor umbral de determinación de anomalía de límite superior A se pone a 1,1 veces la velocidad rotacional del elemento accionado 455, y el valor umbral de determinación de anomalía de límite inferior B se pone a 0,9 veces la velocidad rotacional del elemento accionado 455. En este caso, cuando la velocidad rotacional del elemento de accionamiento 454 es 1,1 veces o más la velocidad rotacional del elemento accionado 455 (el valor umbral de determinación de anomalía de límite superior A o más), o es 0,9 veces o menos la velocidad rotacional del elemento accionado 455 (el valor umbral de determinación de anomalía de límite inferior B o menos), la UEC 90 para el control del accionador de embrague 60.

Cuando la velocidad rotacional del elemento de accionamiento 454 es menor que 1,1 veces la velocidad rotacional del elemento accionado 455 (menor que el valor umbral de determinación de anomalía de límite superior A), o es 0,9 veces o más la velocidad rotacional del elemento accionado 455 (al menos el valor umbral de determinación de anomalía de límite inferior B), la UEC 90 reanuda el control del accionador de embrague 60.

La relación de no coincidencia de la velocidad rotacional para establecer el valor umbral de determinación de anomalía de límite superior A y la relación de no coincidencia de la velocidad rotacional para establecer el valor umbral de determinación de anomalía de límite inferior B pueden ser idénticas o diferentes una de otra.

El valor umbral de determinación de anomalía de límite superior A se puede poner a 1,2 veces la velocidad rotacional del elemento accionado 455, y el valor umbral de determinación de anomalía de límite inferior B se puede poner a 0,9 veces la velocidad rotacional del elemento accionado 455.

En el ejemplo ilustrado en la figura 6, la velocidad rotacional del elemento de accionamiento 454 es el valor umbral de determinación de anomalía de límite superior A o más en el punto de tiempo t_1 , y la velocidad rotacional del elemento de accionamiento 454 es menor que el valor umbral de determinación de anomalía de límite superior A en el punto de tiempo t_2 . En este caso, la UEC 90 para el control del accionador de embrague 60 en el punto de tiempo t_1 , y reanuda el control del accionador de embrague 60 en el punto de tiempo t_2 .

Como se ha descrito anteriormente, en el aparato de control de embrague 50 según la presente realización preferida, el control del accionador de embrague 60 por la UEC 60 se para cuando el embrague 44 está en el estado enganchado y la diferencia de velocidad rotacional entre las respectivas velocidades rotacionales del elemento de accionamiento 454 y el elemento accionado 455 es la diferencia de velocidad rotacional de parada R_1 o más o la relación de no coincidencia de la velocidad rotacional es la relación de no coincidencia de parada U_1 o más. Esto hace que el estado enganchado del embrague 44 se mantenga.

Cuando tiene lugar el deslizamiento temporal de embrague, la diferencia de velocidad rotacional tiene lugar entre el elemento de accionamiento 454 y el elemento accionado 455. En este caso, la rotación del elemento accionado 455 sigue gradualmente la rotación del elemento de accionamiento 454, de modo que la diferencia de velocidad rotacional se elimina dentro del período de tiempo predeterminado. Por lo tanto, el control del accionador de embrague 60 por la UEC 90 se reanuda cuando la diferencia de velocidad rotacional es menor que la diferencia de velocidad rotacional de reanudación R_2 o la relación de no coincidencia de la velocidad rotacional es menor que la relación de no coincidencia de reanudación U_2 dentro del período de tiempo predeterminado transcurrido desde que se paró el control del accionador de embrague 60. Más específicamente, el movimiento del embrague 44 por el accionador de embrague 60 se reanuda después de eliminar el deslizamiento temporal de embrague. Por lo tanto, la marcha de la motocicleta 1 se puede continuar cuando tiene lugar el deslizamiento temporal de embrague.

Por otra parte, cuando tiene lugar mal funcionamiento o análogos en el motor 45 o el mecanismo de transmisión de potencia 47, la diferencia de velocidad rotacional tiene lugar entre el elemento de accionamiento 454 y el elemento accionado 455. En este caso, la diferencia de velocidad rotacional no se elimina dentro del período de tiempo predeterminado. Por lo tanto, después de parar el control del accionador de embrague 60, el control del accionador de embrague 60 por la UEC 90 no se reanuda. Así, la marcha de la motocicleta 1 no puede proseguir. Esto permite al motorista comprobar y mantener la motocicleta 1.

Cuando el deslizamiento temporal de embrague tiene lugar así, el motorista puede continuar la conducción de la motocicleta 1. Esto da lugar a una mejora de la comodidad del conductor.

La velocidad rotacional del elemento de accionamiento 454 se calcula en base a la velocidad rotacional del motor 45 detectada por el sensor de velocidad rotacional del motor 31, la velocidad rotacional del elemento accionado 455 se calcula en base a la velocidad de marcha de la motocicleta 1 detectada por el sensor de velocidad del vehículo 33 y la posición de engranaje de la transmisión 43 detectada por el sensor de posición de cambio 32, y la diferencia de velocidad rotacional o la relación de no coincidencia de la velocidad rotacional se calcula a partir de la velocidad rotacional calculada del elemento de accionamiento 454 y la velocidad rotacional calculada del elemento accionado 455. Esto permite calcular fácilmente la diferencia de velocidad rotacional o la relación de no coincidencia de la velocidad rotacional. Se elimina la necesidad de un sensor para detectar directamente la velocidad rotacional del elemento accionado 455.

Además, el potenciómetro 38 detecta la cantidad de accionamiento del accionador de embrague 60, y la UEC 90 determina si el embrague 44 está o no en el estado enganchado en base a la cantidad de accionamiento detectada. Esto permite la determinación exacta de si el embrague 44 está o no en el estado enganchado independientemente de la presencia o ausencia del deslizamiento de embrague.

La diferencia de velocidad rotacional o la relación de no coincidencia de la velocidad rotacional se calcula como el grado de no coincidencia entre la velocidad rotacional del elemento de accionamiento 454 y la velocidad rotacional del elemento accionado 455. Esto permite determinar el grado de no coincidencia entre la velocidad rotacional del elemento de accionamiento 454 y la velocidad rotacional del elemento accionado 455 mediante una operación simple.

Cuando la diferencia de velocidad rotacional de parada R_1 y la diferencia de velocidad rotacional de reanudación R_2 son las mismas, o cuando la relación de no coincidencia de parada U_1 y la relación de no coincidencia de reanudación U_2 son las mismas, la parada y la reanudación del control del accionador de embrague 60 se determinan en base al mismo valor. Esto facilita el procesado por la UEC 90 de modo que se reduzca la carga impuesta a la UEC 90.

Además, la indicación de que el control del accionador de embrague 60 se ha parado la realiza el panel de visualización 15, y también se continúa cuando el control del accionador de embrague 60 por la UEC 90 no se reanuda. Esto permite al conductor de la motocicleta 1 reconocer fácilmente la aparición del deslizamiento temporal de embrague y la aparición del mal funcionamiento o análogos en el motor 45 o el mecanismo de transmisión de potencia 47.

Cuando el control del accionador de embrague 60 por la UEC 90 se reanuda dentro del período de tiempo predeterminado, el panel de visualización 15 hace una indicación diferente a cuando el control del accionador de embrague 60 por la UEC 90 no se reanuda. Esto permite al conductor de la motocicleta 1 reconocer fácilmente si el deslizamiento temporal de embrague tiene lugar o no o si el mal funcionamiento o análogos tienen lugar o no en el motor 45 y el mecanismo de transmisión de potencia 47 en base a la indicación realizada por el panel de visualización 15.

En la motocicleta 1 incluyendo el aparato de control de embrague 50 según la presente realización preferida, cuando tiene lugar deslizamiento temporal de embrague, el movimiento del embrague 44 por el accionador de embrague 60 se reanuda después de eliminar el deslizamiento de embrague. Por lo tanto, la marcha de la motocicleta 1 se puede continuar cuando tiene lugar el deslizamiento temporal de embrague. Esto da lugar a una mejora de la comodidad del conductor.

Alternativa o adicionalmente a lo anterior, se puede realizar el control de embrague siguiente:

(a) La diferencia de velocidad rotacional de parada R_1 y la diferencia de velocidad rotacional de reanudación R_2 se pueden determinar de manera que difieran dependiendo de la posición de engranaje de la transmisión 43. La relación de no coincidencia de parada U_1 y la relación de no coincidencia de reanudación U_2 se pueden determinar de manera que difieran dependiendo de la posición de engranaje de la transmisión 43. La posición de engranaje de la transmisión 43 se determina en base al valor detectado del sensor de posición de cambio 32. En este caso, la UEC 90 puede parar y reanudar adecuadamente el control del accionador de embrague 60 según la relación de transmisión en cada una de las posiciones de engranaje de la transmisión 43.

(b) El embrague 44 no se limita a un embrague húmedo de rozamiento de discos múltiples. Puede ser un embrague seco de rozamiento de discos múltiples o un embrague monodisco. Alternativamente, el embrague 44 puede ser un embrague incluyendo un lastre centrífugo (un embrague centrífugo).

(c) Aunque en dicha realización preferida el dispositivo de embrague se compone de un solo embrague 44, el dispositivo de embrague puede estar compuesto por una pluralidad de embragues.

(d) La transmisión 43 no se limita a una transmisión de etapas. Puede ser una transmisión no etápica que tenga una correa.

(e) Un recorrido de transmisión de un par generado por el motor 45 dentro de la unidad de potencia 20 no se limita al recorrido de transmisión en dicha realización preferida. Por ejemplo, el embrague 44 se puede disponer en el lado situado hacia abajo de la transmisión 43 en una dirección de transmisión de par. En este caso, la rotación del eje principal 41 es transmitida al eje de accionamiento 42 en una relación de transmisión de cambio predeterminada por la transmisión 43, y la rotación del eje de accionamiento 42 es transmitida al mecanismo de transmisión de potencia 47 (véase la figura 1) mediante el embrague 44. En este caso, la UEC 90 puede estimar la velocidad rotacional del elemento de accionamiento 454 en base a la velocidad rotacional detectada por el sensor de velocidad rotacional del motor 31 y la posición de engranaje detectada por el sensor de posición de cambio 32. La UEC 90 puede estimar la velocidad rotacional del elemento accionado 455 en base a la velocidad del vehículo detectada por el sensor de velocidad del vehículo 33.

(f) Se puede facilitar un sensor para detectar directamente la velocidad rotacional del elemento de accionamiento 454. En este caso, la velocidad rotacional de la chapa de rozamiento 452 o el alojamiento de embrague 442 en el embrague 44 se detecta directamente. Como se ha descrito anteriormente, la chapa de embrague 453 y el saliente de embrague 441, conjuntamente con el eje principal 41, giran. Por lo tanto, la velocidad rotacional de la chapa de embrague 453 o el saliente de embrague 441 puede ser detectada directamente detectando la velocidad rotacional del eje principal 41.

Se puede facilitar un sensor para detectar directamente la velocidad rotacional del elemento accionado 455. En este caso, la velocidad rotacional de la chapa de embrague 453 o el saliente de embrague 441 en el embrague 44 se detecta directamente.

Cuando se facilita el sensor para detectar directamente la velocidad rotacional del elemento de accionamiento 454 y el sensor para detectar directamente la velocidad rotacional del elemento accionado 455, una diferencia de velocidad rotacional o una relación de no coincidencia de la velocidad rotacional se calcula en base a los respectivos valores detectados de los dos sensores.

(g) Aunque en dicha realización preferida, la fuerza de accionamiento del mecanismo de liberación de embrague 86 es transmitida a la chapa de presión 450 mediante el interior del eje principal 41, la idea de la invención no se limita a la configuración. Por ejemplo, el embrague 44 puede estar provisto de otro mecanismo de accionamiento que mueva el mecanismo de empuje 471 hacia fuera (hacia la derecha en la figura 2) contra la fuerza de empuje del muelle belleville 451. Al menos partes respectivas del mecanismo de accionamiento y el mecanismo de liberación de embrague 86 se disponen fuera de la chapa de presión 450. En este caso, el mecanismo de empuje 471 está conectado al mecanismo de liberación de embrague 86 mediante el mecanismo de accionamiento. Cuando el accionador de embrague 60 opera, el mecanismo de empuje 471 es empujado hacia fuera (hacia la derecha en la figura 2) por el mecanismo de accionamiento. Así, el mecanismo de empuje 471 se mueve contra la fuerza de empuje del muelle belleville 451 de modo que el embrague 44 entre en un estado desenganchado.

(h) Aunque en dicha realización preferida, el dispositivo accionador está compuesto por el accionador de embrague 60 y el accionador de cambio 70 que están separados uno de otro, el dispositivo accionador puede estar compuesto por un solo accionador que conmute el embrague 44 y que conmute los engranajes de transmisión 49 y 420 en la transmisión 43.

En este caso, los potenciómetros 38 y 39 pueden ser sustituidos por un solo potenciómetro.

(i) Se puede disponer un dispositivo de salida de voz en lugar o además del panel de visualización 15 para indicar la parada y la reanudación del control del accionador de embrague 60 por la UEC 90. En este caso, la UEC 90 controla el dispositivo de salida de voz de tal manera que se emita una voz cuando el embrague 44 esté en el estado enganchado y la diferencia de velocidad rotacional entre las respectivas velocidades rotacionales del elemento de accionamiento 454 y el elemento accionado 455 sea la diferencia de velocidad rotacional de parada R_1 o más o la relación de no coincidencia de la velocidad rotacional sea la relación de no coincidencia de parada U_1 o más, y de tal manera que se emita una voz cuando el embrague 44 esté en el estado enganchado y la diferencia de velocidad rotacional entre las respectivas velocidades rotacionales del elemento de accionamiento 454 y el elemento accionado 455 sea menor que la diferencia de velocidad rotacional de parada R_1 o la relación de no coincidencia de la velocidad rotacional sea menor que la relación de no coincidencia de parada U_1 . En la figura 5, la indicación en este caso la indica una pantalla E.

(j) Aunque en dicha realización preferida, el aparato de control de embrague 50 se aplica a la motocicleta 1 ilustrada en la figura 1 como un ejemplo de vehículo, el aparato de control de embrague 50 es igualmente aplicable a una motocicleta tal como una motocicleta scooter, una motocicleta todoterreno, o una motocicleta de carreras. El aparato de control de embrague 50 no se limita a la motocicleta. Por ejemplo, es igualmente aplicable a otros vehículos tales como vehículos de motor de tres ruedas, vehículos de motor de cuatro ruedas, un vehículo todo terreno (ATV), o una motonieve.

(k) Aunque en dicha realización preferida, la función del elemento de control es realizada por la CPU 91 en la UEC 90 y el programa de control de embrague, la función del elemento de control puede ser realizada por hardware tal como un circuito electrónico. En este caso, un detector de diferencia de velocidad rotacional que detecta una diferencia de velocidad rotacional o una relación de no coincidencia de la velocidad rotacional, una unidad de control de accionador que controla el accionador de embrague 60, una unidad de parada de control que detiene el control del accionador de embrague 60 por la unidad de control de accionador, una unidad de reanudación de control que reanuda el control del accionador de embrague 60 por la unidad de control de accionador, y una unidad de indicación de control que controla una indicación por el panel de visualización 15 pueden estar compuestos, respectivamente, por circuitos electrónicos separados o un circuito electrónico común.

En los dos 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.

En las realizaciones preferidas descritas anteriormente, la motocicleta 1 es un ejemplo de un vehículo, el aparato de control de embrague 50 es un ejemplo de un aparato de control de embrague, el motor 45 es un ejemplo de un motor, el embrague 44 es un ejemplo de un dispositivo de embrague, el elemento de accionamiento 454 es un ejemplo de un elemento de accionamiento, el elemento accionado 455 es un ejemplo de un elemento accionado, el accionador de embrague 60 es un ejemplo de un dispositivo accionador, y la UEC 90 es un ejemplo de un elemento de control.

El sensor de velocidad rotacional del motor 31 es un ejemplo de un detector de velocidad rotacional, el sensor de velocidad del vehículo 33 es un ejemplo de un detector de velocidad de marcha, el sensor de posición de cambio 32 es un ejemplo de un detector de posición de engranaje, el potenciómetro 38 es un ejemplo de un detector de cantidad operativa, y el panel de visualización 15 es un ejemplo de un indicador.

Además, la diferencia de velocidad rotacional o la relación de no coincidencia de la velocidad rotacional es un ejemplo del grado de no coincidencia, la diferencia de velocidad rotacional de parada R_1 o la relación de no coincidencia de parada U_1 es un ejemplo de un primer valor, y la diferencia de velocidad rotacional de reanudación

R_2 o la relación de no coincidencia de reanudación U_2 es un ejemplo de un segundo valor.

5 Resumiendo lo anterior, la realización de un aparato de control de embrague se dispone en un vehículo incluyendo un embrague. El aparato de control de embrague incluye un accionador de embrague y una UEC. La UEC detiene el control del accionador de embrague cuando el embrague está en un estado enganchado y una diferencia entre las respectivas velocidades rotacionales de un elemento de accionamiento y un elemento accionado en el embrague es un valor predeterminado o más, al mismo tiempo que reanuda el control del accionador de embrague cuando la diferencia entre las velocidades rotacionales es menor que el valor predeterminado dentro de un período de tiempo predeterminado transcurrido desde que se paró el control del accionador de embrague.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Aparato de control de embrague para controlar un dispositivo de embrague (44) incluyendo un elemento de accionamiento (454) configurado para girar por un par generado por un motor (45) y un elemento accionado (455) configurado para girar según la rotación del elemento de accionamiento (454), incluyendo el aparato de control de embrague (50):
- un dispositivo accionador (60) configurado para conmutar el dispositivo de embrague (44) a un estado enganchado y un estado desenganchado; y
- 10 un elemento de control (90) configurado para controlar el dispositivo accionador (60) de tal manera que el dispositivo accionador (60) acepte una instrucción de conmutar el dispositivo de embrague (44), conmute el dispositivo de embrague (44) desde el estado enganchado al estado desenganchado y luego conmute el dispositivo de embrague (44) desde el estado desenganchado al estado enganchado, donde el elemento de control (90) está configurado para determinar si un grado de no coincidencia entre la velocidad rotacional del elemento de accionamiento (454) y la velocidad rotacional del elemento accionado (455) es un primer valor predeterminado (R_1, U_1) o más cuando el dispositivo de embrague (44) está en el estado enganchado, y para parar el control del dispositivo accionador (60) de modo que el dispositivo de embrague (44) se mantenga en el estado enganchado independientemente de la instrucción de conmutar el dispositivo de embrague (44) al determinar que el grado de no coincidencia entre la velocidad rotacional del elemento de accionamiento (454) y la velocidad rotacional del elemento accionado (455) es el primer valor predeterminado (R_1, U_1) o más, y para reanudar el control del dispositivo accionador (60) que responde a la instrucción de conmutar el dispositivo de embrague (44) al determinar que el grado de no coincidencia es menor que un segundo valor predeterminado (R_2, U_2) dentro de un período de tiempo predeterminado ($t_2 - t_1$) transcurrido desde que se paró el control del dispositivo accionador (60).
- 25 2. Aparato de control de embrague según la reivindicación 1, donde un detector de velocidad rotacional (31) está configurado para detectar una velocidad rotacional del motor (45) de un vehículo (1), un detector de velocidad de marcha (33) está configurado para detectar una velocidad de marcha del vehículo (1), y un detector de posición de engranaje (32) está configurado para detectar una posición de engranaje de una transmisión (43) capaz de asumir una pluralidad de posiciones de engranaje, donde el elemento de control (90) está configurado para calcular la velocidad rotacional del elemento de accionamiento (454) en base a la velocidad rotacional del motor (45) detectada por el detector de velocidad rotacional (31), para calcular la velocidad rotacional del elemento accionado (455) en base a la velocidad de marcha del vehículo (1) detectada por el detector de velocidad de marcha (33) y la posición de engranaje detectada por el detector de posición de engranaje (32), y para calcular el grado de no coincidencia a partir de la velocidad rotacional calculada del elemento de accionamiento (454) y la velocidad rotacional calculada del elemento accionado (455).
- 30 3. Aparato de control de embrague según la reivindicación 2, donde el primer valor (R_1, U_1) y el segundo valor (R_2, U_2) difieren dependiendo de la posición de engranaje de la transmisión (43).
- 40 4. Aparato de control de embrague según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde un detector de cantidad operativa (38) está configurado para detectar una cantidad operativa del dispositivo accionador (60), y, preferiblemente, el elemento de control (90) está configurado para determinar si el dispositivo de embrague (44) está en el estado enganchado en base a la cantidad operativa detectada por el detector de cantidad operativa (38).
- 45 5. Aparato de control de embrague según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, donde el grado de no coincidencia se determina como diferencia entre la velocidad rotacional del elemento de accionamiento (454) y la velocidad rotacional del elemento accionado (455), y los valores primero y segundo (R_1, R_2) son respectivamente valores predeterminados de la diferencia entre las velocidades rotacionales del elemento de accionamiento (454) y el elemento accionado (455).
- 50 6. Aparato de control de embrague según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, donde el grado de no coincidencia se determina como relación de una diferencia entre la velocidad rotacional del elemento de accionamiento (454) y la velocidad rotacional del elemento accionado (455) a la velocidad rotacional del elemento de accionamiento (454) o la velocidad rotacional del elemento accionado (455), y los valores primero y segundo (U_1, U_2) son respectivamente valores predeterminados de la relación de la diferencia entre las velocidades rotacionales del elemento de accionamiento (454) y el elemento accionado (455) a la velocidad rotacional del elemento de accionamiento (454) o el elemento accionado (455).
- 55 7. Aparato de control de embrague según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, donde el primer valor (R_1, U_1) y el segundo valor (R_2, U_2) son sustancialmente idénticos.
- 60 8. Aparato de control de embrague según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, donde un indicador (15) está configurado para hacer una indicación de que el control del dispositivo accionador (60) por el elemento de control (90) está parado, y, preferiblemente, el indicador (15) está configurado para continuar la indicación incluso cuando el control del dispositivo accionador (60) por el elemento de control (90) no se reanuda.
- 65

- 5 9. Aparato de control de embrague según la reivindicación 8, donde el indicador (15) está configurado para hacer una indicación diferente cuando el control del dispositivo accionador (60) por el elemento de control (90) se reanuda dentro de un período de tiempo predeterminado desde cuando el control del dispositivo accionador (60) por el elemento de control (90) no se reanuda.
- 10 10. Vehículo incluyendo un motor (45), un dispositivo de embrague (44) incluyendo un elemento de accionamiento (454) configurado para girar por un par generado por el motor (45) y un elemento accionado (455) configurado para girar según la rotación del elemento de accionamiento (454), y un aparato de control de embrague (50) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 configurado para controlar el dispositivo de embrague (44).
- 15 11. Método de controlar un dispositivo de embrague (44) incluyendo un elemento de accionamiento (454) configurado para girar por un par generado por un motor (45) y un elemento accionado (455) configurado para girar según la rotación del elemento de accionamiento (454), incluyendo el método los pasos siguientes:
- 20 conmutar el dispositivo de embrague (44) a un estado enganchado y un estado desenganchado por medio de un dispositivo accionador (60); y
- controlar el dispositivo accionador (60) de tal manera que el dispositivo accionador (60) acepte una instrucción de conmutar el dispositivo de embrague (44), conmute el dispositivo de embrague (44) desde el estado enganchado al estado desenganchado y luego conmute el dispositivo de embrague (44) desde el estado desenganchado al estado enganchado,
- 25 determinar si un grado de no coincidencia entre la velocidad rotacional del elemento de accionamiento (454) y la velocidad rotacional del elemento accionado (455) es un primer valor predeterminado (R_1, U_1) o más cuando el dispositivo de embrague (44) está en el estado enganchado, y parar el control del dispositivo accionador (60) de modo que el dispositivo de embrague (44) se mantenga en el estado enganchado independientemente de la instrucción de conmutar el dispositivo de embrague (44) al determinar que el grado de no coincidencia entre la
- 30 velocidad rotacional del elemento de accionamiento (454) y la velocidad rotacional del elemento accionado (455) es el primer valor predeterminado (R_1, U_1) o más, y reanudar el control del dispositivo accionador (60) que responde a la instrucción de conmutar el dispositivo de embrague (44) al determinar que el grado de no coincidencia es menor que un segundo valor predeterminado (R_2, U_2) dentro de un período de tiempo predeterminado ($t_2 - t_1$) transcurrido desde que se paró el control del dispositivo accionador (60).
- 35 12. Método según la reivindicación 11, donde el primer valor (R_1, U_1) y el segundo valor (R_2, U_2) difieren dependiendo de una posición de engranaje de una transmisión (43).
- 40 13. Método según la reivindicación 11 o 12, donde el grado de no coincidencia se determina como diferencia entre la velocidad rotacional del elemento de accionamiento (454) y la velocidad rotacional del elemento accionado (455), y los valores primero y segundo (R_1, R_2) son respectivamente valores predeterminados de la diferencia entre las velocidades rotacionales del elemento de accionamiento (454) y el elemento accionado (455).
- 45 14. Método según la reivindicación 11 o 12, donde el grado de no coincidencia se determina como relación de una diferencia entre la velocidad rotacional del elemento de accionamiento (454) y la velocidad rotacional del elemento accionado (455) a la velocidad rotacional del elemento de accionamiento (454) o la velocidad rotacional del elemento accionado (455), y los valores primero y segundo (U_1, U_2) son respectivamente valores predeterminados de la relación de la diferencia entre las velocidades rotacionales del elemento de accionamiento (454) y el elemento accionado (455) a la velocidad rotacional del elemento de accionamiento (454) o el elemento accionado (455).
- 50 15. Método según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14, donde el primer valor (R_1, U_1) y el segundo valor (R_2, U_2) son sustancialmente idénticos.

FIG. 1

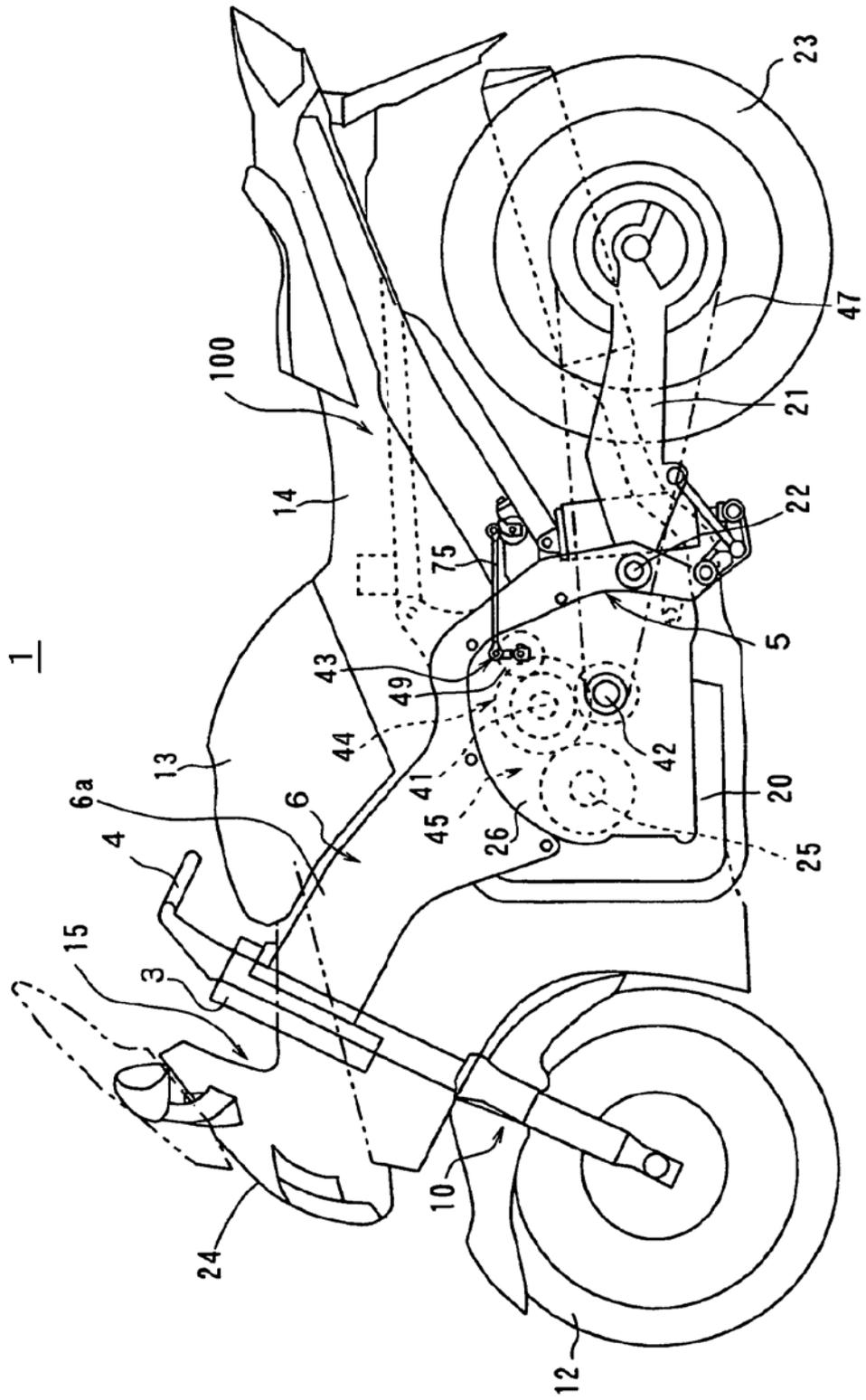


FIG. 2

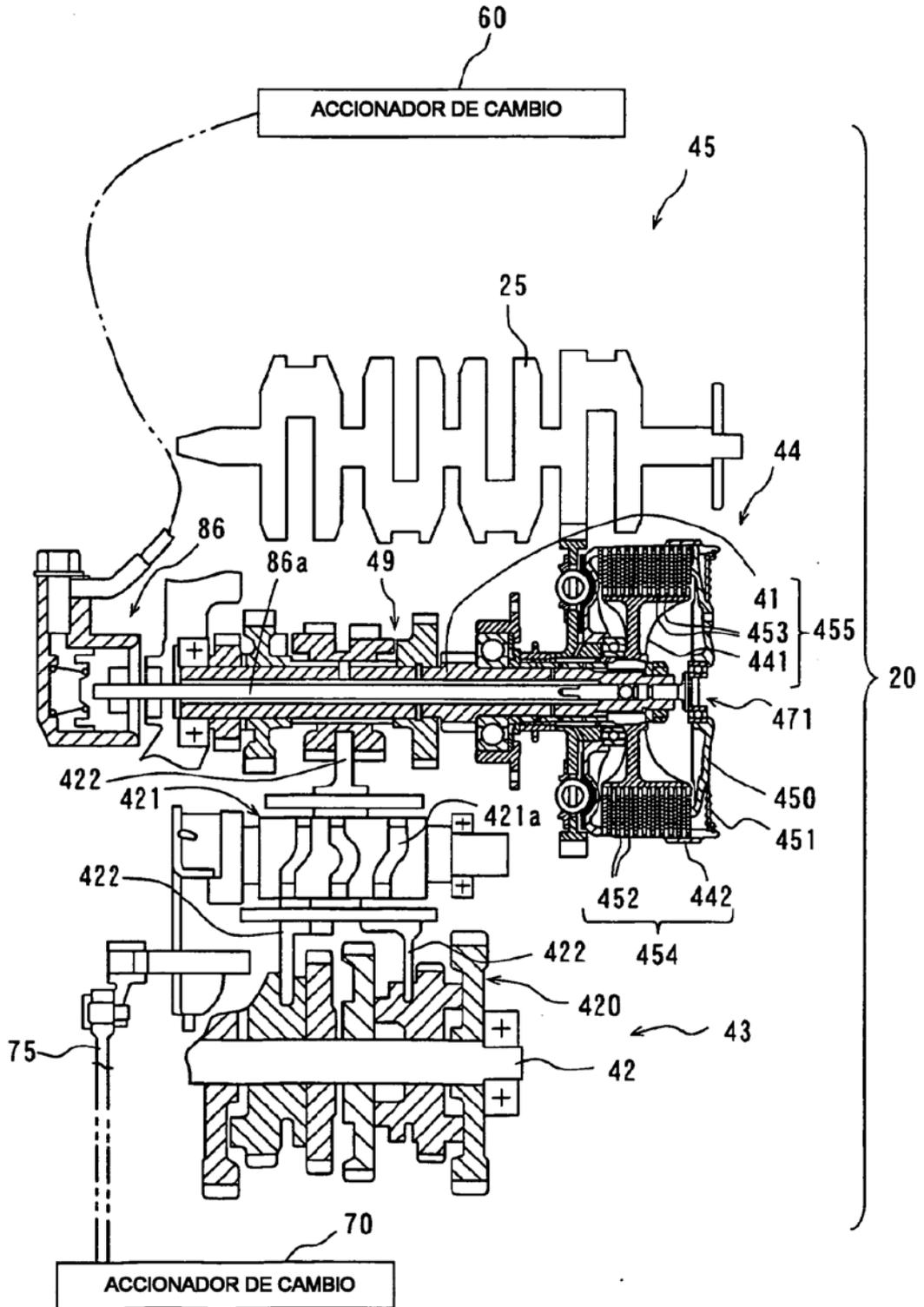


FIG. 3

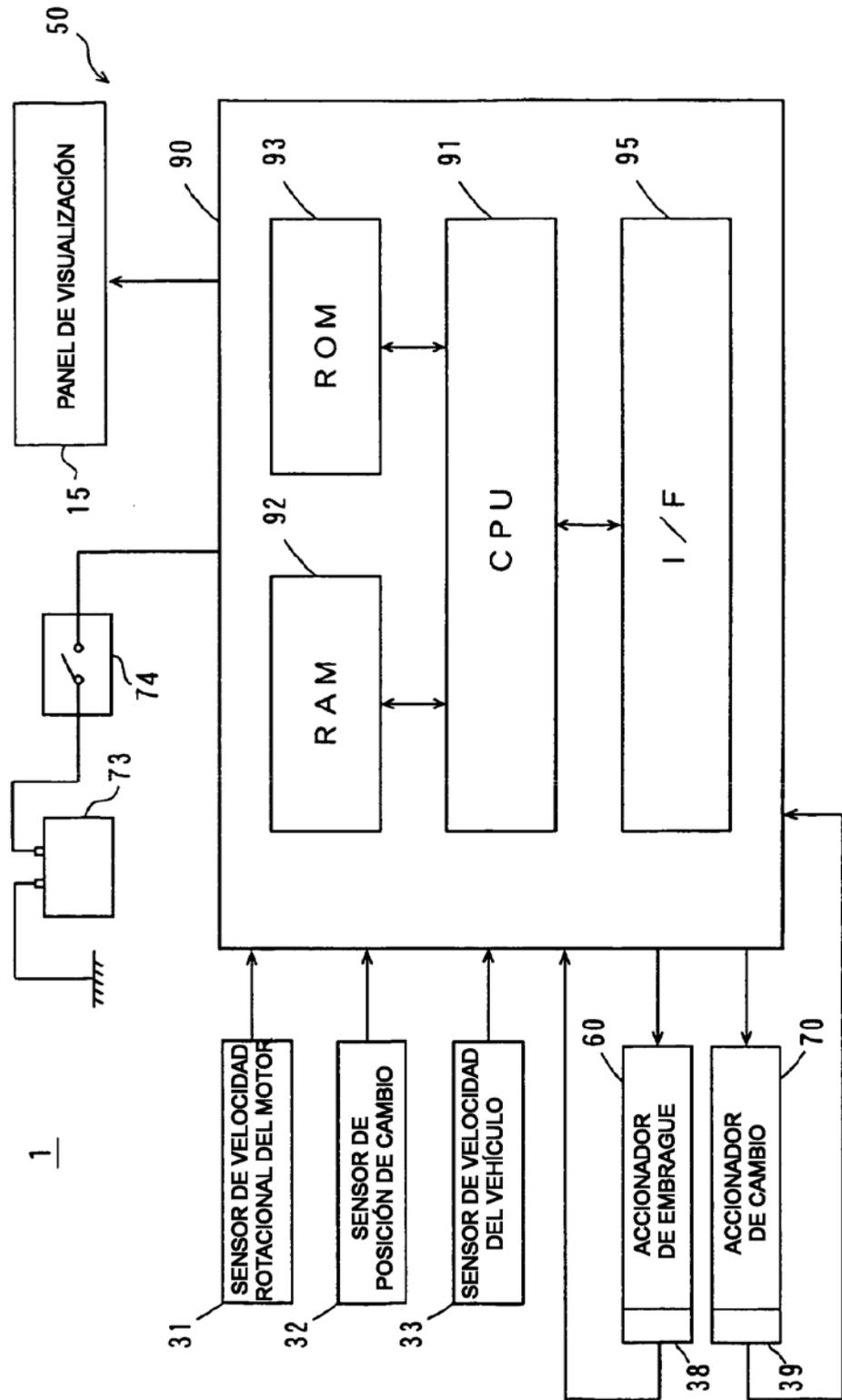


FIG. 4

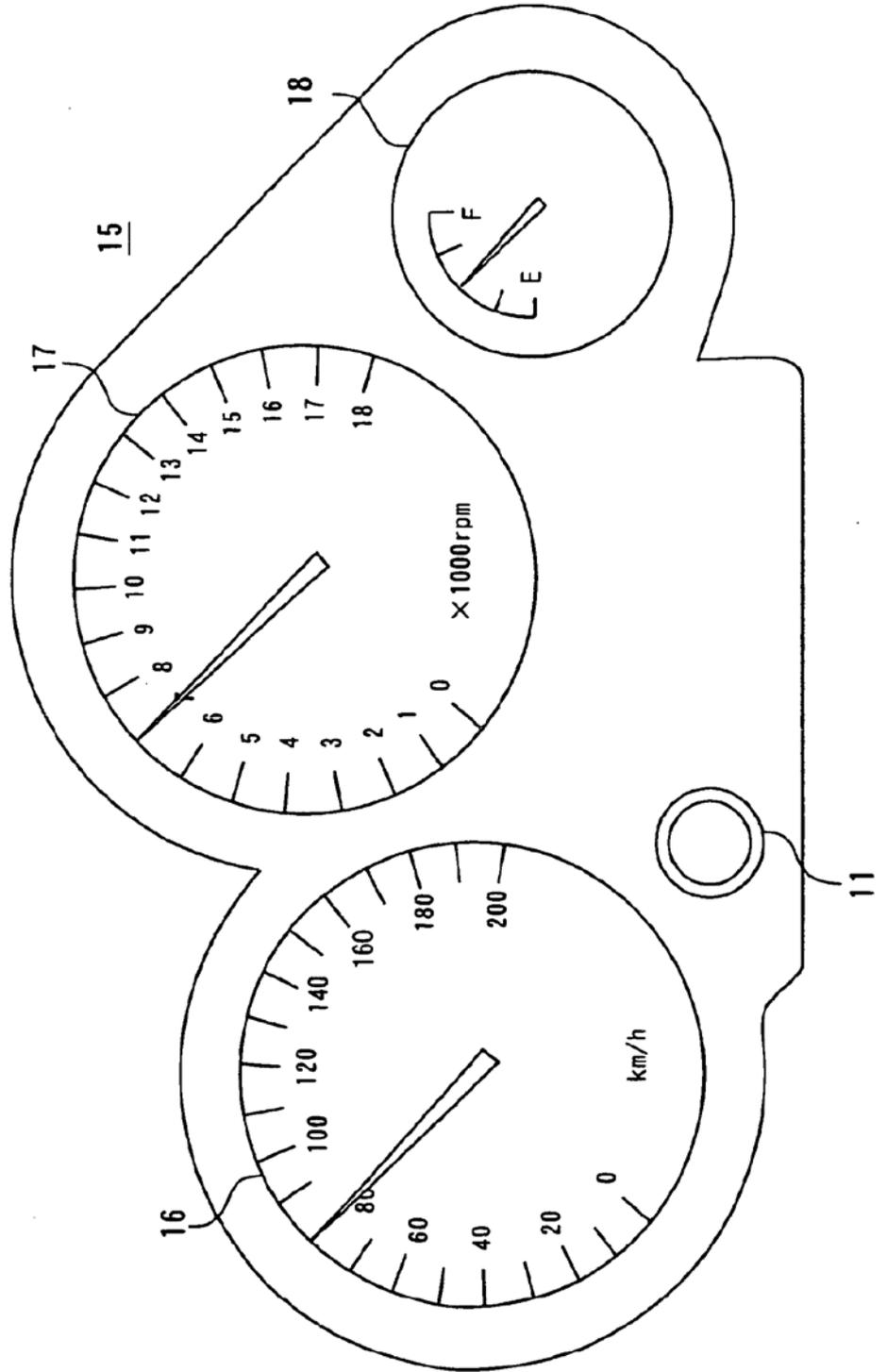


FIG. 5

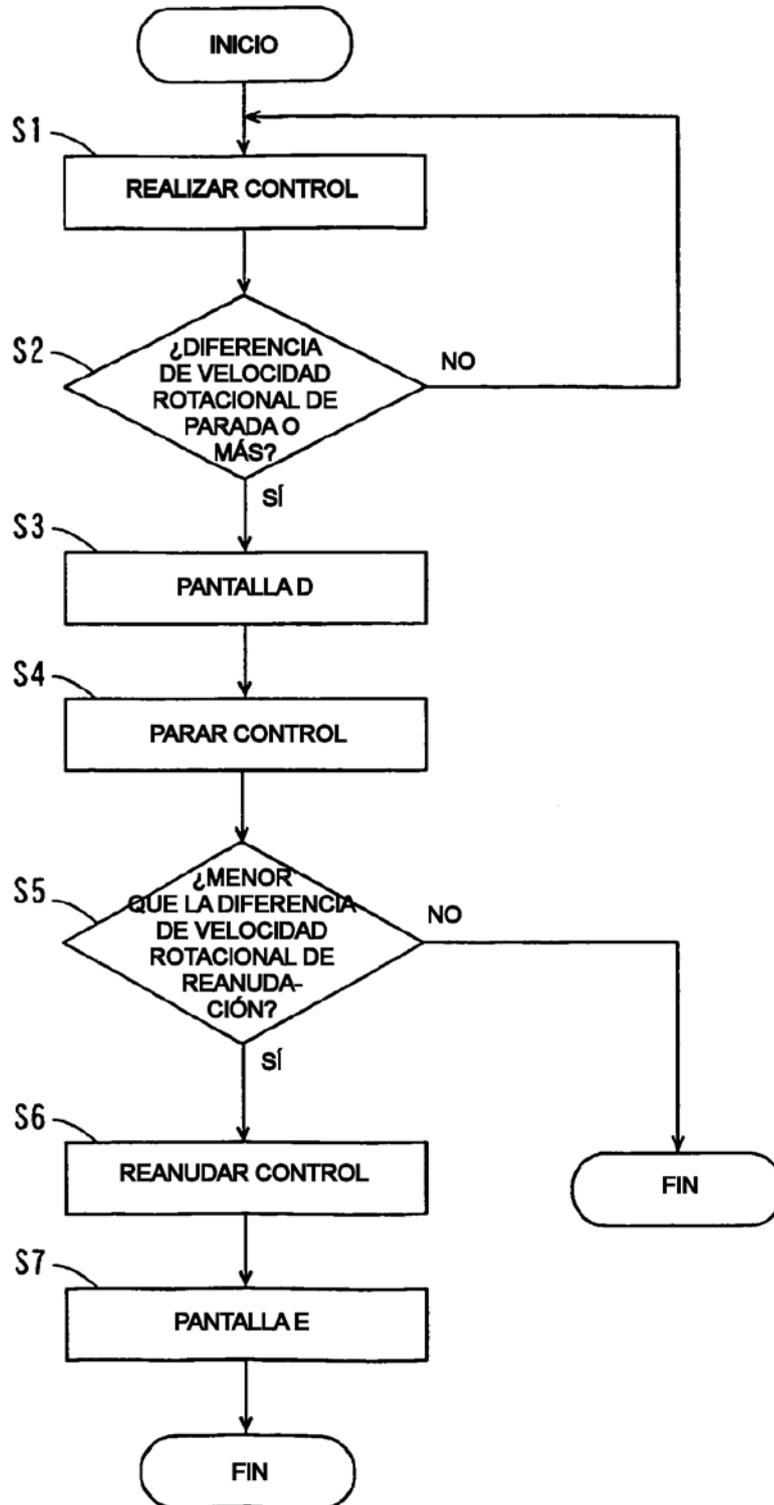


FIG. 6

