

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 533 859**

51 Int. Cl.:

F16D 48/06

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.09.2013** **E 13186086 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.03.2015** **EP 2713072**

54 Título: **Aparato de control de embrague doble**

30 Prioridad:

28.09.2012 JP 2012216982

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

15.04.2015

73 Titular/es:

**HONDA MOTOR CO., LTD. (100.0%)
1-1, Minami-Aoyama 2-chome Minato-ku
Tokyo 107-8556, JP**

72 Inventor/es:

**NEDACHI, YOSHIAKI;
KOJIMA, HIROYUKI;
NAKAMURA, KAZUHIKO;
FUKAYA, KAZUYUKI;
MORI, YASUYUKI y
HONMA, SATOSHI**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 533 859 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 doble

La presente invención está relacionada con un aparato de control de embrague doble, y particularmente con un aparato de control de embrague doble que aplica control automático y accionamiento manual de un embrague.

5 En un aparato de control de embrague que controla un embrague de una transmisión incorporada en una fuente de energía de un vehículo de modo que la transmisión pueda ser cambiada por un activador entre un estado conectado y un estado desconectado, se conoce una configuración que incluye unos medios de accionamiento manual tales como una palanca de embrague para permitir la aplicación de control automático y accionamiento manual del embrague.

10 La patente japonesa abierta a la inspección pública nº 2011-112094 describe una configuración de una transmisión de tipo engranaje constante para una motocicleta que incluye un embrague doble configurado a partir de un primer embrague que se hace cargo de los engranajes de número impar (tal como primera y tercera) y un segundo embrague que se hace cargo de los engranajes de número par (tal como segunda y cuarta). Según esta configuración, el embrague doble es controlado automáticamente por un activador, si bien se permite la interposición de accionamiento manual según el accionamiento de una palanca de embrague.

15 En la tecnología descrita en la patente japonesa abierta a la inspección pública nº 2011-112094, como modos de control para el embrague se proporciona un modo Automático de control y un modo Manual de control. Sin embargo, todavía hay sitio para la consideración en lo que se refiere a de qué manera se refleja la cantidad de accionamiento de la palanca de embrague, particularmente en la capacidad de embrague cuando se selecciona el modo manual de control.

20 El documento EP 2325513 describe una transmisión manual automatizada de embrague doble.

Un objeto de por lo menos las realizaciones preferidas de la presente invención es proporcionar un aparato de control de embrague doble que pueda resolver el problema de la técnica relacionada descrito antes y en donde pueda llevarse a cabo suavemente una interposición de un accionamiento manual en un embrague automático de control.

25 Según un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un aparato de control de embrague doble que incluye una transmisión multivelocidad que tiene una pluralidad de trenes de engranajes entre un árbol principal en el lado de entrada y un árbol intermedio en el lado de salida, un activador de cambio para llevar a cabo la permutación de una fase de cambio de la transmisión multivelocidad, un embrague doble configurado a partir de un embrague de lado de fase de número impar y un embrague de lado de fase de número par para conectar y desconectar la transmisión de energía entre la transmisión y un motor, un activador de embrague para controlar el embrague doble, y una sección de operación aritmética de capacidad de embrague de accionamiento manual para permutar una cantidad de accionamiento de unos medios de accionamiento manual de embrague para operar aritméticamente un valor de operación aritmética de capacidad de embrague de accionamiento manual que corresponde al accionamiento manual, el aparato de control de embrague doble comprende: una sección de control para controlar el activador de cambio y el activador de embrague; y unos medios de accionamiento manual de cambio para el llevar a cabo una petición de cambio para la sección de control; la sección de control se configura de tal manera que, si, después de iniciar el impulso del activador de cambio como respuesta a la petición de cambio por parte de los medios de accionamiento manual de cambio, los medios de accionamiento manual de embrague son accionados en una dirección de conexión antes de que un engranaje de siguiente fase sea colocado en un estado en engrane, entonces el embrague de lado de fase de número impar o el embrague de lado de fase de número par que corresponda al engranaje antes de cambiar es impulsado en una correspondiente relación al valor de operación aritmética de capacidad de embrague de accionamiento manual, y caracterizado por un modo automático en el que el embrague doble es controlado automáticamente por la sección de control, un modo manual en el que el embrague doble es controlado manualmente como respuesta al valor de operación aritmética de capacidad de embrague de accionamiento manual, y un modo manual temporal que se proporcionan como unos modos de control para el embrague doble; se proporciona un modo de cambio automático y un modo de cambio manual como unos modos de control para la transmisión multivelocidad; y cuando el modo de control del embrague doble se pone en el modo manual, el modo de control de la transmisión multivelocidad se convierte en el modo de cambio manual.

30 La sección de control se configura de tal manera que, si, después iniciar el impulso del activador de cambio como respuesta a la petición de cambio de los medios de accionamiento manual de cambio, los medios de accionamiento manual de embrague son accionados en una dirección de conexión antes de que un engranaje de siguiente fase se coloque en un estado en engrane, entonces el embrague de lado de fase de número impar o el embrague de lado de fase de número par que corresponda al engranaje antes de cambiar es impulsado en una correspondiente relación con la capacidad de embrague de accionamiento manual. Por lo tanto, se evita el escape de la fuerza impulsora que se produce cuando el embrague en el lado que corresponde al engranaje de siguiente fase se conecta antes de que el engranaje de siguiente fase sea colocado en un estado en engrane, y la conmutación del embrague puede

ejecutarse suavemente para conectar el embrague. En consecuencia, es posible mejorar la sensación directa de un accionamiento de cambio de marcha y mejorar la manejabilidad al conducir.

Preferiblemente, la acción de impulsar el embrague de lado de fase de número impar o el embrague de lado de fase de número par que corresponda al engranaje antes de cambiar que corresponde al valor de operación aritmética de capacidad de embrague de accionamiento manual se ejecuta cuando se lleva a cabo la petición de cambio por parte de los medios de accionamiento manual de cambio después de que los medios de accionamiento manual de embrague sean accionados en una dirección de desconexión y la cantidad de accionamiento de los medios de accionamiento manual de embrague llegue a un valor predeterminado.

De este modo, por ejemplo, cuando los medios de accionamiento manual de cambio ejecutan la petición de cambio antes de que los medios de accionamiento manual de embrague sean accionados en el estado de desconexión y esta cantidad de accionamiento alcance el valor predeterminado, en un momento puntual en el que los medios de accionamiento manual de cambio son accionados en el estado de desconexión y la cantidad de accionamiento alcanza el valor predeterminado, el embrague puede cambiarse correspondiendo con la capacidad de embrague de accionamiento manual. Sin embargo, al suspender el cambio del embrague que corresponde con la capacidad de embrague de accionamiento manual para dejar la posibilidad de una acción de conexión del embrague que corresponde al engranaje antes de cambiar, se puede evitar la aparición de escape de la fuerza impulsora.

Al ejecutar cooperativamente los tres modos de control del embrague doble y los dos modos de control de la transmisión multivelocidad, los medios de accionamiento manual de embrague pueden interponer un accionamiento manual, tal como una palanca de embrague, y los medios de accionamiento manual de cambio, tal como un pedal de cambio, en el control automático del cambio sin una sensación de incomodidad.

En una forma preferida adicional, cuando, mientras se selecciona el modo Manual, los medios de accionamiento manual de embrague son accionados en un estado de traslación de una motocicleta en el que se incorpora el motor, la sección de control impulsa el embrague, que en ese momento está en un estado conectado, como respuesta al valor de operación aritmética de capacidad de embrague de accionamiento manual, al lado de desconexión, y entonces, cuando, después de que desde los medios de accionamiento manual de cambio se emita una petición de cambio ascendente, los medios de accionamiento manual de embrague son impulsados al lado de conexión antes de que un engranaje de siguiente fase sea colocado en un estado en engrane, la sección de control impulsa el embrague de lado de fase de número impar o el embrague de lado de fase de número par que corresponda al engranaje antes de cambiar en una correspondiente relación al valor de operación aritmética de capacidad de embrague de accionamiento manual y entonces se inicia una acción de conmutación del embrague utilizando como disparador la finalización del establecimiento de la fase de en-engranaje de la siguiente fase.

Con esta disposición, se evita el escape de la fuerza impulsora que se produce cuando el embrague en el lado que corresponde al engranaje de siguiente fase se conecta antes de que el engranaje de siguiente fase sea colocado en un estado en engrane, y la conmutación del embrague puede ejecutarse suavemente utilizando la finalización de la colocación del engranaje de siguiente fase en un estado en engrane sobre la base de un parámetro que puede ser detectado por un sensor.

En una forma adicional preferida, utilizando como disparador el hecho de que, después de iniciar la acción de conmutación del embrague, el valor de operación aritmética de capacidad de embrague de accionamiento manual llega a ser coincidente con una capacidad de embrague del embrague en el lado que corresponde al engranaje de siguiente fase, se hace que el valor de operación aritmética de capacidad de embrague de accionamiento manual corresponda a una capacidad de embrague del embrague en el lado que corresponde al engranaje de siguiente fase.

De este modo, el método de impulso del embrague en el lado que corresponde al engranaje de siguiente fase puede permutarse sobre la base de un parámetro definido que la capacidad de embrague de accionamiento manual y la capacidad de embrague del embrague en el lado que corresponde al engranaje de siguiente fase coinciden entre sí.

Ahora se describirá una realización preferida de la invención, solo a modo de ejemplo y haciendo referencia a los dibujos acompañantes, en los que:

La FIG. 1 es una vista lateral izquierda de una motocicleta en la que se aplica un aparato de control de transmisión para una transmisión automática de tipo embrague doble según la realización preferida de la presente invención;

La FIG. 2 es una vista lateral derecha de un motor como fuente de energía de la motocicleta;

La FIG. 3 es un diagrama de sistema de un aparato periférico y una AMT;

La FIG. 4 es una vista ampliada en sección de la transmisión;

La FIG. 5 es una vista ampliada en sección de una parte del mecanismo de transmisión;

La FIG. 6 es una vista desarrollada que muestra una forma de surcos de guía de un tambor de cambio;

La FIG. 7 es una tabla de posiciones de cambio definidas por el tambor de cambio;

La FIG. 8 es un gráfico que ilustra una relación entre la cantidad de accionamiento de una palanca de embrague y una señal de salida de un sensor de cantidad de accionamiento de embrague;

La FIG. 9 es un diagrama de bloques que muestra una configuración de una unidad de control de AMT;

5 La FIG. 10 es un diagrama de bloques que ilustra un procedimiento de operación aritmética de un valor de salida de impulso de motor de cambio y un valor de salida de capacidad de embrague;

La FIG. 11 es un diagrama de transición de estado que ilustra una relación entre tres modos de control de embrague;

10 La FIG. 12 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para decidir un embrague para el que se va a ejecutar un accionamiento manual;

La FIG. 13 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para decidir un embrague de lado de conexión de modo Automático;

La FIG. 14 es un diagrama de flujo (1/2) que ilustra un procedimiento de una operación aritmética de valor de salida de capacidad de embrague;

15 La FIG. 15 es un diagrama de flujo (2/2) que ilustra el procedimiento de la operación aritmética de valor de salida de capacidad de embrague; y

La FIG. 16 es un gráfico de tiempo que ilustra un flujo al cambiar a la cuarta velocidad durante la traslación en tercera velocidad.

20 A continuación, se describirá con detalle una realización preferida de la presente invención haciendo referencia a los dibujos. La FIG. 1 es una vista lateral izquierda de una motocicleta 10 en la que se aplica un aparato de control de transmisión para una transmisión automática de tipo embrague doble según una realización de la presente invención. La FIG. 2 es una vista lateral derecha de un motor 100 como fuente de energía de la motocicleta 10. Un bastidor 14 de carrocería de vehículo de la motocicleta 10 tiene un par de tubos principales a izquierda y derecha 36, y se proporciona un tubo de cabeza 15 en la parte delantera de los tubos principales 36. La horquilla delantera 17 soporta una rueda delantera WF para que rote sobre la misma y soporta un manillar de dirección 18. La horquilla delantera 17 se soporta para el movimiento pivotante con respecto al tubo de cabeza 15.

25 El motor 100 está suspendido debajo de los tubos principales 36 y es un motor de cuatro cilindros en V, en donde unos cilindros delanteros y unos traseros se disponen con un ángulo predeterminado de bancada entre los mismos. Un pistón 41, un mecanismo de válvulas, etcétera que se mueven de manera deslizante en un bloque 40 de cilindros tienen una configuración similar entre los cuatro cilindros. Un cárter 46 alberga un cigüeñal 105, un árbol principal 13 y un árbol intermedio 9. El cigüeñal 105 soporta unas bielas 41a (véase la FIG. 2), en cada una de las cuales se soporta de manera rotatoria un pistón 41. El árbol principal 13 y el árbol intermedio 9 tienen una pluralidad de pares de engranajes, que configuran una transmisión, conectada a los mismos.

30 Entre los bloques de cilindros delantero y trasero, se disponen unos embudos de aire 42. Los embudos de aire 42 introducen aire fresco, que ha pasado a través de una caja de limpieza de aire dispuesta en una parte más baja de un depósito de combustible 19, a unos orificios de admisión de los cilindros. Cada embudo de aire 42 tiene una válvula de inyección de combustible conectada al mismo. Debajo de un asiento 53 se dispone un silenciador 54 y expulsa gas de combustión a la parte trasera del vehículo mediante un tubo de escape 59.

35 En una parte trasera inferior de los tubos principales 36 se soporta un brazo basculante 38 para un movimiento oscilante. El brazo basculante 38 está suspendido mediante unas unidades amortiguadoras 37 y soporta una rueda trasera WR para la rotación sobre el mismo. Un árbol impulsor 58 se dispone dentro de los brazos basculantes 38 y transmite fuerza impulsora rotatoria del motor 100 desde el árbol intermedio 9 a la rueda trasera WR. En las proximidades de un eje de la rueda trasera WR se proporciona un sensor SEV de velocidad de vehículo y detecta una velocidad de rotación de la rueda trasera WR.

40 Una palanca L de embrague se conecta al lado izquierdo del manillar de dirección 18 (en la dirección lateral del vehículo) y sirve como medios de accionamiento manual de embrague para conectar y desconectar la transmisión de fuerza impulsora entre el motor 100 y la rueda trasera WR. Un pedal de cambio P se conecta en las proximidades de un reposapiés en el lado izquierdo del vehículo, y sirve como medios de accionamiento manual de cambio para llevar a cabo u accionamiento de cambio (cambio de engranaje) de una transmisión TM.

45 Haciendo referencia a la FIG. 2, una bancada delantera BF y una bancada trasera BR que configuran el motor 100 se configuran, cada una, a partir de una culata 44 conectada al lado superior de un bloque 40 de cilindros y albergan un mecanismo de válvulas en las mismas, y una tapa 45 de culata que cubre un extremo superior de la culata 44. Un pistón 41 se mueve de manera deslizante a lo largo de una circunferencia interior de un cilindro 43 formado en los

bloques 40 de cilindros. El cárter superior 46 se configura a partir de una media carcasa superior 46a formada integralmente con los bloques 40 de cilindros, y una media carcasa inferior 46b en la que se conecta un cárter 47 de aceite.

- 5 Una cadena sin fin 48 enrollada alrededor de una rueda guía 13a formada en el árbol principal 13 impulsa una bomba de agua 49 para que pueda rotar con el fin de alimentar a presión agua de refrigeración. Una tapa 50 de embrague se conecta a una cara lateral derecha del cárter superior 46.

- 10 El motor 100 en la presente realización se aplica, como embrague hidráulico para la conexión y la desconexión de fuerza impulsora rotatoria hacia y desde la transmisión, a un embrague de tipo embrague doble configurado a partir de un primer embrague y un segundo embrague. La presión hidráulica a suministrar al embrague doble puede ser controlada por un activador, y una primera válvula 107a y una segunda válvula 107b, que actúan como activadores que controlan los dos embragues, se conectan a una parte del lado derecho del motor 100. El embrague doble TCL es impulsado para conectar y desconectar la fuerza impulsora rotatoria por una combinación de control automático como respuesta a la velocidad del motor, la velocidad de vehículo, etcétera, y una instrucción de impulso de un ocupante por un accionamiento de la palanca L de embrague.

- 15 La FIG. 3 es un diagrama de sistema de una transmisión manual automática (en lo sucesivo se denominará AMT) 1 que puede actuar como una transmisión automática y un aparato periférico de la AMT 1. La AMT 1 es un aparato de transmisión automática de tipo embrague doble que conecta y desconecta la fuerza impulsora rotatoria del motor mediante los dos embragues dispuestos en el árbol principal. La AMT 1 albergada en el cárter superior 46 es controlada e impulsada por un sistema hidráulico 110 de embrague y una unidad 120 de control de AMT. La unidad 20 120 de control de AMT incluye unos medios de control de embrague para controlar el impulso de la válvula 107 como un activador de embrague configurado a partir de la primera válvula 107a y la segunda válvula 107b. Además, el motor 100 incluye un cuerpo de estrangulador 102 de tipo estrangulador por alambre, en el que se proporciona un motor 104 de válvula de estrangulador para abrir y cerrar la válvula de estrangulador.

- 25 La AMT 1 incluye una transmisión TM de seis fases hacia delante, un embrague doble TCL configurado a partir de un primer embrague CL1 y un segundo embrague CL2, un tambor de cambio 30, y un motor de cambio (activador de cambio) 21 para hacer rotar el tambor de cambio 30. El motor de cambio 21 es impulsado para rotar por una combinación de control automático como respuesta a una velocidad de motor, una velocidad de vehículo, etcétera, y una instrucción de impulso de un ocupante por un accionamiento del pedal de cambio P.

- 30 Muchos engranajes que configuran la transmisión TM se acoplan a o se encajan flojos en el árbol principal 13 o en el árbol intermedio 9. El árbol principal 13 se configura a partir de un árbol principal interior 7 y un árbol principal exterior 6, y el árbol principal interior 7 se acopla al primer embrague CL1 mientras el árbol principal exterior 6 se acopla al segundo embrague CL2. Los engranajes de transmisión se proporcionan en el árbol principal 13 y en el árbol intermedio 9 de tal manera que sean desplazables en la dirección axial del árbol principal 13 y del árbol intermedio 9. Unas horquillas de cambio 71, 72, 81 y 82 se acoplan en unas partes extremas de las mismas con los 35 engranajes de transmisión y con una pluralidad de surcos de guía formados en el tambor de cambio 30.

- Un engranaje primario impulsor 106 se acopla al cigüeñal 105 del motor 100 y se mantiene engranado con un engranaje impulsado 3. El engranaje impulsor primario 3 se conecta al árbol principal interior 7 a través del primer embrague CL1 y se conecta al árbol principal exterior 6 a través del segundo embrague CL2. Además, la AMT 1 incluye un sensor de velocidad de rotación 131 de árbol principal interior y un sensor de velocidad de rotación 132 40 de árbol principal exterior, que miden la velocidad de rotación de unos engranajes predeterminados de transmisión en el árbol intermedio 9 para detectar la velocidad de rotación del árbol principal interior 7 y del árbol principal exterior 6, respectivamente.

- El sensor de velocidad de rotación 131 de árbol principal interior detecta la velocidad de rotación de un engranaje de transmisión C3 de lado impulsado que se conecta al árbol intermedio 9 de modo que pueda rotar con respecto al 45 árbol intermedio 9 pero no pueda deslizarse a lo largo del árbol intermedio 9, y que se mantiene en acoplamiento de engrane con un engranaje de transmisión conectado al árbol principal interior 7 de modo que rote con el árbol principal interior 7. Mientras tanto, el sensor de velocidad de rotación 132 de árbol principal exterior detecta la velocidad de rotación de un engranaje de transmisión C4 de lado impulsado que se conecta al árbol intermedio 9 de modo que pueda rotar con respecto al árbol intermedio 9 pero no pueda deslizarse a lo largo del árbol intermedio 9, y 50 que se mantiene en acoplamiento de engrane con un engranaje de transmisión conectado al árbol principal exterior 6 de modo que rote con el árbol principal exterior 6.

Un engranaje cónico 56 se acopla a una parte extrema del árbol intermedio 9. El engranaje cónico 56 engrana con otro engranaje cónico 57 acoplado al árbol de impulso 58 para transmitir la fuerza impulsora rotatoria del árbol intermedio 9 a la rueda trasera WR.

- 55 Además, en la AMT 1 se proporciona un sensor 130 de velocidad de motor, un sensor 134 de posición de engranaje, un sensor 27 de mecanismo de cambio y un interruptor de punto muerto 133. El sensor de velocidad 130 de motor se dispone para mirar a una periferia exterior del engranaje impulsado primario 3. El sensor 134 de posición de engranaje detecta una posición de fase de engranaje de la transmisión TM sobre la base de la posición rotatoria del

tambor de cambio 30. El sensor 27 de mecanismo de cambio detecta una posición pivotada de un mecanismo de cambio que es impulsado por el motor de cambio 21. El interruptor de punto muerto 133 detecta cuando el tambor de cambio 30 está en una posición de punto muerto. En el cuerpo 102 de estrangulador se proporciona un sensor 103 de abertura de estrangulador y detecta una abertura de estrangulador.

- 5 El sistema hidráulico 110 de embrague se configura de tal manera que utiliza aceite de lubricación para el motor 100 y aceite hidráulico para impulsar el embrague doble. El sistema hidráulico 110 de embrague incluye un depósito de aceite 114, y una línea de tubo 108 para alimentar aceite (aceite hidráulico) del depósito de aceite 114 al primer embrague CL1 y al segundo embrague CL2. En la línea de tubo 108 se proporciona una bomba hidráulica 109 como fuente de suministro hidráulico y una válvula (válvula de control electromagnético) 107 como activador de embrague.
- 10 En una línea de tubo de retorno 112 conectado a la línea de tubo 108, se dispone un regulador 111 para mantener normalmente la presión hidráulica a suministrar a la válvula 107 en un valor fijo. La válvula 107 se configura a partir de la primera válvula 107a y la segunda válvula 107b que pueden suministrar aceite a presión al primer embrague CL1 y al segundo embrague CL2, respectivamente. Se proporciona una línea de tubo 113 de retorno de aceite para la primera válvula 107a y otra para la segunda válvula 107b.
- 15 En una línea de tubo que conecta entre sí la primera válvula 107a y el primer embrague CL1 se proporciona un primer sensor de presión hidráulica 63 y mide la presión hidráulica generada en la línea de tubo, esto es, la presión hidráulica generada en el primer embrague CL1. Similamente, en otra línea de tubo que conecta entre sí la segunda válvula 107b y el segundo embrague CL2 se proporciona un segundo sensor de presión hidráulica 64 y mide la presión hidráulica generada en el segundo embrague CL2. Además, en la línea de tubo 108 que conecta entre sí la
- 20 bomba hidráulica 109 y la válvula 107, se proporciona un sensor de presión hidráulica principal 65 y un tercer sensor de presión hidráulica 66 como medios de detección de temperatura de aceite.

- Un interruptor 116 de permutación de modo de cambio, un interruptor de cambio 115, un interruptor 117 de selección de punto muerto y un interruptor 118 de permutación de modo de control de embrague se conectan a la unidad 120 de control de AMT. El interruptor 116 de permutación de modo de cambio lleva a cabo la permutación entre un modo de cambio automático (AT) y un modo de cambio manual (MT) de la transmisión TM. El interruptor de cambio 115
- 25 sirve como medios de accionamiento manual de cambio que llevan a cabo la instrucción de cambio para el cambio ascendente (UP) o el cambio descendente (DN). El interruptor 117 de selección de punto muerto lleva a cabo la permutación entre la posición de punto muerto (N) y la posición de impulsión o conducción (D). El interruptor 118 de permutación de modo de control de embrague lleva a cabo la permutación de un modo de control para el accionamiento de embrague. El interruptor 118 de permutación de modo de control de embrague es un interruptor de tipo pulsador que exhibe un estado activo desde un estado inactivo solo cuando se pulsa. El interruptor 118 de permutación de modo de control de embrague puede llevar a cabo arbitrariamente la permutación entre un modo Automático en el que el control de embrague se lleva a cabo automáticamente y un modo Manual en el que el embrague es impulsado como respuesta a un accionamiento de la palanca L de embrague, en una situación
- 35 predeterminada.

Los interruptores se proporcionan como interruptores de manillar en el manillar de dirección 18.

- Cabe señalar que el pedal de cambio P no tiene una conexión mecánica con el tambor de cambio 30 sino que funciona como un interruptor que envía una señal de petición de cambio a la unidad 120 de control de AMT, similarmente al interruptor de cambio 115. Además, la palanca L de embrague no tiene una conexión mecánica con
- 40 el embrague doble sino que funciona como un interruptor que envía una señal de petición de accionamiento de embrague a la unidad 120 de control de AMT.

- La unidad 120 de control de AMT incluye una unidad de procesamiento central (CPU) y controla la válvula (activador de embrague) 107 y el motor de cambio (activador de cambio) 21 como respuesta a unas señales de los sensores y los interruptores descritos antes para cambiar automática o semiautomáticamente la posición de cambio de la AMT
- 45 1. Con la selección del modo AT, la posición de cambio se permuta automáticamente como respuesta a la información de la velocidad de vehículo, la velocidad de motor, la abertura de estrangulador, etcétera. Por el contrario, con la selección del modo MT, la transmisión TM cambia arriba o abajo como respuesta a un accionamiento del interruptor de cambio 115 o del pedal de cambio P. Cabe señalar que, también con la selección del modo MT, puede ejecutarse un control auxiliar de cambio automático para evitar una sobrevelocidad, el calado, etcétera, del motor.
- 50

- En el sistema hidráulico 110 de embrague, la bomba hidráulica 109 aplica una presión hidráulica a la válvula 107 y es controlada por el regulador 111 de modo que no supere un valor límite superior. Si la válvula 107 se abre según una instrucción de la unidad 120 de control de AMT, entonces la presión hidráulica se aplica al primer embrague CL1 o al segundo embrague CL2 para conectar el engranaje impulsado primario 3 al árbol principal interior 7 o al árbol
- 55 principal exterior 6 mediante el primer embrague CL1 o el segundo embrague CL2. En particular, el primer embrague CL1 y el segundo embrague CL2 son unos embragues hidráulicos de tipo normalmente abierto. Si la válvula 107 se cierra para detener la aplicación de la presión hidráulica, entonces se insta al primer embrague CL1 o al segundo embrague CL2 en una dirección en la que se corta la conexión entre el árbol principal interior 7 y el árbol principal exterior 6 mediante un resorte de retorno (no se muestra) construido en el mismo.

La válvula 107, que abre y cierra las líneas de tubo que conectan la línea de tubo 108 y los dos embragues para impulsar los embragues, se configura de tal manera que la unidad 120 de control de AMT ajusta la señal impulsora de modo que el tiempo, etcétera, necesarios para conmutar las líneas de tubo desde un estado completamente cerrado a un estado completamente abierto pueden cambiarse arbitrariamente.

5 El motor de cambio 21 hace rotar el tambor de cambio 30 según una instrucción de la unidad 120 de control de AMT. Cuando el tambor de cambio 30 rota, las horquillas de cambio 71, 72, 81 y 82 se desplazan en dirección axial del tambor de cambio 30 según la forma de los surcos de guía formados en la periferia exterior del tambor de cambio 30, después de lo cual cambia la relación de engrane entre los engranajes del árbol intermedio 9 y del árbol principal 13.

10 La AMT 1 según la presente realización se configura de tal manera que el árbol principal interior 7 acoplado al primer embrague CL1 soporta engranajes de lado de fase de número impar (primera, tercera y quinta fase), y el árbol principal exterior 6 acoplado al segundo embrague CL2 soporta engranajes de lado de fase de número par (segunda, cuarta y sexta fase). De este modo, por ejemplo, mientras la motocicleta está con un engranaje de lado de fase de número impar (es decir, en tercer engranaje), continúa el suministro del aceite a presión al primer embrague CL1 y se mantiene el estado de conexión. Entonces, con el cambio de marcha, el engranaje de transmisión que transmite fuerza impulsora se permuta al llevar a cabo una operación de conmutación de embrague, en un estado en el que los engranajes de transmisión antes y después del cambio de marcha permanecen en un estado de engrane.

La FIG. 4 es una vista ampliada en sección de la transmisión TM. Los caracteres de referencia similares a los utilizados en la descripción precedente denotan partes semejantes o equivalentes.

20 La fuerza impulsora rotatoria se transmite desde el cigüeñal 105 del motor 100 a través del engranaje primario impulsor 106 al engranaje primario impulsado 3, que sobre el mismo tiene un mecanismo de absorción de choques 5. Entonces, la fuerza impulsora rotatoria se transmite desde el embrague doble TCL, a través del árbol principal exterior 6 y el árbol principal interior 7 (que está soportado para la rotación en el árbol principal exterior 6) y además a través de los seis pares de engranajes proporcionados entre el árbol principal 13 (árbol principal exterior 6 y árbol principal interior 7) y el árbol intermedio 9, al árbol intermedio 9 al que se conecta el engranaje cónico 56. La fuerza impulsora rotatoria transmitida al engranaje cónico 56 es transmitida al árbol de impulso 58 (con el sentido de rotación del mismo cambiado) por el engranaje cónico 57 con el que engrana el engranaje cónico 56.

La transmisión TM tiene seis pares de engranajes de transmisión entre el árbol principal y el árbol intermedio, y puede seleccionar qué par de engranajes debe utilizarse para sacar la fuerza impulsora rotatoria dependiendo de una combinación de la posición de un engranaje móvil de manera deslizante conectado para el movimiento deslizante en una dirección axial de cada árbol y el estado de conexión o de desconexión del primer embrague CL1 y del segundo embrague CL2. El embrague doble TCL se dispone dentro de una carcasa 4 de embrague que rota integralmente con el engranaje primario impulsado 3. El primer embrague CL1 se conecta de modo que rota con el árbol principal interior 7 mientras el segundo embrague CL2 se conecta de modo que rota con el árbol principal exterior 6, y entre la carcasa 4 de embrague y cada uno de los dos embragues se dispone un disco 12 de embrague. El disco 12 de embrague se configura a partir de cuatro discos de rozamiento impulsores soportados de modo que roten con la carcasa 4 de embrague, y cuatro discos de rozamiento impulsados soportados de modo que roten con cada uno de los dos embragues.

El primer embrague CL1 y el segundo embrague CL2 se configuran de tal manera que, si se suministra aceite a presión a los mismos desde la bomba hidráulica 109 (véase la FIG. 3), entonces se genera una fuerza de rozamiento en el disco 12 de embrague de modo que el primer embrague CL1 o el segundo embrague CL2 se colocan en un estado de conexión. Un distribuidor 8 se empotra en una cara de pared de la tapa 50 de embrague conectada al cárter superior 46 y forma dos recorridos hidráulicos con una forma de doble tubo en el interior del árbol principal interior 7. Si se suministra una presión hidráulica al distribuidor 8 a través de la primera válvula 107a y se suministra una presión hidráulica a un recorrido A1 de aceite formado en el árbol principal interior 7, entonces un pistón B1 se desliza en una dirección indicada en la FIG. 4, contra la fuerza de predisposición de un miembro elástico 11 tal como un resorte, de modo que el primer embrague CL1 permuta a un estado de conexión. Por otro lado, si se suministra una presión hidráulica a otro recorrido A2 de aceite, entonces un pistón B2 desliza hacia la izquierda en la FIG. 4 para permutar el segundo embrague CL2 a un estado de conexión. Los pistones B1 y B2 de los embragues CL1 y CL2 se configuran de tal manera que, si se detiene la aplicación de la presión hidráulica, entonces son devueltos a su posición inicial por la fuerza de predisposición del miembro elástico 11.

En una configuración como la descrita, la fuerza impulsora rotatoria del engranaje primario impulsado 3 hace rotar la carcasa 4 de embrague a menos que se suministre una presión hidráulica al primer embrague CL1 o al segundo embrague CL2. Sin embargo, si se suministra una presión hidráulica, entonces el árbol principal exterior 6 o el árbol principal interior 7 son impulsados para rotar integralmente con la carcasa 4 de embrague. Al ajustar la magnitud de la presión hidráulica suministrada, puede obtenerse un estado de embrague medio arbitrario.

El árbol principal interior 7 conectado al primer embrague CL1 soporta los engranajes impulsores M1, M3 y M5 para las fases de número impar (primera, tercera y quinta velocidad). El engranaje impulsor M1 de primera velocidad se forma integralmente con el árbol principal interior 7. El engranaje impulsor M3 de tercera velocidad se conecta de

modo que pueda deslizarse en la dirección axial del árbol principal interior 7 pero rotar con el árbol principal interior 7, debido a un acoplamiento de engrane estriado entre los mismos. El engranaje impulsor M5 de quinta velocidad se conecta de modo que no pueda deslizarse en la dirección axial del árbol principal interior pero pueda rotar con respecto al árbol principal interior 7.

- 5 Mientras tanto, el árbol principal exterior 6 conectado al segundo embrague CL2 soporta unos engranajes impulsores M2, M4 y M6 para las fases de número par (segunda, cuarta y sexta velocidad). El engranaje impulsor M2 de segunda velocidad se forma integralmente con el árbol principal exterior 6. El engranaje impulsor M4 de cuarta velocidad se conecta de modo que pueda deslizarse en la dirección axial del árbol principal exterior 6 pero rotar con el árbol principal exterior 6, debido a un acoplamiento de engrane estriado entre los mismos. El engranaje impulsor M6 de sexta velocidad se conecta de modo que no pueda deslizarse en la dirección axial del árbol principal exterior 6 pero pueda rotar con respecto al árbol principal exterior 6.

- 10 El árbol intermedio 9 soporta unos engranajes de impulsión C1 a C6 para engranar con los engranajes impulsores M1 a M6. Los engranajes impulsados C1 a C4 de primera a cuarta velocidad se conectan de modo que no puedan deslizarse en una dirección axial del árbol intermedio pero puedan rotar con respecto al árbol intermedio 9. Los engranajes impulsados C5 y C6 de quinta y sexta velocidad se conectan de modo que puedan deslizarse en la dirección axial del árbol intermedio y rotar con el árbol intermedio 9.

- 15 De los trenes de engranajes descritos antes, los engranajes impulsores M3 y M4 y los engranajes impulsados C5 y C6, es decir, los “engranajes móviles de manera deslizante” que pueden moverse deslizando en la dirección axial, se configuran para ser moverse de manera deslizante debido al movimiento de una horquilla de cambio que se describe más adelante. Cada uno de los engranajes móviles de manera deslizante tiene un surco de acoplamiento 51, 52, 61 o 62 formados en los mismos para que se acople una parte de trinquete de la horquilla de cambio. Cabe señalar que el sensor de velocidad de rotación 131 de árbol principal interior (véase la FIG. 3) detecta la velocidad de rotación del engranaje impulsado C3 de tercera velocidad, y el sensor de velocidad de rotación 132 de árbol principal exterior detecta la velocidad de rotación del engranaje impulsado C4 de cuarta velocidad como se ha descrito en esta memoria.

- 20 Mientras tanto, los engranajes de transmisión distintos a los engranajes móviles de manera deslizante descritos antes, esto es, los engranajes impulsores M1, M2, M5 y M6 y los engranajes impulsados C1 a C4, que son los “engranajes inamovibles de manera deslizante” que no pueden moverse deslizando en la dirección axial, se configuran de tal manera que llevan a cabo la conexión y la desconexión de la fuerza impulsora rotatoria hacia y desde un engranaje adyacente móvil de manera deslizante. Con la configuración descrita antes, la AMT 1 según la presente realización puede seleccionar arbitrariamente un par de engranajes para transmitir fuerza impulsora rotatoria dependiendo de la posición de los engranajes móviles de manera deslizante y del estado de conexión o desconexión de los embragues CL1 y CL2.

- 25 En la presente realización, se aplica un mecanismo de embrague de garras para transmitir fuerza impulsora rotatoria entre un engranaje móvil de manera deslizante y un engranaje inamovible de manera deslizante. El mecanismo de embrague de garras permite la transmisión con pocas pérdidas de la fuerza impulsora rotatoria mediante el acoplamiento de engrane entre unas formas cóncavas y convexas configuradas a partir de dientes de garras y agujeros de garras. En la presente realización, el mecanismo de embrague de garras se configura de tal manera que, por ejemplo, cuatro dientes 55 de garras formados en el engranaje impulsado C6 de sexta velocidad engranan con cuatro agujeros 35 de garras formados en el engranaje impulsado C2 de segunda velocidad.

- 30 La FIG. 5 es una vista ampliada en sección de un mecanismo de transmisión 20. Mientras, la FIG. 6 es una vista desarrollada que muestra la forma de unos surcos de guía del tambor de cambio 30. El mecanismo de transmisión 20 incluye las cuatro horquillas de cambio 71, 72 y 81, 82 conectadas para un movimiento deslizante en dos árboles de guía 31 y 32, respectivamente, con el fin de impulsar los cuatro engranajes de movimiento deslizante descritos antes en esta memoria. Las cuatro horquillas de cambio están provistas sobre las mismas de unos trinquetes de guía (71a, 72a, 81a y 82a) que se acoplan con los engranajes móviles de manera deslizante, y con unas partes convexas cilíndricas (71b, 72b, 81b y 82b) que se acoplan con los surcos de guía formados en el tambor de cambio 30.

- 35 La horquilla de cambio 71 para el acoplamiento con el engranaje impulsor M3 de tercera velocidad y la horquilla de cambio 72 para el acoplamiento con el engranaje impulsor M4 de cuarta velocidad se conectan al árbol de guía 31. Mientras tanto, la horquilla de cambio 81 para el acoplamiento con el engranaje impulsado C5 de quinta velocidad y la horquilla de cambio 82 para el acoplamiento con el engranaje impulsado C6 de sexta velocidad se conectan al árbol de guía 32 en el otro lado.

- 40 Los surcos de guía SM1 y SM2 que se acoplan con la horquilla de cambio 71 y 72 en el lado de árbol principal y los surcos de guía SC1 y SC2 que se acoplan con la horquilla de cambio 81 y 82 en el lado de árbol intermedio se forman en la superficie del tambor de cambio 30 dispuesto en paralelo con los árboles de guía 31 y 32, respectivamente. En consecuencia, los engranajes móviles de manera deslizante M3, M4 y C5, C6 son impulsados a lo largo de la forma de los cuatro surcos de guía con la rotación del tambor de cambio 30.

El tambor de cambio 30 es impulsado por el motor de cambio 21 para rotar a una posición predeterminada. La fuerza impulsora rotatoria del motor de cambio 21 se transmite a un árbol 29 de tambor de cambio, que soporta el tambor de cambio 30 (que tiene una forma cilíndrica hueca), a través de un primer engranaje 23 fijado en un árbol rotatorio 22 y un segundo engranaje 24 que engrana con el primer engranaje 23. El árbol 29 de tambor de cambio se conecta al tambor de cambio 30 mediante un mecanismo de movimiento en vacío 140.

El mecanismo de movimiento en vacío 140 se configura de tal manera que el árbol 29 de tambor de cambio y el tambor de cambio 30 se conectan entre sí mediante un resorte helicoidal de torsión 150. El mecanismo de movimiento en vacío 140 es un mecanismo en donde, por ejemplo, incluso si el tambor de cambio 30 no puede rotarse de una manera planificada debido al fallo del acoplamiento de engrane del embrague de garras, el movimiento del motor de cambio 21 es absorbido temporalmente por el resorte helicoidal de torsión 150 de modo que no se aplica carga excesiva al motor de cambio 21.

El mecanismo de movimiento en vacío 140 se configura a partir de un rotor impulsor 170 conectado a una parte extrema del árbol 29 de tambor de cambio, un rotor impulsado 160 conectado a una parte extrema del tambor de cambio 30, y el resorte helicoidal de torsión 150 que conecta entre sí el rotor impulsor 170 y el rotor impulsado 160. En consecuencia, si el tambor de cambio 30 se coloca en un estado rotatorio en el estado en el que el movimiento del motor de cambio 21 es absorbido temporalmente, entonces se hace rotar el tambor de cambio 30 a la posición predeterminada por la fuerza de predisposición del resorte helicoidal de torsión 150.

Con el fin de que el sensor 134 de posición de engranaje (véase la FIG. 3) detecte un ángulo de rotación en ese momento del tambor de cambio 30, se dispone para detectar el ángulo de rotación del tambor de cambio 30 o el rotor impulsado 160. El sensor 27 de mecanismo de cambio puede detectar si el motor de cambio 21 está o no en una posición predeterminada sobre la base de la posición de una leva 28 rotada por una espiga 26 plantada en un mecanismo de cambio 25 fijado en el árbol 29 de tambor de cambio.

Ahora se describirá una relación posicional entre la posición rotacional del tambor de cambio 30 y las cuatro horquillas de cambio haciendo referencia a la vista desarrollada de la FIG. 6. Los árboles de guía 31 y 32 se disponen en unas posiciones espaciadas aproximadamente 90° en una dirección de circunferencial con referencia al árbol rotatorio del tambor de cambio 30. Por ejemplo, cuando la posición rotacional del tambor de cambio 30 es la posición de punto muerto (N), las horquillas de cambio 81 y 82 se colocan en una posición indicada por "C N-N" en el lado izquierdo de la FIG. 6 mientras las horquillas de cambio 71 y 72 se colocan en una posición indicada por "M N-N" en el lado derecho en la FIG. 6.

En la FIG. 6, la posición de cada parte convexa cilíndrica (71b, 72b, 81b, 82b) de las horquillas de cambio en la posición de punto muerto es indicada por un círculo de línea de trazos. Mientras tanto, las posiciones rotacionales predeterminadas representadas por las indicaciones que siguen a la indicación "C N-N" en el lado izquierdo de la FIG. 6 y las posiciones rotacionales predeterminadas representadas por las indicaciones que siguen a la indicación "M N-N" en el lado derecho de la FIG. 6 se proporcionan a intervalos de 30 grados. Cabe señalar que, de entre los ángulos predeterminados de rotación, una posición de "espera en punto muerto" ("espera en N") que se describe más adelante es indicada por una forma cuadrangular.

Las posiciones de movimiento deslizante de las horquillas de cambio determinadas por los surcos de guía se configuran de tal manera que, mientras los surcos de guía SM1 y SM2 en el lado de árbol principal sólo tienen dos posiciones (una "posición izquierda" y una "posición derecha"), los surcos de guía SC1 y SC2 en el lado de árbol intermedio tienen tres posiciones (una "posición izquierda", una "posición media" y una "posición derecha").

Cuando el tambor de cambio 30 está en la posición de punto muerto, las horquillas de cambio se colocan de tal manera que la horquilla de cambio 81 está en la posición media, la horquilla de cambio 82 está en la posición media, la horquilla de cambio 71 está en la posición derecha y la horquilla de cambio 72 está en la posición izquierda. En este estado, ninguno de los cuatro engranajes movibles de manera deslizante, que es movido por las horquillas de cambio, engrana con engranajes adyacentes inamovibles de manera deslizante. Por consiguiente, incluso si se conecta el primer embrague CL1 o el segundo embrague CL2, la fuerza impulsora rotatoria del engranaje primario impulsado 3 no se transmite al árbol intermedio 9.

Entonces, si el tambor de cambio 30 se rota desde la posición de punto muerto descrita antes en esta memoria a la posición ("C 1-N" y "M 1-N") correspondiente al engranaje de primera velocidad, entonces la horquilla de cambio 81 permuta de la posición media a la posición izquierda, y de este modo permuta el engranaje impulsado C5 de quinta velocidad de la posición media a la posición izquierda. En consecuencia, el engranaje impulsado C5 de quinta velocidad se lleva a un acoplamiento de engrane con el engranaje impulsado C1 de primera velocidad a través del embrague de garras, para establecer un estado en el que puede transmitirse la fuerza impulsora rotatoria. Si, en este estado, el primer embrague CL1 se cambia a un estado de conexión, entonces la fuerza impulsora rotatoria se transmite a través de, en orden, el árbol principal interior 7, el engranaje impulsor M1 de primera velocidad, el engranaje impulsado C1 de primera velocidad, el engranaje impulsado C5 de quinta velocidad y el árbol intermedio 9.

Entonces, si se aporta una instrucción de cambio a la segunda velocidad después de la finalización del cambio de velocidad al primer engranaje, entonces el tambor de cambio 30 es rotado automáticamente 30 grados en dirección de cambio ascendente. Este movimiento de rotación se llama “cambio ascendente preliminar” para completar el cambio de velocidad sólo por la permutación del estado de conexión del embrague doble TCL cuando se emite la instrucción de cambio a la segunda velocidad. Mediante este cambio ascendente preliminar, los surcos de guía se mueven a las posiciones de las indicaciones “C 1-2” y “M 1-2” a los lados izquierdo y derecho de la FIG. 6, respectivamente.

El único cambio de los surcos de guía implicado en este cambio ascendente preliminar es un cambio del surco de guía SC2 desde la posición media a la posición derecha. Mediante este cambio, la horquilla de cambio 82 se mueve a la posición derecha para llevar el engranaje impulsado C6 de sexta velocidad a un acoplamiento de engrane con el engranaje impulsado C2 de segunda velocidad a través del embrague de garras. En un momento puntual en el que se completa el cambio ascendente preliminar, dado que el segundo embrague CL2 está en el estado desconectado, el árbol principal exterior 6 es impulsado para rotar por la viscosidad del aceite de lubricación que llena entre el árbol principal exterior 6 y el árbol principal interior 7.

Mediante el cambio ascendente preliminar descrito antes, el embrague doble TCL queda preparado para la transmisión de la fuerza impulsora rotatoria a través del segundo engranaje. Si en este estado se emite una instrucción de cambio a la segunda velocidad, entonces el primer embrague CL1 se desconecta y el engranaje impulsado C2 de segunda velocidad permuta a un estado conectado. Mediante esta acción de conmutación del embrague, la acción de cambio al segundo engranaje se completa inmediatamente sin interrupción de la fuerza impulsora rotatoria.

Entonces, si se emite una instrucción de cambio a la tercera velocidad después de la finalización de la acción de cambio desde la primera velocidad a la segunda velocidad, se ejecuta el cambio ascendente preliminar para completar la acción de cambio desde la segunda velocidad a la tercera velocidad sólo por conmutación del embrague. En el cambio ascendente preliminar desde la segunda velocidad a la tercera velocidad, los surcos de guía en el lado de árbol intermedio se mueven desde la posición de la indicación “C 1-2” en el lado izquierdo de la FIG. 6 a la posición de la indicación “C 3-2”, y los surcos de guía del lado de árbol principal se mueven desde la posición de la indicación “M 1-2” en el lado derecho de la FIG. 6 a la posición de la indicación “M 3-2”. El único cambio de los surcos de guía en este movimiento es un cambio de los surcos de guía SC1 de la posición izquierda a la posición derecha. Mediante este cambio, la horquilla de cambio 81 se mueve de la posición izquierda a la posición derecha y el engranaje impulsado C5 de quinta velocidad y el engranaje impulsado C3 de tercera velocidad se llevan a un acoplamiento de engrane entre sí a través del embrague de garras.

Después de que se completa el cambio ascendente preliminar de la segunda velocidad a la tercera velocidad, se establece un estado en el que una acción de cambio de la segunda velocidad a la tercera velocidad se completa solamente al ejecutar una acción de permutación del estado de conexión del embrague doble TCL desde el primer embrague CL1 al segundo embrague CL2, es decir, al ejecutar una acción de conmutación del embrague. Este cambio ascendente preliminar se ejecuta similarmente a partir de ese momento hasta que se lleva a cabo la selección del engranaje de quinta velocidad.

En el cambio ascendente preliminar de la segunda velocidad a la tercera velocidad descrito antes, el surco de guía SC1 pasa la posición media de la indicación “C N-2” en el lado izquierdo de la FIG. 6, es decir, la posición en la que no se lleva a cabo el acoplamiento de engrane a través del embrague de garras. La posición rotacional del tambor de cambio 30 es detectada por el sensor 134 de posición de engranaje, y la velocidad de rotación del tambor de cambio 30 puede ser ajustada con precisión por el motor de cambio 21. En consecuencia, es posible diferenciar entre la velocidad de rotación desde la posición de la indicación “C 1-2” a la posición de la indicación “C N-2” en el lado izquierdo en la FIG. 6, es decir, la velocidad a la que se cancela el acoplamiento de engrane del embrague de garras entre los engranajes de impulsión C1 y C5, y la velocidad de rotación desde la posición de la indicación “C N-2” a la posición de la indicación “C 3-2”, es decir, la velocidad a la que el embrague de garras se coloca en un acoplamiento de engrane entre los engranajes de impulsión C5 y C3. O, puede llevarse a cabo “espera en punto muerto” en donde el tambor de cambio 30 se detiene un periodo de tiempo predeterminado en la posición de la indicación “C N-2”. Con tal configuración de la AMT 1 como se ha descrito, por ejemplo, durante la conducción en segunda, la posición rotacional del tambor de cambio 30 puede cambiarse arbitrariamente entre las posiciones de “1-2”, “N-2” y “3-2”.

Si en un momento predeterminado se ejecuta el control de espera en punto muerto para detener temporalmente el tambor de cambio 30 en la posición de “espera en punto muerto”, entonces puede reducirse un choque de cambio que puede producirse con la conexión y la desconexión del embrague de garras. Cabe señalar que el tiempo de impulsión o la velocidad de impulsión del tambor de cambio 30 también pueden ajustarse adecuadamente como respuesta al número de la fase de cambio al cambiar, la velocidad del motor, etcétera.

Cabe señalar que, cuando el tambor de cambio 30 está en la posición de “espera en punto muerto”, un par de engranajes de cambio en el lado de fase de número impar y el lado de fase de número par están en el estado de punto muerto. Por ejemplo, en la posición de “C N-2”, el embrague de garras entre los engranajes impulsados C2 y C6 está en un estado de engrane. Por otro lado, el engranaje impulsado C5 está en el estado de punto muerto en el

que no engrana con ninguno de los engranajes impulsados C1 y C3. Por consiguiente, incluso si el primer embrague CL1 permuta en este momento puntual a un estado conectado, sólo se hace rotar el árbol principal interior 7, pero no hay influencia sobre la transmisión de la fuerza impulsora rotatoria al árbol intermedio 9.

La FIG. 7 ilustra una tabla de posiciones de cambio definidas por el tambor de cambio 30. El tambor de cambio 30 cambia la posición de cambio una fase, por ejemplo, desde la posición de N-N a la posición 1-N, por una acción de cambio. El tambor de cambio 30 tiene, en el lado de fase de número impar y en el número lado de fase de número par, una posición de espera en punto muerto indicada por "N" entre fases de engranaje. Por ejemplo, en la posición "1-N", mientras los engranajes de lado de fase de número impar están en un estado en el que puede conectarse el engranaje para la primera velocidad, los engranajes de lado de fase de número par están en un estado de punto muerto en el que no se transmite fuerza impulsora. Por otro lado, en cualquier posición en la que se proporcione un estado de espera en punto muerto, tal como en la posición "1-2", el primer embrague CL1 o el segundo embrague CL2 se conectan para llevar a cabo la transmisión de fuerza impulsora.

La FIG. 8 es un gráfico que ilustra una relación entre la cantidad de accionamiento de la palanca L de embrague y la señal de salida de un sensor SEL de cantidad de accionamiento de embrague. La palanca L de embrague (véase la FIG. 1) conectada al manillar de dirección 18 son unos medios de accionamiento manual de embrague para impulsar el embrague desde un estado de conexión de embrague (en el que no se acciona la palanca L de embrague y permanece libre) a un estado de desconexión como respuesta al accionamiento por parte del ocupante. La palanca L de embrague se configura de tal manera que, si el ocupante la libera, vuelve a su posición inicial.

El sensor de cantidad de accionamiento de la palanca del embrague SEL se establece de tal manera que el voltaje de salida (vcltlevin) del mismo aumenta como respuesta a la liberación de la palanca, cuando el estado en el que la palanca L de embrague es accionada completamente se representa como cero. En la presente realización, el intervalo restante, cuando del voltaje de salida se resta una cantidad de un juego de la palanca que existe cuando la palanca empieza a ser agarrada y un margen de tope que se determina teniendo en consideración que la palanca agarrada topa contra un puño de manillar formado de caucho o algo similar, se establece como un intervalo de un voltaje efectivo.

Más particularmente, la cantidad de accionamiento de palanca desde una cantidad de accionamiento Sa (cuando se libera la palanca hasta que el margen de tope llega a un final después de que se establece el estado de agarre de la palanca) a otra cantidad de accionamiento Sb (en la que empieza a cantidad de juego de palanca) se establece para corresponder a un intervalo desde un valor de límite inferior E1 a un valor de límite superior E2 del voltaje efectivo. Entonces, se hace que el intervalo desde el valor de límite inferior E1 al valor de límite superior E2 corresponda con una relación proporcional a un intervalo de cero a un valor MAX del valor (tqcltmt) de operación aritmética de capacidad de embrague de accionamiento manual. Esto puede reducir la influencia del juego mecánico, la dispersión de sensor, etcétera, y aumentar la fiabilidad de un embrague que impulsa una cantidad requerida por un accionamiento manual.

La FIG. 9 es un diagrama de bloques que muestra una configuración de la unidad 120 de control de AMT. Los caracteres de referencia similares a los utilizados en la descripción precedente denotan partes semejantes o equivalentes.

Una sección 180 de control de cambio de la unidad 120 de control de AMT incluye un modo de cambio automático AT, un modo de cambio manual MT, un mapa de cambio M, un sección 181 de decisión de posición de engranaje de destino y una sección 182 de decisión de petición de iniciar/embrague inactivo en estado detenido. La sección 180 de control de cambio incluye además una sección 183 de decisión de embrague de accionamiento manual, una sección 184 de decisión de embrague de lado de conexión en modo automático, una sección 185 de operación aritmética de capacidad de embrague de accionamiento manual y una sección 186 de decisión de modo de control de embrague. La sección 180 de control de cambio incluye además una sección 187 de operación aritmética de potencia de salida de impulsión de motor de cambio y una sección 188 de operación aritmética valor de salida de capacidad de embrague.

Las señales de salida del sensor SEL de cantidad de accionamiento de palanca de embrague para detectar una cantidad de accionamiento de la palanca L de embrague, el sensor 134 de posición de engranaje, el sensor 130 de velocidad de motor, el sensor 103 de abertura de estrangulador, el sensor SEV de velocidad de vehículo, el SW (conmutador) 116 de permutación de modo de cambio y el SW (conmutador) 118 de permutación de modo de control de embrague se aportan a la sección 180 de control de cambio. También se aportan las señales de salida de un sensor SEP de cantidad de accionamiento de pedal de cambio para detectar una cantidad de accionamiento del pedal de cambio P, el SW de cambio (conmutador) 115, el sensor 65 de presión hidráulica principal, el primer sensor 63 de presión hidráulica, el segundo sensor 64 de presión hidráulica y el tercer sensor 66 de presión hidráulica.

Cuando del modo de control de embrague y el modo de cambio se establecen en control automático, la sección 180 de control de cambio transmite una señal de impulsión a una sección 190 de control de activador de cambio y una sección 191 de control de activador de embrague según el mapa de cambio M configurado a partir de un mapa tridimensional o algo similar, sobre la base de las señales de salida principalmente del sensor 130 de velocidad de

motor, el sensor 103 de abertura de estrangulador, el sensor 134 de posición de engranaje y el sensor SEV de velocidad de vehículo.

Mientras tanto, la unidad 120 de control de AMT según la presente realización se configura de tal manera que pueda ejecutarse un accionamiento manual para impulsar el embrague doble TCL y el tambor de cambio 30 como respuesta a un accionamiento de la palanca L de embrague o un accionamiento del interruptor de cambio 115 o del pedal de cambio P como medios de accionamiento manual. Entre tales accionamientos manuales, el accionamiento de los medios de accionamiento manual puede tener prioridad no sólo cuando el interruptor de permutación de modo de cambio 116 y el interruptor de permutación de modo de control de embrague 118 seleccionan el modo Manual, sino también cuando se accionan los medios de accionamiento manual durante el control automático. Cabe señalar que la unidad 120 de control de AMT también lleva a cabo un control para el motor 104 de válvula de estrangulador y un sistema de inyección de combustible y, por ejemplo, también ejecuta control automático del acelerador (*blipping*) (competición) para ajustar la velocidad de motor en un cambio descendente y en un control similar.

La FIG. 10 es un diagrama de bloques que ilustra un procedimiento de operación aritmética de un valor de salida de impulso de motor de cambio y un valor de salida de capacidad de embrague. Los caracteres de referencia similares a los utilizados en la descripción precedente denotan partes semejantes o equivalentes.

El valor de salida de impulsión de motor de cambio y el valor de salida de capacidad de embrague son operados aritméticamente por la sección 187 de operación aritmética de potencia de salida de impulsión de motor de cambio y la sección 188 de operación aritmética de valor de salida de capacidad de embrague, respectivamente, en la sección 180 de control de cambio y se transmite a la sección 190 de control de activador de cambio y a la sección 191 de control de activador de embrague.

El valor de salida de impulsión de motor de cambio para determinar el sentido de rotación y la cantidad de rotación del tambor de cambio 30 son calculados por la sección 187 de operación aritmética de potencia de salida de impulsión de motor de cambio. La sección 187 de operación aritmética de potencia de salida de impulsión de motor de cambio calcula, cuando aparece una diferencia entre la posición de engranaje (*gearpos*) en ese momento y una posición de engranaje de destino (*gptgt*), el valor de salida de impulsión de motor de cambio necesario para que la posición de engranaje en ese momento vaya a coincidir con la posición de engranaje de destino.

La posición de engranaje de destino (*gptgt*) es derivada por la sección 181 de decisión de posición de engranaje de destino como respuesta a una petición de cambio sobre la base del mapa de cambio M mediante control automático de cambio y una petición de cambio por un accionamiento manual (accionamiento de pedal de cambio o accionamiento de interruptor de cambio). Mientras tanto, la posición de engranaje (*gearpos*) en ese momento es detectada como una señal de 12 fases por el sensor 134 de posición de engranaje (véase la FIG. 7).

Por otro lado, la sección 188 de operación aritmética de valor de salida de capacidad de embrague opera aritméticamente un valor (*ttc1*) de salida de capacidad de embrague de lado de fase de número impar para determinar una cantidad de impulsión del embrague (primer embrague CL1) de lado de fase de número impar y un valor (*ttc2*) de salida de capacidad de embrague de lado de fase de número par para determinar una cantidad de impulsión del embrague (segundo embrague CL2) de lado de fase de número par. En este caso, la sección 188 de operación aritmética de valor de salida de capacidad de embrague lleva a cabo la operación automática basada en un valor (*cntcltmt*) de decisión de embrague de accionamiento manual, un valor (*cltcont*) de decisión de embrague de conexión de modo Automático, un modo de control de embrague (*cltmode*), un valor (*ttcltmt*) de operación aritmética de capacidad de embrague de accionamiento manual y la información necesaria para el control automático de inicio-cambio (velocidad de vehículo, abertura de estrangulador, valor estimado de velocidad de motor/par motor, etcétera).

El valor (*cntcltmt*) de decisión de embrague de accionamiento manual derivado por la sección 183 de decisión de embrague de accionamiento manual indica si se ha de determinar el primer embrague CL1 o el segundo embrague CL2 como un destino de control como respuesta a un accionamiento de la palanca L de embrague. Esto se calcula sobre la base de la posición de engranaje de destino (*gptgt*), la posición de engranaje en ese momento (*gearpos*) y el valor (*ttcltme*) de operación aritmética de capacidad de embrague de accionamiento manual. E. El valor (*ttcltmt*) de operación aritmética de capacidad de embrague de accionamiento manual es derivado por la sección 185 de operación aritmética de capacidad de embrague de accionamiento manual sobre la base de la señal (*vciltlevin*) de sensor de cantidad de accionamiento de embrague como se ha descrito antes en la presente memoria haciendo referencia a la FIG. 8.

El valor (*cltcont*) de decisión de embrague de conexión de modo automático derivado por la sección 184 de decisión de embrague de lado de conexión de modo automático indica cuál del primer embrague CL1 o el segundo embrague CL2 se va a conectar en el modo automático de embrague. Esto se deriva sobre la base de la posición de engranaje de destino (*gptgt*), la posición de engranaje en ese momento (*gearpos*) y una petición de embrague inactivo en estado detenido (*f_cltoff*).

La petición (*f_cltoff*) de embrague inactivo en estado detenido indica una acción de desconexión de embrague al detener del vehículo durante el funcionamiento del motor y es derivada por la sección 182 de decisión de petición de

iniciar/embrague inactivo en estado detenido sobre la base de la velocidad del motor Ne, la abertura de estrangulador TH y la velocidad V del vehículo. La sección 182 de decisión de petición de arrancar/embrague inactivo en estado detenido también lleva a cabo una detección de una petición de arranque que depende de, por ejemplo, que la velocidad de motor Ne llegue a un valor predeterminado.

5 El modo de control de embrague (cltmode) derivado por la sección 186 de decisión de modo de control de embrague indica por cuál del control automático o el accionamiento manual va a ser impulsado el embrague. Esto se deriva sobre la base de un estado de SW (cltmodsw) de permutación de modo de control de embrague representativo de un estado de accionamiento del SW 118 de permutación de modo de control de embrague, una señal (vcltlewin) de sensor de cantidad de accionamiento de embrague, un valor (tqc1) de salida de capacidad de embrague de lado de fase de número impar, un valor (tqc2) de salida de capacidad de embrague de lado de fase de número par y un valor (tqcltmt) de operación aritmética de capacidad de embrague de accionamiento manual. Por consiguiente, incluso si se selecciona el modo manual mediante el SW 118 de permutación de modo de control de embrague, el modo de control de embrague (cltmode) puede cambiarse al modo automático como respuesta a algún otro parámetro.

15 La FIG. 11 es un diagrama de transición de estado que ilustra una relación entre los tres modos de control de embrague. Los tres modos de control de embrague son un modo Automático en el que se lleva a cabo un control automático, un modo Manual en el que se lleva a cabo un accionamiento manual y un modo Manual Temp. (en adelante a veces se denomina modo Temp.) en el que se lleva a cabo un accionamiento manual temporal.

20 El modo Automático es un modo en el que se opera aritméticamente una capacidad de embrague adecuada para un estado de traslación para controlar el embrague mediante control automático de inicio-cambio. El modo Manual es un modo en el que se opera aritméticamente una capacidad de embrague como respuesta a una instrucción de accionamiento de embrague por parte del ocupante para controlar el embrague. El modo Temp. es un modo de accionamiento manual temporal en el que del ocupante se acepta una instrucción de accionamiento de embrague en el modo Automático y a partir de la instrucción de accionamiento de embrague se opera aritméticamente una capacidad de embrague para controlar el embrague. Cabe señalar que, si el ocupante detiene el accionamiento de la palanca L de embrague (libera completamente la palanca de embrague) en el modo Temp., entonces el modo de control de embrague vuelve al modo Automático.

25 Cabe señalar que la transmisión de tipo embrague doble de la presente realización tiene una estructura en la que una bomba es impulsada por una fuerza impulsora rotatoria del motor para generar presión hidráulica de control de embrague. Por lo tanto, al iniciar el sistema, es necesario que la transmisión de tipo embrague doble lleve a cabo el inicio en un estado de embrague inactivo (estado desconectado) en el modo Automático. Similarmente, al detener del motor, dado que no se necesita ningún accionamiento de embrague, se establece que el estado de embrague inactivo se restaure en el modo Automático.

30 Primero, si, en el modo Automático, se satisfacen las condiciones de que el vehículo está en un estado detenido, que el motor está en un estado funcionando, que el valor (tqcltmt) de operación aritmética de capacidad de embrague de accionamiento manual es igual o inferior a un valor de umbral de decisión de embrague inactivo y que el SW de permutación de modo de control de embrague cambia de un estado inactivo a estado activo (se lleva a cabo un accionamiento de opresión), entonces el modo de control de embrague hace una transición al modo Manual.

35 Además, si, en el modo Automático, se satisfacen las condiciones de que el vehículo está en traslación, que el embrague está en un estado conectado por control automático, que la palanca L de embrague está liberada (el valor (tqcltmt) de operación aritmética de capacidad de embrague de accionamiento manual es igual a la capacidad de conexión de embrague) y que el SW de permutación de modo de control de embrague cambia de un estado inactivo a un estado activo, entonces el modo de control de embrague hace una transición al modo Manual.

40 Por el contrario, si, en el modo Manual, se satisfacen las condiciones de que el vehículo está en traslación, que la palanca L de embrague está en un estado liberado (tqcltmt es igual a la capacidad de conexión de embrague) y que el SW de permutación de modo de control de embrague cambia de un estado inactivo a un estado activo, entonces el modo de control de embrague hace una transición al modo Automático.

45 Además, si, en un modo de tipo manual (el modo Manual o el modo Temp.), se satisfacen las condiciones de que el vehículo está en un estado detenido, que el motor está en un estado funcionando, que el valor (tqcltmt) de operación aritmética de capacidad de embrague de accionamiento manual es igual o inferior al valor de umbral de decisión de embrague inactivo, que las condiciones automáticas iniciales no se satisfacen y que el SW de permutación de modo de embrague cambia de un estado inactivo a un estado activo, entonces el modo de control de embrague hace una transición al modo Automático.

50 Por otra parte, si, en el modo Automático, se satisfacen las condiciones de que el motor está en un estado funcionando y que el valor (tqcltmt) de operación aritmética de capacidad de embrague de accionamiento manual calculado a partir de la señal de sensor de cantidad de accionamiento de embrague es igual o inferior a un valor (tqc1, tqc2) de salida de capacidad de embrague, entonces el modo de control de embrague hace a una transición al modo Manual Temp. En consecuencia, puede implementarse una función denominada de anulación que hace que el

modo de control de embrague haga una transición suave al modo Temp. si el ocupante lleva a cabo un accionamiento de embrague mientras el vehículo está funcionando en el modo Automático.

Por otro lado, si, en el modo Manual Temp., se satisface la condición de que la palanca L de embrague está en un estado liberado (tqclmt es igual a la capacidad de conexión de embrague), entonces el modo de control de embrague hace una transición al modo Manual.

Además, si, en el modo Manual Temp., se satisfacen las condiciones de que el vehículo está en un estado detenido, que el motor está en un estado funcionando, que el valor (tqclmt) de operación aritmética de capacidad de embrague de accionamiento manual es igual o inferior al valor de umbral de decisión de embrague inactivo y que el SW de permutación de modo de control de embrague cambia de un estado inactivo a estado activo, entonces el modo de control de embrague hacia una transición al modo Manual.

Entonces, si, en un modo de tipo manual (modo Manual o modo Temp.), se satisface la condición de que el motor está detenido, entonces el modo de control de embrague hace una transición al modo Manual.

La FIG. 12 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para decidir qué embrague va a ejecutar un accionamiento manual. Esta decisión ejecutada por la sección 183 de decisión de embrague de accionamiento manual decide, cuando se acciona la palanca L de embrague, cuál del primer embrague CL1 o el segundo embrague CL2 a de corresponder con el accionamiento, sobre la base de la posición de engranaje en ese momento y la posición de engranaje de destino.

En la etapa S1, se decide si un engranaje de lado de fase de número impar está o no en un estado en engrane (no en un estado de punto muerto). Si en la etapa S1 se toma una decisión afirmativa, entonces el procesamiento avanza a la etapa S2, en la que se decide si un engranaje de lado de fase de número par está o no en un estado en engrane. Si en la etapa S2 se toma una decisión afirmativa, entonces el procesamiento avanza a la etapa S3.

En la etapa S3, se decide si el valor de [posición de engranaje de destino - posición de engranaje de lado de fase de número impar] es mayor que [posición de engranaje de destino - posición de engranaje de lado de fase de número par]. En este caso, si un engranaje de lado de fase de número impar y un engranaje de lado de fase de número par están en un estado en engrane, por ejemplo, la posición de engranaje es "3-4" y la posición de engranaje de destino es el quinto engranaje, entonces se cumple que $|5 - 3| > |5 - 4|$ y la decisión en la etapa S3 se convierte en una decisión afirmativa. Si no se satisface esta desigualdad, entonces en la etapa S3 se toma una decisión negativa.

Si en la etapa S3 se toma una decisión negativa, entonces el procesamiento avanza a la etapa S4, en la que se decide si la decisión de embrague de accionamiento manual es o no el embrague de lado de fase de número impar. Si en la etapa S4 se toma una decisión negativa, entonces el procesamiento avanza a la etapa S5. En la etapa S5, se decide si la capacidad de embrague de accionamiento manual es igual o inferior, o no, a la capacidad de embrague inactivo, y si se toma una decisión negativa, entonces el procesamiento avanza a la etapa S6. En la etapa S6, se decide si la capacidad de embrague de accionamiento manual ha cambiado o no al lado de conexión de embrague, y si se toma una decisión negativa, entonces el procesamiento avanza a la etapa S7. En la etapa S7, la decisión de embrague de accionamiento manual se establece al embrague de lado de fase de número par, terminando de ese modo la serie de etapas de control.

Por el contrario, si en la etapa S4, S5 o S6 se toma una decisión afirmativa, entonces el procesamiento avanza a la etapa S13, en la que la decisión de embrague de accionamiento manual se establece al embrague del lado de la fase de número impar, terminando de ese modo la serie de las etapas de control.

Mientras tanto, si en la etapa S3 se toma una decisión negativa, entonces el procesamiento avanza a la etapa S8, en la que se decide si la decisión de embrague de accionamiento manual es o no el embrague de lado de fase de número par. Entonces, si se toma una decisión negativa, entonces el procesamiento avanza a la etapa S9. En la etapa S9, se decide si la capacidad de embrague de accionamiento manual es igual o inferior, o no, a la capacidad de embrague inactivo, y si se toma una decisión negativa, entonces el procesamiento avanza a la etapa S10. En la etapa S10, se decide si la capacidad de embrague de accionamiento manual ha cambiado o no al lado de conexión de embrague, y si se toma una decisión negativa, entonces el procesamiento avanza a la etapa S11. En la etapa S11, la decisión de embrague de accionamiento manual se establece al embrague de lado de fase de número impar, terminando de ese modo la serie de etapas de control.

Por el contrario, si en la etapa S8, S9 o S10 se toma una decisión afirmativa, entonces el procesamiento avanza a la etapa S14, en la que la decisión de embrague de accionamiento manual se establece al embrague del lado de la fase de número par, terminando de ese modo la serie de las etapas de control.

Volviendo a la decisión en la etapa S1, si en la etapa S1 se toma una decisión negativa, es decir, si se decide que un engranaje de lado de fase de número impar está en un estado de punto muerto, entonces el procesamiento avanza a la etapa S12, en la que se decide si un engranaje de lado de fase de número par está o no en un estado en engrane. Si en la etapa S12 se toma una decisión negativa, es decir, si la posición de engranaje es "N-N", entonces la decisión de embrague de accionamiento manual se establece al embrague de lado de fase de número

impar en la etapa S16 (porque la posición "1-N" es la única posición después de la posición "N-N"), terminando de ese modo la serie de etapas de control.

Por un lado, si en la etapa S12 se toma una decisión afirmativa, es decir, si se decide que sólo un engranaje de lado de fase de número par está en un estado en engrane (posición "N-2", "N-4" o "N-6"), entonces la decisión de embrague de accionamiento manual se establece al embrague de lado de fase de número par en la etapa S15, terminando de ese modo la serie de etapas de control.

Además, volviendo a la decisión en la etapa S2, si en la etapa S2 se toma una decisión negativa, es decir, si un engranaje de lado de fase de número par está en un estado de punto muerto y sólo un engranaje de lado de fase de número impar está en un estado en engrane (posición "1-N", "3-N" o "5-N"), entonces el procesamiento avanza a la etapa S13. En la etapa S13, la decisión de embrague de accionamiento manual se establece al embrague de lado de fase de número impar, terminando de ese modo la serie de etapas de control.

La FIG. 13 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para decidir un embrague de lado de conexión en el modo Automático. Esta decisión es ejecutada por la sección 184 de decisión de embrague de lado de conexión de modo Automático y se hace según la posición de engranaje en ese momento y la posición de engranaje de destino cuál del primer embrague CL1 o el segundo embrague CL2 a de conectarse mediante el control automático durante el accionamiento en donde el modo de control de embrague es el modo Automático.

En la etapa S20, se decide si la posición de engranaje de destino es la posición "N-N", y si se toma una decisión negativa, entonces el procesamiento avanza a la etapa S21. En la etapa S21, se decide si hay una petición de embrague inactivo en estado detenido, y si se toma una decisión negativa, entonces el procesamiento avanza a la etapa S22. En la etapa S22, se decide si la posición de engranaje en ese momento es "N-N", y si se toma una decisión negativa, entonces el procesamiento avanza a la etapa S23.

En la etapa S23, se decide si un engranaje de lado de fase de número impar está o no en un estado en engrane, y si se toma una decisión afirmativa, entonces el procesamiento avanza a la etapa S24. En la etapa S24, se decide si un engranaje de lado de fase de número par está o no en un estado en engrane, y si se toma una decisión afirmativa, es decir, si un engranaje de lado de fase de número impar y un engranaje de lado de fase de número par están en un estado en engrane, entonces el procesamiento avanza a la etapa S25.

En la etapa S25, se decide si el valor de [posición de engranaje de destino - posición de engranaje de lado de fase de número impar] es mayor que [posición de engranaje de destino - posición de engranaje de lado de fase de número par]. Si en la etapa S25 se toma una decisión negativa, entonces el procesamiento avanza a la etapa S26, en la que el estado de embrague de conexión se establece al embrague activo de lado de fase de número impar, terminando de ese modo la serie de etapas de control. Por el contrario, si en la etapa S25 se toma una decisión afirmativa, entonces el procesamiento avanza a la etapa S28, en la que el estado de embrague de conexión se establece al embrague activo de lado de fase de número par, terminando de ese modo la serie de etapas de control.

Volviendo a la decisión en la etapa S20, si en la etapa S20, S21 o S22 se toma una decisión afirmativa, entonces el procesamiento avanza a la etapa S29, en la que se determina que no se necesita una conexión de embrague y el estado de embrague de conexión se establece en inactivo, terminando de ese modo la serie de etapas de control.

Por el contrario, si en la etapa S23 se toma una decisión negativa, entonces el procesamiento avanza a la etapa S27, en la que se decide si un engranaje de lado de fase de número par está o no en un estado en engrane. Si en la etapa S27 se toma una decisión afirmativa, es decir, si se decide que un engranaje de lado de fase de número impar está en un estado de punto muerto y sólo un engranaje de lado de fase de número par está en un estado en engrane ("N-2", "N-4" o "N-6"), entonces el procesamiento avanza a la etapa S28. En la etapa S28, el estado de embrague de conexión se establece al embrague activo de lado de fase de número par, terminando de ese modo la serie de etapas de control.

Cabe señalar que, si en la etapa S27 se toma una decisión negativa, es decir, si se decide que ninguno de los engranajes de lado de fase de número impar ni los engranajes de lado de fase de número par están en un estado en engrane, entonces el procesamiento avanza a la etapa S29, en la que el estado de embrague de conexión se establece a un estado inactivo, terminando de ese modo la serie de etapas de control. Por el contrario, si en la etapa S24 se toma una decisión negativa, entonces el procesamiento avanza a la etapa S26, en la que el estado de embrague de conexión se establece al embrague activo de lado de fase de número impar, terminando de ese modo la serie de etapas de control.

Las FIGS. 14 y 15 son unos diagramas de flujo (parte 1 de 2 y parte 2 de 2) que ilustran un procedimiento para una operación aritmética de valor de salida de capacidad de embrague. En la etapa S30, se decide si el valor de decisión de modo de control de embrague indica o no el modo Automático, y si se toma una decisión afirmativa, entonces el procesamiento avanza a la etapa S31. Sin embargo, si en la etapa S30 se toma una decisión negativa, entonces el procesamiento avanza a A (véase la FIG. 15).

En la etapa S31, se ejecuta la operación aritmética de capacidad (tqc1at) de embrague de lado de fase de número impar de control automático de estado de modo Automático, y entonces en la siguiente etapa S32, se ejecuta la

operación aritmética de capacidad (tqc2at) de embrague de lado de fase de número par de control automático de estado de modo Automático. En las etapas S31 y S32, se ejecuta la operación aritmética de modo que se lleva a cabo suavemente el inicio/cambio según el mapa de cambio M configurado a partir de un mapa tridimensional o algo similar sobre la base principalmente de unas señales de salida del sensor 130 de velocidad de motor, el sensor 103 de abertura de estrangulador, el sensor 134 de posición de engranaje y el sensor SEV de velocidad de vehículo.

Entonces en la etapa S33, el valor (tqc1) de salida de capacidad de embrague de lado de fase de número impar se establece a la capacidad (tqc1at) de embrague de lado de fase de número impar de control automático y entonces en la etapa S34, el valor (tqc2) de salida de capacidad de embrague de lado de fase de número par se establece a la capacidad (tqc2at) de embrague de lado de fase de número par de control automático, terminando de ese modo la serie de etapas de control.

Mientras tanto, si en la etapa S30 se toma una decisión negativa, es decir, si el valor de decisión de modo de control de embrague indica el modo Manual o el modo Temp., entonces el procesamiento avanza a la etapa S40 siguiendo A.

Haciendo referencia a la FIG. 15, en la etapa S40, se decide si el valor de decisión de embrague de accionamiento manual es o no el embrague de lado de fase de número impar. Si en la etapa S40 se toma una decisión afirmativa, entonces el procesamiento avanza a la etapa S41, en la que se decide si la capacidad (tqc1at) de embrague de lado de fase de número impar de control automático se ha cambiado ya o no al valor (tqclmt) de operación aritmética de capacidad de embrague de accionamiento manual. Si en la etapa S41 se toma una decisión negativa, entonces el procesamiento avanza a la etapa S42, en la que se ejecuta la operación aritmética tqc1at de estado de modo Manual. En la etapa S42, cuando el valor de operación aritmética de capacidad de embrague de control automático se cambia a la capacidad de embrague de accionamiento manual, se ejecuta la operación aritmética de tqc1at de modo que pueda minimizarse la influencia sobre el comportamiento de la carrocería del vehículo junto con la capacidad de embrague de lado de fase de número par.

En la etapa S43, se decide si tqc1at es igual o superior, o no, a tqclmt. Si en la etapa S43 se toma una decisión negativa, entonces el procesamiento avanza a la etapa S44, en la que tqc1 se establece a tqc1at.

Si en la etapa S41 o S43 se toma una decisión afirmativa, entonces el procesamiento avanza a la etapa S45, en la que tqc1 se establece a tqclmt, y entonces en la siguiente etapa S46, tqc1at se establece a tqc1mt. A partir de ese momento, el procesamiento avanza a la etapa S47.

En la etapa S47, se ejecuta la operación aritmética de estado de modo Manual tqc2at. En la etapa S47, básicamente la capacidad de embrague se establece a un valor igual o menor que un valor predeterminado (en la presente realización, cero), y si la capacidad de embrague es igual o mayor que el valor predeterminado, entonces el valor de operación aritmética de capacidad de embrague se cambia al valor predeterminado. En este momento, se ejecuta la operación aritmética de modo que pueda minimizarse la influencia en el comportamiento de la carrocería del vehículo junto con la capacidad de embrague de lado de fase de número impar. Entonces, después de que tqc2 se establezca a tqc2at en la etapa S48, el procesamiento vuelve a B, terminando de ese modo la serie de etapas de control.

Volviendo a la decisión en la etapa S40, si en la etapa S40 se toma una decisión negativa, entonces se inician operaciones aritméticas similares a las de las etapas S41 a S48 descritas antes en esta memoria con el fin de empezar con el embrague de lado de fase de número par.

Más particularmente, si en la etapa S40 se toma una decisión negativa, entonces el procesamiento avanza a la etapa S49, en la que se decide si la capacidad (tqc2at) de embrague de lado de fase de número par de control automático se ha cambiado o no al valor (tqclmt) de operación aritmética de capacidad de embrague de accionamiento manual. Si en la etapa S49 se toma una decisión negativa, entonces el procesamiento avanza a la etapa S50, en la que se ejecuta la operación aritmética tqc2at de estado de modo Manual.

Entonces en la etapa S51, se decide si se satisface o no que $tqc2at \geq tqclmt$. Si se toma una decisión negativa en la etapa S51, entonces el procesamiento avanza a la etapa S52, en la que tqc2 se establece a tqc2at.

Si en la etapa S49 o S51 se toma una decisión afirmativa, entonces el procesamiento avanza a la etapa S53, en la que tqc2 se establece a tqclmt, y entonces en la etapa S54, tqc2at se establece a tqclmt. A partir de ese momento, el procesamiento avanza a la etapa S55.

En la etapa S55, se lleva a cabo la operación aritmética tqc1at de estado de modo Manual. Entonces, en la etapa S56 tqc1 se establece a tqc1at, y entonces el procesamiento avanza a B.

A continuación se describirá un flujo de control de embrague en diversos ajustes haciendo referencia a un gráfico de tiempo. El gráfico de tiempo ilustrado en la FIG. 16 incluye, en su mitad superior, una tabla que incluye un total de diez parámetros y, en su mitad inferior, tres gráficos que corresponden a la tabla.

La tabla de parámetros se configura a partir de los elementos de (a) a (j) que se dan más adelante.

- (a) Posición de engranaje de destino (gptgt) = uno de N, 1, 2, 3, 4, 5 y 6
- (b) Posición de engranaje en ese momento (gearpos) = uno de N-N, 1 N, 1-2, N-2, 3-2, 3-N, 3-4, N-4, 5-4, 5-N, 5-6 y N-6
- 5 (c) Estado de engranaje de cambio = uno de PARADA (parada de tambor de cambio), ARRIBA (proceso de acción de alimentación de lado de cambio ascendente) y ABAJO (proceso de acción de cambio descendente)
- (d) Modo de control de cambio de engranaje (sftmode) = uno de Automático (modo de cambio AT) y Manual (modo de cambio MT)
- 10 (e) SW de permutación de modo de control de embrague (clmodsw) = ON u OFF (el interruptor está en ON (activo) sólo mientras el interruptor está oprimido e indica una permutación al modo Manual de embrague)
- (f) Modo de control de embrague (cltmode) = uno de modo Automático, Modo manual Temp. y modo Manual
- (g) Valor (cltcont) de decisión de embrague de lado de conexión de modo Automático = activo/inactivo (on/off) del embrague de lado de fase de número impar o activo/inactivo (on/off) del embrague de lado de fase de número par
- 15 (h) Valor (cntcltmt) de decisión de embrague de accionamiento manual = embrague de lado de fase de número impar o embrague de lado de fase de número par
- (i) Salida (tqc1) de capacidad de embrague de lado de fase de número impar = tqc1at o tqcltmt
- (j) Salida (tqc2) de capacidad de embrague de lado de fase de número par = tqc2at o tqcltmt

20 Mientras tanto, los tres gráficos de la mitad inferior del gráfico de tiempo indican la señal (vciltlevin) de sensor de cantidad de accionamiento de embrague y la capacidad de embrague, la abertura de estrangulador, y la velocidad de motor y la velocidad de vehículo. En el gráfico del sensor de capacidad de embrague, la salida de capacidad (tqc1) del primer embrague CL1 se indica con una línea gruesa formada de líneas inclinadas, y la salida de capacidad (tqc2) del segundo embrague CL2 se indica con una línea gruesa formada dibujando puntos. Mientras tanto, la señal (vciltlevin) de sensor de cantidad de accionamiento de embrague se indica con una línea de trazos largos y cortos, y el valor (cntcltmt) de decisión de embrague de accionamiento manual se indica con una línea alternativa de trazos largos y cortos. Además, en el gráfico de tiempo se representa un número en un círculo, en la descripción siguiente, mediante números entre paréntesis, como (1), (2) o (3).

30 La FIG. 16 es un gráfico de tiempo que ilustra un flujo cuando se lleva a cabo un cambio a la cuarta velocidad durante la traslación en tercera velocidad. Este gráfico de tiempo corresponde a un flujo después de que se agarre firmemente la palanca L de embrague en un estado de traslación en tercera velocidad en el que el modo Manual se aplica al modo de control de cambio de engranaje y al modo de control de embrague, hasta que el pedal de cambio P (o el interruptor de cambio 115) lleva a cabo un accionamiento de cambio ascendente y entonces la traslación en cuarta velocidad continúa como respuesta a un accionamiento de liberación de embrague por parte del ocupante.

35 Primero, durante la traslación en la tercera velocidad, en el momento t1 se inicia una operación de agarre de la palanca L de embrague. En este momento, la posición de engranaje es de 3-N, el modo de control de embrague es Manual, el modo de control de cambio de engranaje es Manual, y el primer embrague CL1 está en un estado conectado.

40 Entonces, si la señal (vciltlevin) de sensor de cantidad de accionamiento de embrague llega a ser menor que el valor de límite superior de voltaje efectivo de sensor como respuesta a la operación de agarre de la palanca L de embrague en el momento t2 que corresponde a (1) de antes, entonces el valor (tqcltmt) de operación aritmética de capacidad de embrague de accionamiento manual y el valor (tqc1) de salida de capacidad de embrague de lado de fase de número impar empiezan a disminuir como respuesta al movimiento de la palanca L de embrague. En particular, dado que la decisión de embrague de accionamiento manual es el embrague de lado de fase de número impar, cuando se agarra la palanca L de embrague en un estado en el que el valor (tqc1) de salida de capacidad de embrague de lado de fase de número impar es el valor (tqcltmt) de operación aritmética de capacidad de embrague de accionamiento manual, el valor (tqc1) de salida de capacidad de embrague de lado de fase de número impar cambia al lado de desconexión como respuesta al accionamiento de la palanca.

50 En el momento t3, la señal (vciltlevin) de sensor de cantidad de accionamiento de embrague llega a ser más baja que el valor de límite inferior de voltaje efectivo de sensor como respuesta a la operación que agarre de la palanca L de embrague. Sin embargo, el valor (cntcltmt) de decisión de embrague de accionamiento manual se mantiene en el estado del embrague activo de lado de fase de número impar.

Entonces, si en el momento t4 se emite una petición de cambio ARRIBA (UP) por un accionamiento del pedal de cambio P que corresponde a (2), entonces se inicia una acción de ARRIBA (UP) del tambor de cambio para

permutar la posición de engranaje de “3-N” a “3-4”. En este momento, en la presente realización, se indica una acción de liberación de la palanca L de embrague antes de que se complete la permutación a la posición “3-4” inmediatamente después de la petición de cambio ARRIBA. Es decir, incluso si, en un cambio ordinario, cuando se va a impulsar el embrague de lado de fase de número par que corresponde al cuarto engranaje, el embrague de

5 lado de fase de número par se conecta en la posición “3-N”, se entra a un estado en el que no se puede llevar a cabo una transmisión de fuerza impulsora.

Por lo tanto, la unidad 120 de control de AMT conecta el embrague de lado de fase de número impar como respuesta a la liberación de la palanca L de embrague dentro del intervalo indicado en (3) para prevenir el escape de fuerza impulsora y ejecuta la conmutación del embrague utilizándolo como un disparador de que se ha completado

10 la permutación a la posición “3-4” en el momento t5 que corresponde a (4).

Además, en el momento t5, el valor de decisión de embrague de lado de conexión de modo Automático permuta desde el embrague activo de lado de fase de número impar al embrague activo de lado de fase de número par, y, simultáneamente, el valor de decisión de embrague de accionamiento manual permuta desde el embrague de lado de fase de número impar al embrague de lado de fase de número par. Además, la salida de capacidad de embrague de lado de fase de número impar permuta simultáneamente de tqclmt a tqc1at. Sin embargo, en el momento t5, el valor (tqc2) de salida de capacidad de embrague de lado de fase de número par sigue siendo tqc2at.

15

La conmutación del embrague que se inició en el momento t5 es controlada automáticamente por la unidad 120 de control de AMT de modo que se suprime la variación de la fuerza impulsora rotatoria. Entonces en el momento t6, el valor (tqc2) de salida de capacidad de embrague de lado de fase de número par se cambia en una relación de trabado mutuo con el valor (tqclmt) de operación aritmética de capacidad de embrague de accionamiento manual utilizándolo como disparador de que el valor (tqc2) de salida de capacidad de embrague de lado de fase de número par llega a ser coincidente con el valor (tqclmt) de operación aritmética de capacidad de embrague de accionamiento manual.

20

Entonces, en el momento t7 se completa la conexión del segundo embrague CL2 por el accionamiento manual, y en el momento t8 la posición de engranaje se cambia automáticamente de “3-4” adecuado para una acción de cambio ascendente de la tercera velocidad a la cuarta velocidad a “N-4” adecuado para conducir en la cuarta velocidad.

25

Como se ha descrito, en el aparato de control de embrague doble según la presente invención, si se acciona la palanca L de embrague en una dirección de conexión, después de que se inicie la impulsión el activador de cambio 21 como respuesta a una petición de cambio por parte del pedal de cambio P, antes de que el engranaje de siguiente fase se coloque en un estado en engrane, entonces el embrague CL1 de lado de fase de número impar o el embrague CL2 de lado de fase de número par que corresponda al engranaje antes del cambio se impulsa en una correspondiente relación con el valor (tqclmt) de operación aritmética de capacidad de embrague de accionamiento manual. Por lo tanto, si bien se evita el escape de la fuerza impulsora que se produce cuando el embrague en el lado que corresponde al engranaje de siguiente fase se conecta antes de que el engranaje de siguiente fase sea colocado en un estado en engrane, la conmutación del embrague puede ejecutarse suavemente para conectar el embrague. En consecuencia, es posible mejorar la sensación directa de un accionamiento de cambio de marcha y mejorar la manejabilidad al conducir.

30

35

Cabe señalar que la forma y la estructura del embrague doble, la transmisión multivelocidad y el motor, la configuración del aparato de control, la configuración de los medios de accionamiento manual para el embrague, etcétera, no se limitan a los de la realización descrita antes, sino que son posibles diversas modificaciones. El aparato de control de embrague doble según la presente invención puede aplicarse no sólo a una motocicleta sino también a diversos vehículos tales como vehículos de tres/cuatro ruedas de tipo sillín, etcétera.

40

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de control de embrague doble que incluye
una transmisión multivelocidad (TM) que tiene una pluralidad de trenes de engranajes entre un árbol principal (6, 7) en el lado de entrada y un árbol intermedio (9) en el lado de salida,
- 5 un activador de cambio (21) para el llevar a cabo la permutación de una fase de cambio de la transmisión multivelocidad (TM),
un embrague doble (TCL) configurado a partir de un embrague de lado de fase de número impar (CL1) y un embrague de lado de fase de número par (CL2) para conectar y desconectar la transmisión de energía entre la transmisión (TM) y un motor (100),
- 10 un activador (107) de embrague para controlar el embrague doble (TCL), y
un sección (185) de operación aritmética de capacidad de embrague de accionamiento manual para permutar una cantidad de accionamiento de unos medios (L) de accionamiento manual de embrague para operar aritméticamente un valor (tqcltmt) de operación aritmética de capacidad de embrague de accionamiento manual que corresponde al accionamiento manual, el aparato de control de embrague doble comprende:
- 15 una sección de control (120) para controlar el activador de cambio (21) y el activador (107) de embrague; y
unos medios (P) de accionamiento manual de cambio para el llevar a cabo una petición de cambio para la sección de control (120);
la sección de control (120) se configura de tal manera que, si, después iniciar el impulso del activador de cambio (21) como respuesta a la petición de cambio de los medios (P) de accionamiento manual de cambio, los medios (L) de accionamiento manual de embrague son accionados en una dirección de conexión antes de que un engranaje de
20 siguiente fase se coloque en un estado en engrane, entonces el embrague de lado de fase de número impar (CL1) o el embrague de lado de fase de número par (CL2) que corresponda al engranaje antes de cambiar, es impulsado a una correspondiente relación con el valor (tqcltmt) de operación aritmética de capacidad de embrague de accionamiento manual, y caracterizado porque
- 25 un modo automático (Automático) en el que el embrague doble (TCL) es controlado automáticamente por la sección de control (120),
un modo manual (Manual) en el que el embrague doble (TCL) es controlado manualmente como respuesta al valor (tqcltmt) de operación aritmética de capacidad de embrague de accionamiento manual, y
- 30 un modo manual temporal (Manual Temp.) que se proporcionan como modos de control para el embrague doble (TCL);
se proporciona un modo de cambio automático (AT) y un modo de cambio manual (MT) como modos de control para la transmisión multivelocidad (TM);
y cuando el modo de control del embrague doble (TCL) se establece en el modo manual (Manual), el modo de control de la transmisión multivelocidad (TM) se convierte en el modo de cambio manual (MT).
- 35 2. El aparato de control de embrague doble según la reivindicación 1, en donde la acción de impulsar el embrague de lado de fase de número impar (CL1) o el embrague de lado de fase de número par (CL2) que corresponda al engranaje antes de cambiar que corresponde al valor (tqcltmt) de operación aritmética de capacidad de embrague de accionamiento manual se ejecuta cuando se lleva a cabo la petición de cambio por parte de los
40 medios (P) de accionamiento manual de cambio después de que los medios (L) de accionamiento manual de embrague sean accionados en una dirección de desconexión y la cantidad de accionamiento de los medios (L) de accionamiento manual de embrague llegue a un valor predeterminado.
3. El aparato de control de embrague doble según la reivindicación 1 o 2, en donde
cuando, mientras se selecciona el modo Manual (Manual), los medios (L) de accionamiento manual de embrague se accionan en un estado de traslación de una motocicleta (10) en el que se incorpora el motor (100), la sección de
45 control (120) impulsa el embrague, que en ese momento está en un estado conectado, como respuesta al valor (tqcltmt) de operación aritmética de capacidad embrague de accionamiento manual, al lado de desconexión y entonces
cuando, después de que se emite una petición de cambio ascendente desde los medios (P) de accionamiento manual de cambio, los medios (L) de accionamiento manual de embrague son impulsados al lado de conexión antes
50 de que un engranaje de siguiente fase sea colocado en un estado en engrane, la sección de control (120) impulsa el embrague de lado de fase de número impar (CL1) o el embrague de lado de fase de número par (CL2) que

corresponda al engranaje antes de cambiar en una correspondiente relación al valor (tqcltmt) de operación aritmética de capacidad embrague de accionamiento manual y entonces se inicia una acción de conmutación del embrague utilizando como disparador la finalización del establecimiento de la fase de engrane de la siguiente fase.

- 5 4. El aparato de control de embrague doble según la reivindicación 3, en donde, al utilizar como disparador el hecho de que, después de iniciar la acción de conmutación del embrague, el valor (tqcltmt) de operación aritmética de capacidad de embrague de accionamiento manual llega a ser coincidente con una capacidad de embrague del embrague en el lado que corresponde al engranaje de siguiente fase, se hace que el valor (tqcltmt) de operación aritmética de capacidad de embrague de accionamiento manual corresponda a una capacidad de embrague del embrague en el lado que corresponde al engranaje de siguiente fase.

FIG. 1

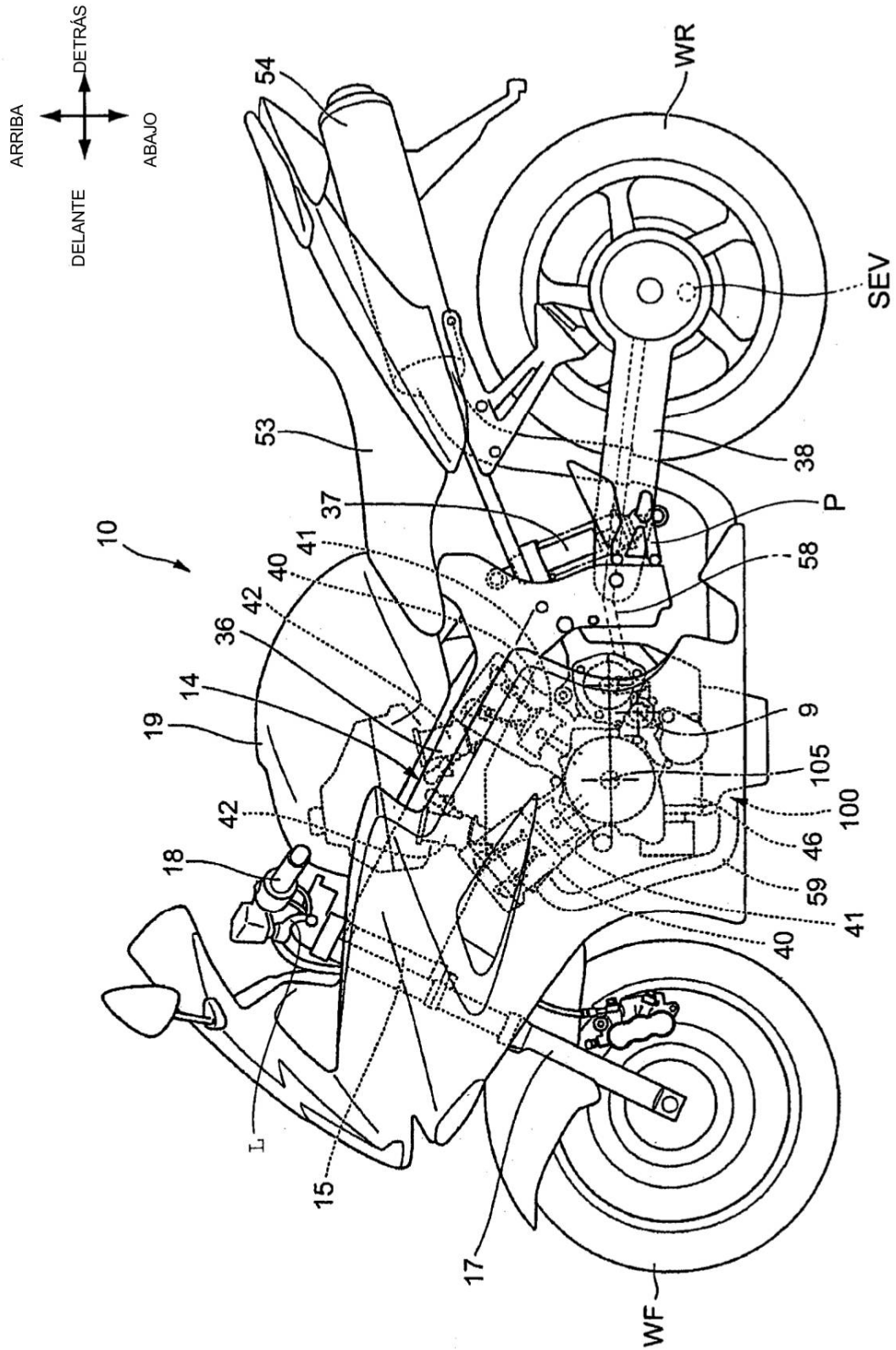


FIG. 2

ARRIBA

DETRÁS

DELANTE

ABAJO

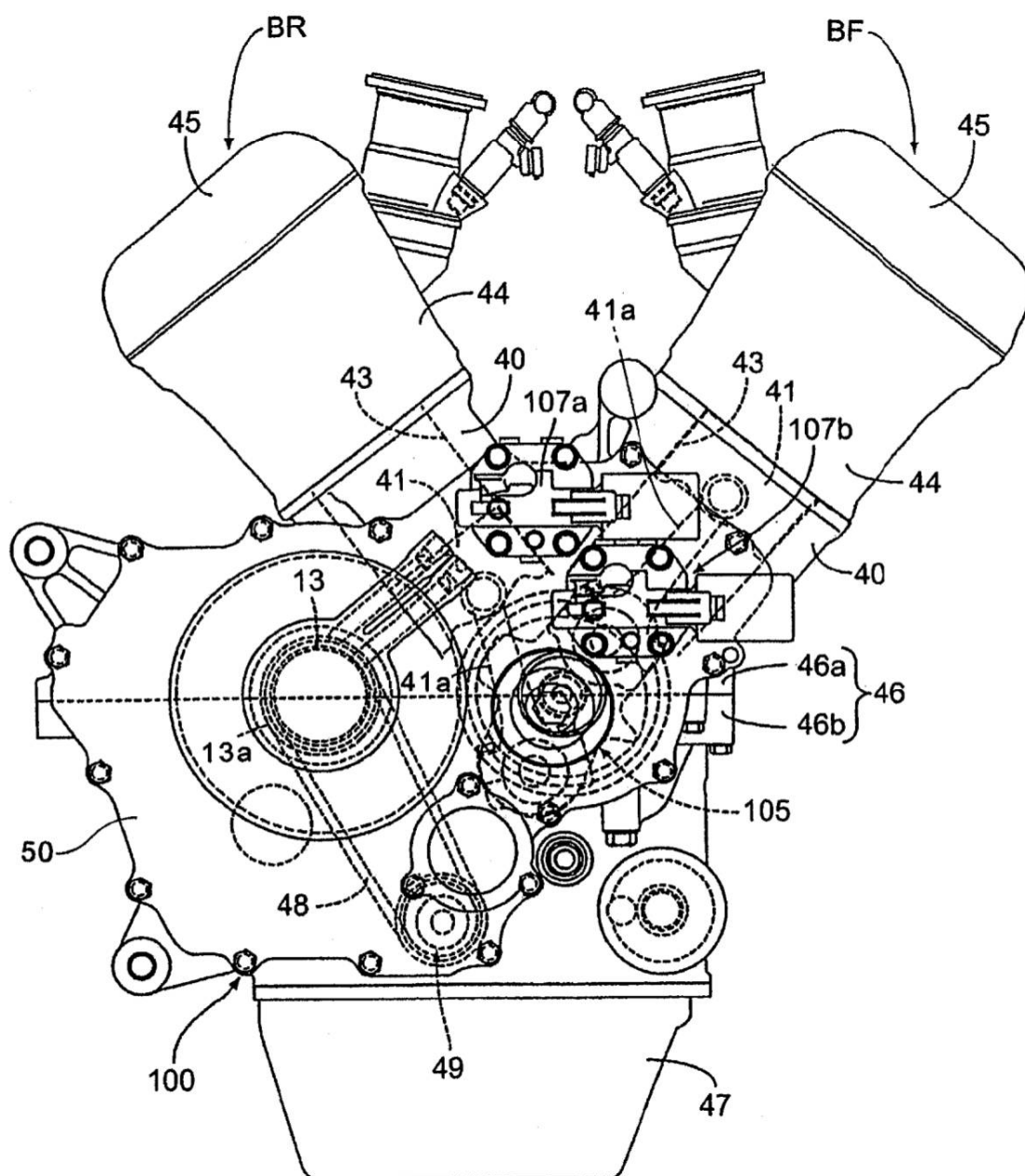


FIG. 3

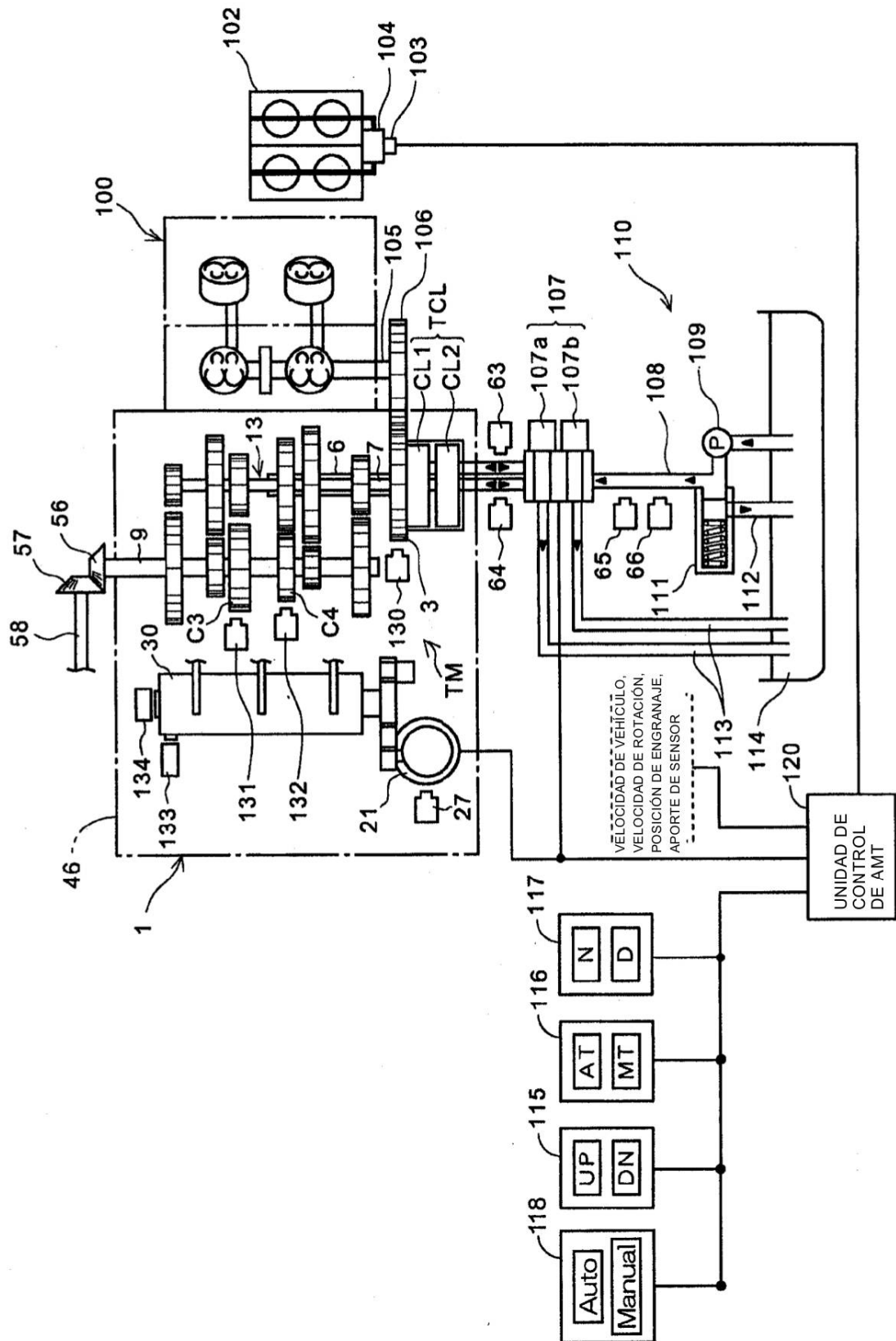


FIG. 4

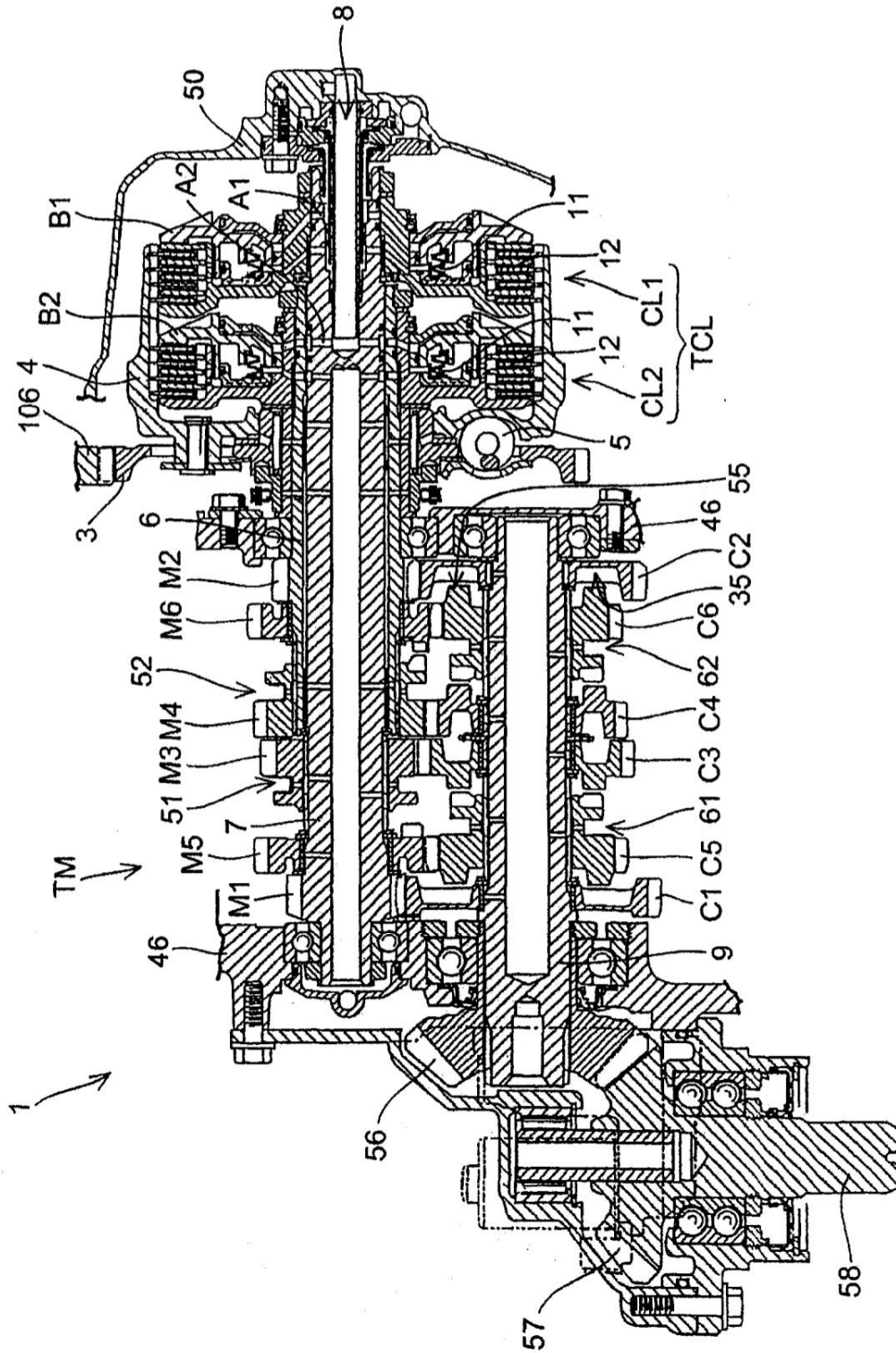


FIG. 5

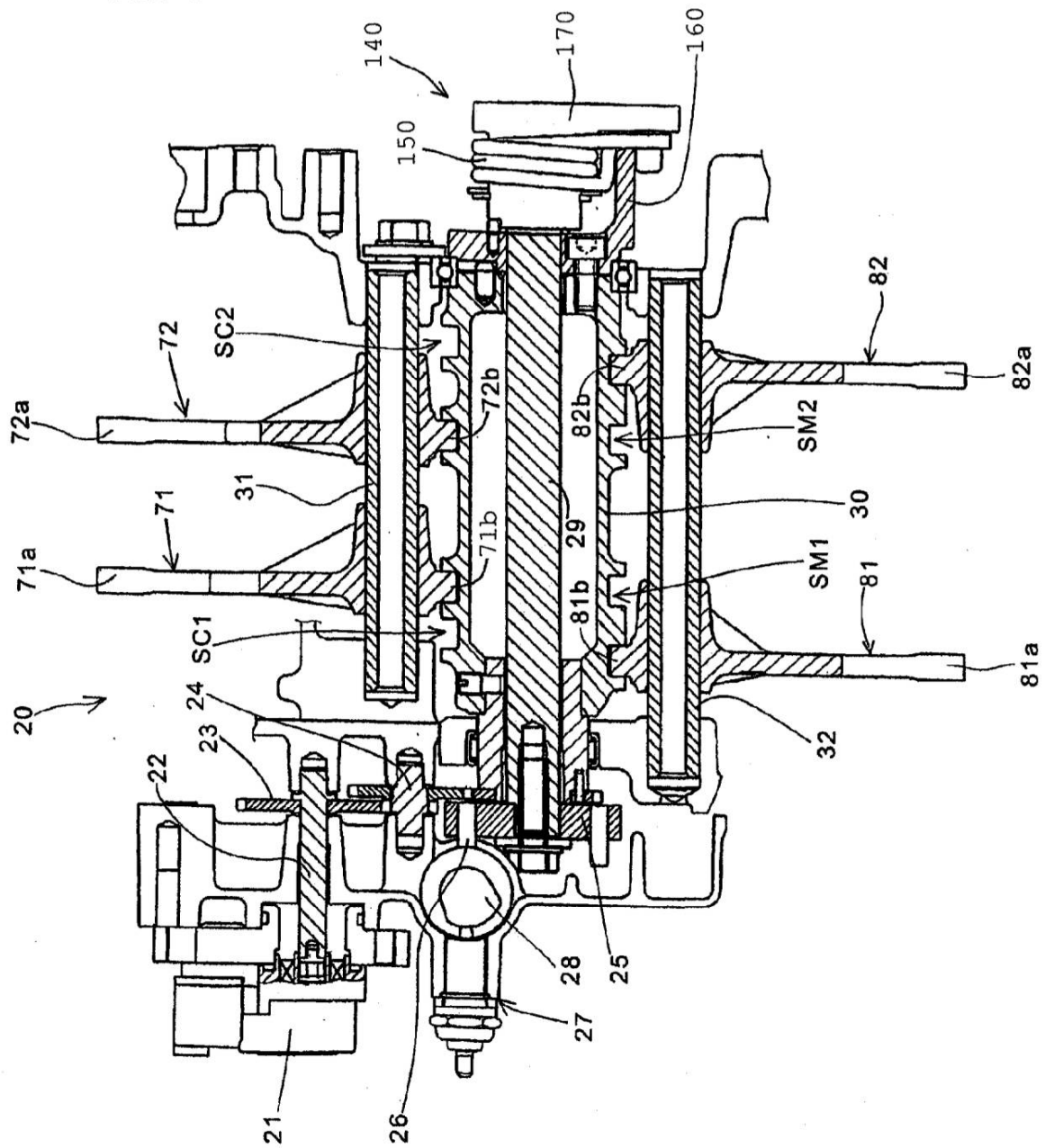


FIG. 6

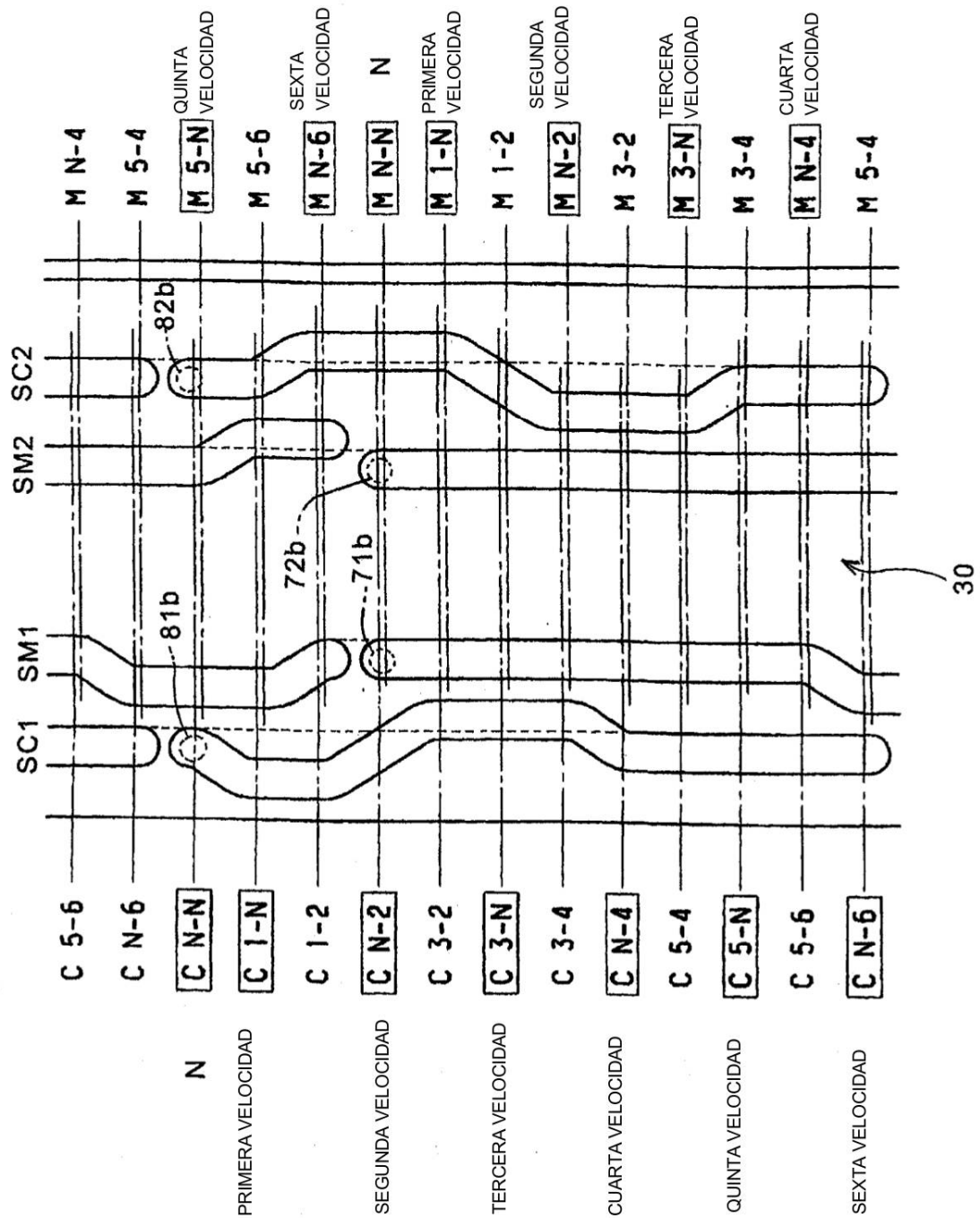


FIG. 7

POSICIÓN DE ENGRANAJE	ESTADO DE ENGRANAJE DE LADO DE CAMBIO DE NÚMERO	ESTADO DE ENGRANAJE DE LADO DE CAMBIO DE NÚMERO
N-N	N	N
1-N	1	N
1-2	1	2
N-2	N	2
3-2	3	2
3-N	3	N
3-4	3	4
N-4	N	4
5-4	5	4
5-N	5	N
5-6	5	6
N-6	N	6

FIG. 8

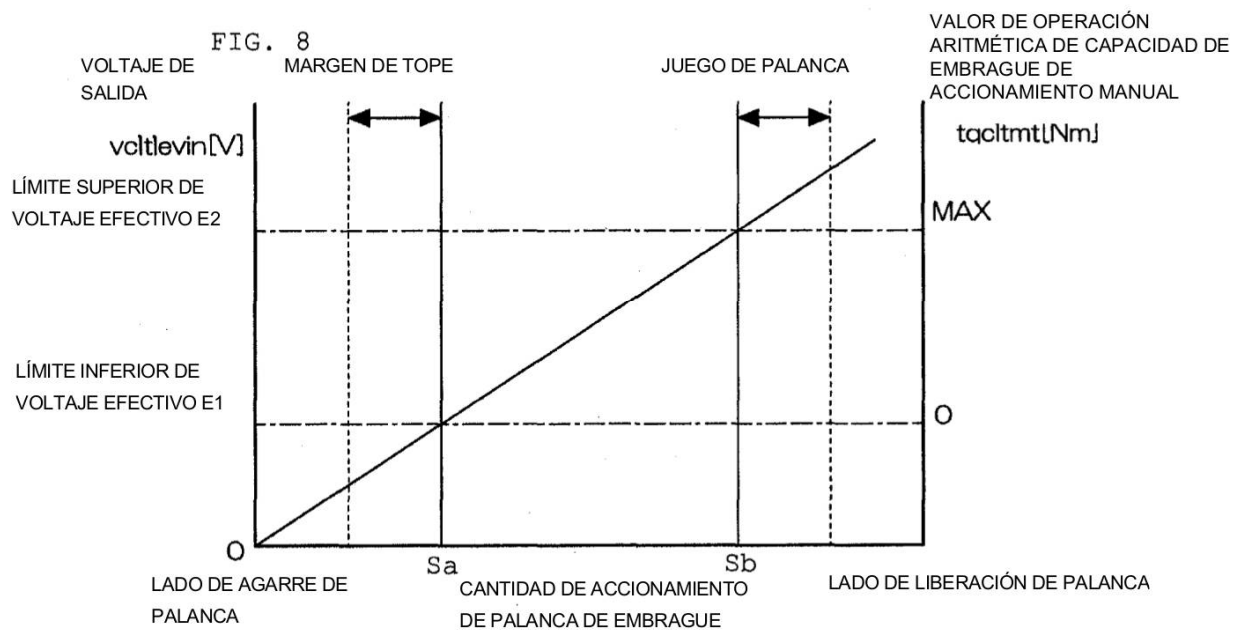


FIG. 9

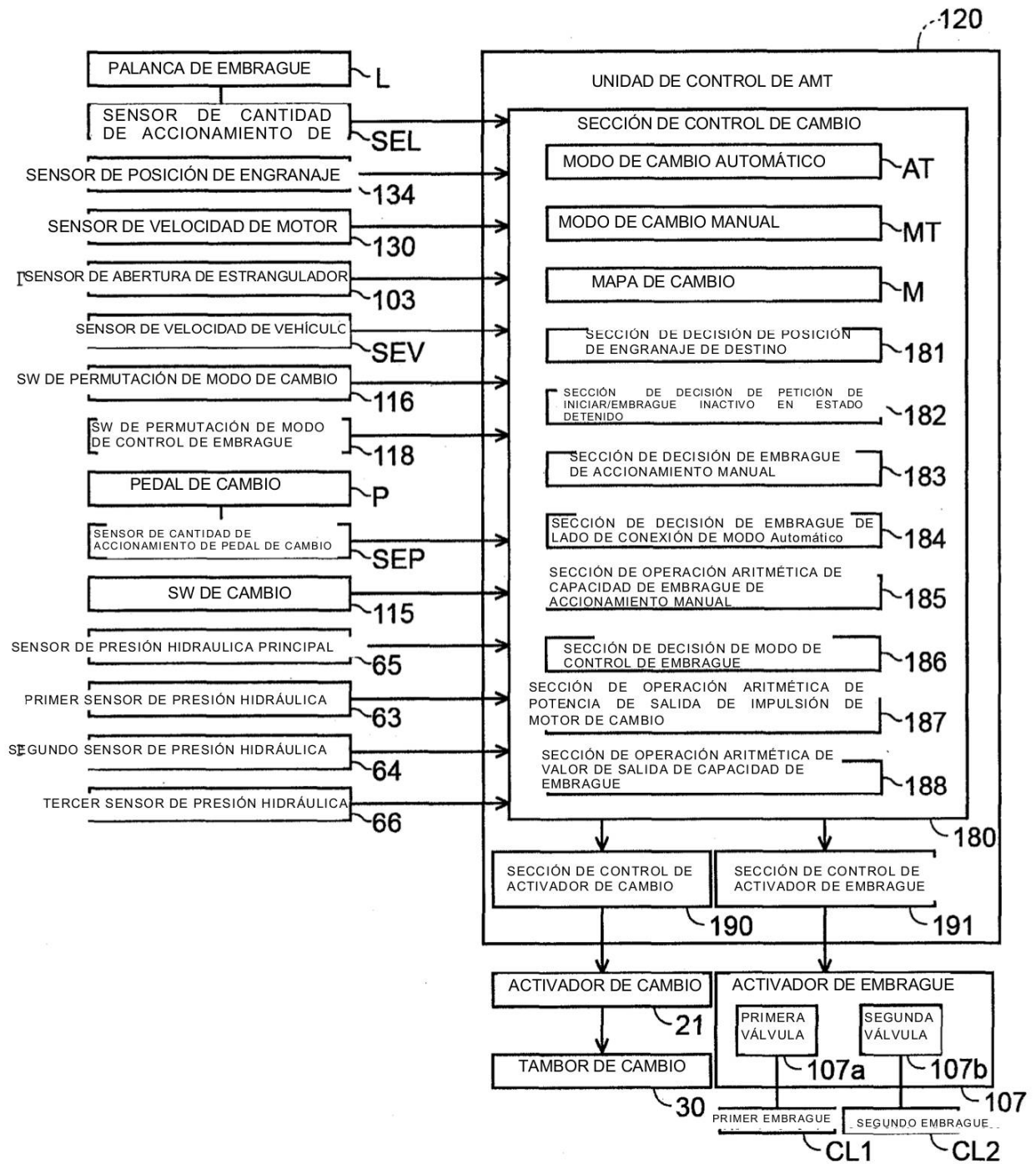


FIG. 10

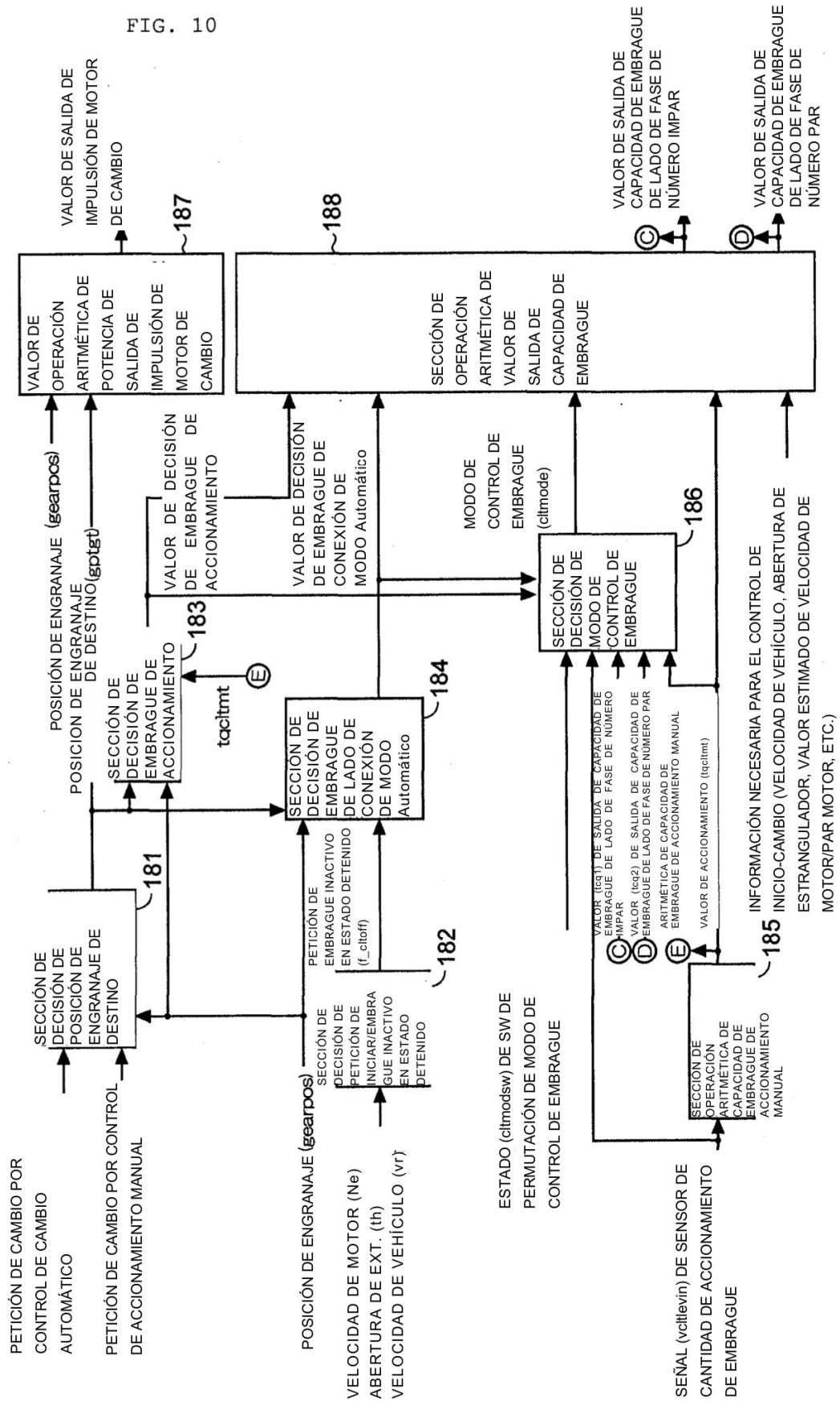


FIG. 11

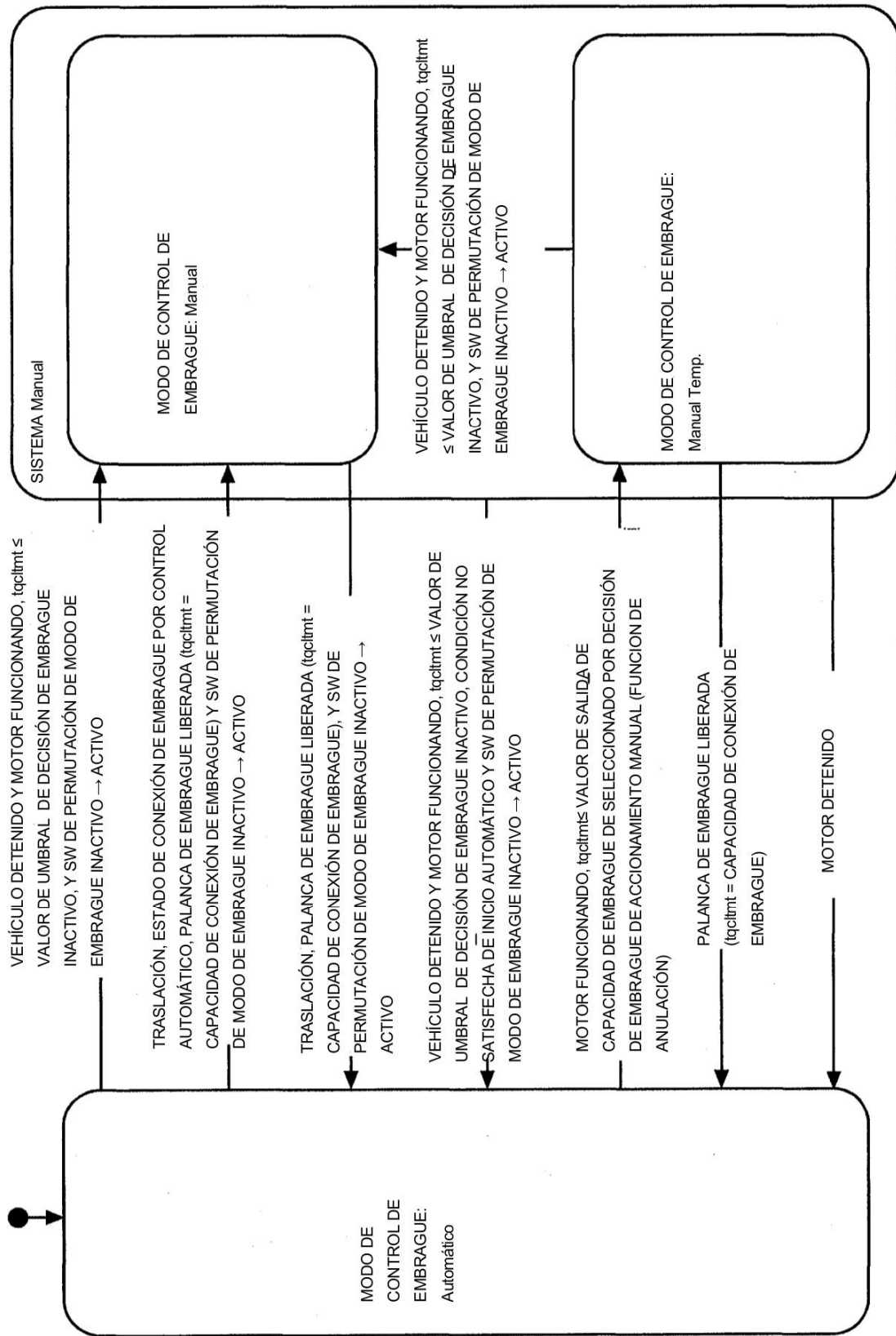


FIG. 12

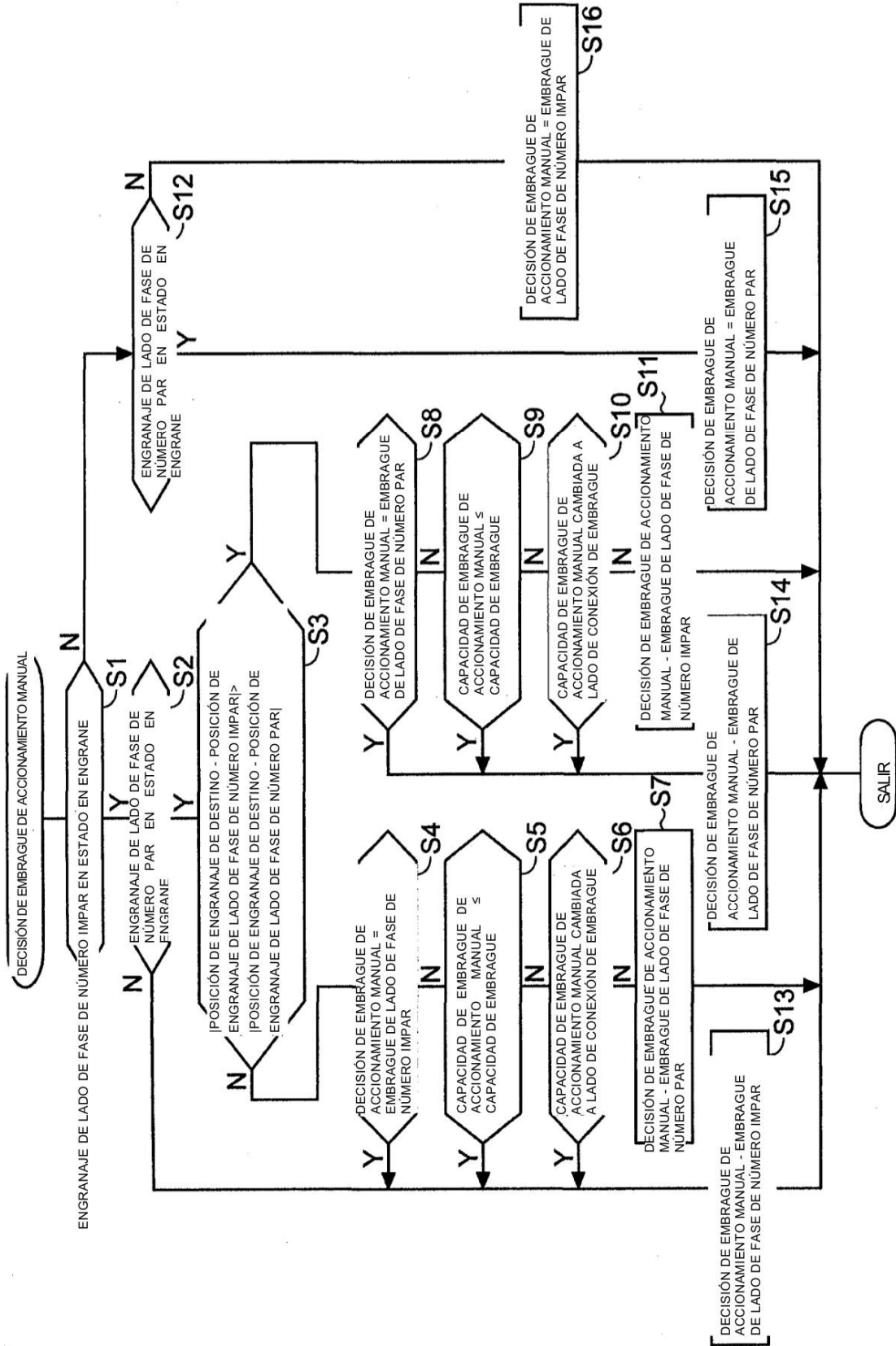


FIG. 13

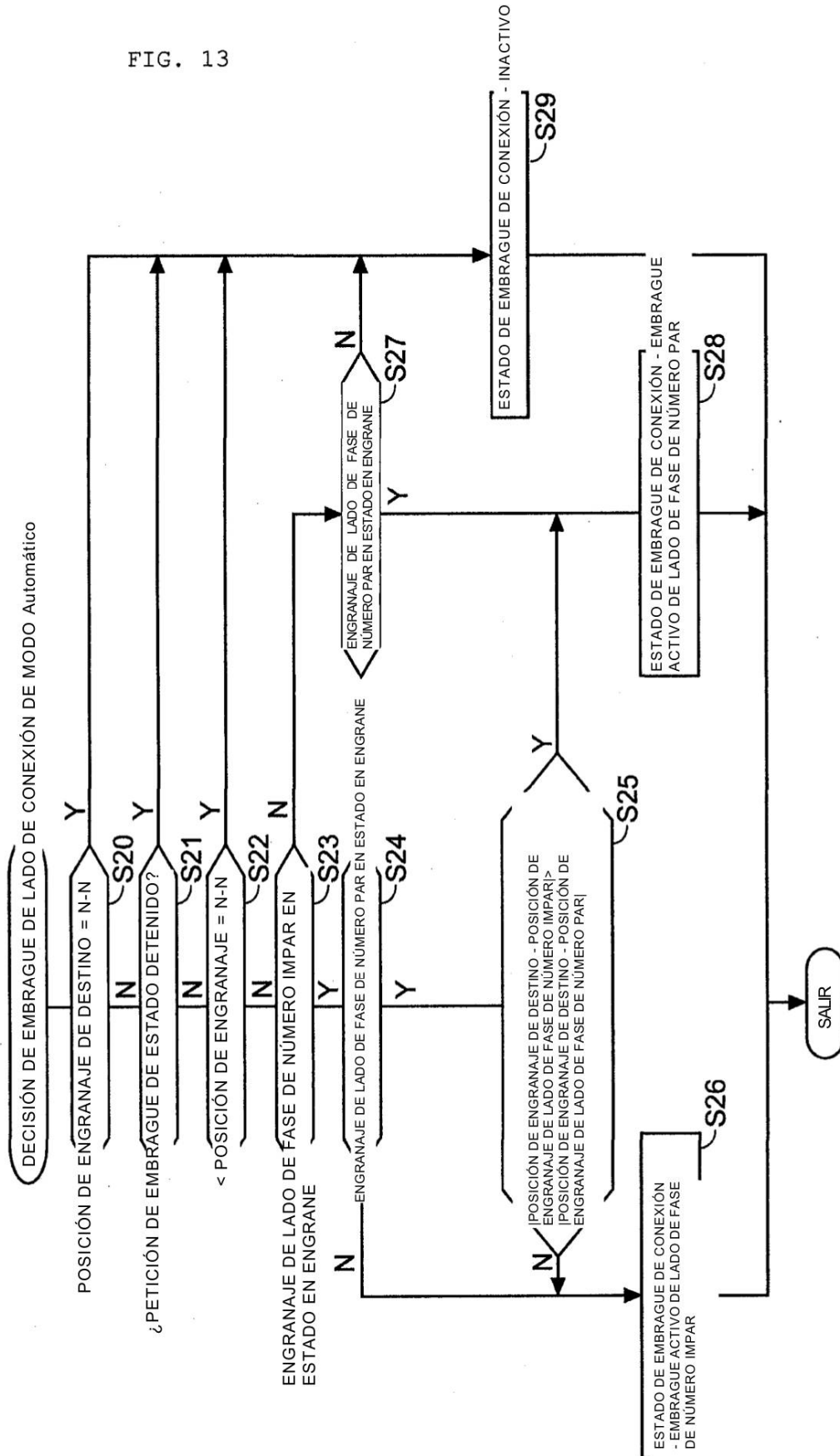


FIG. 14

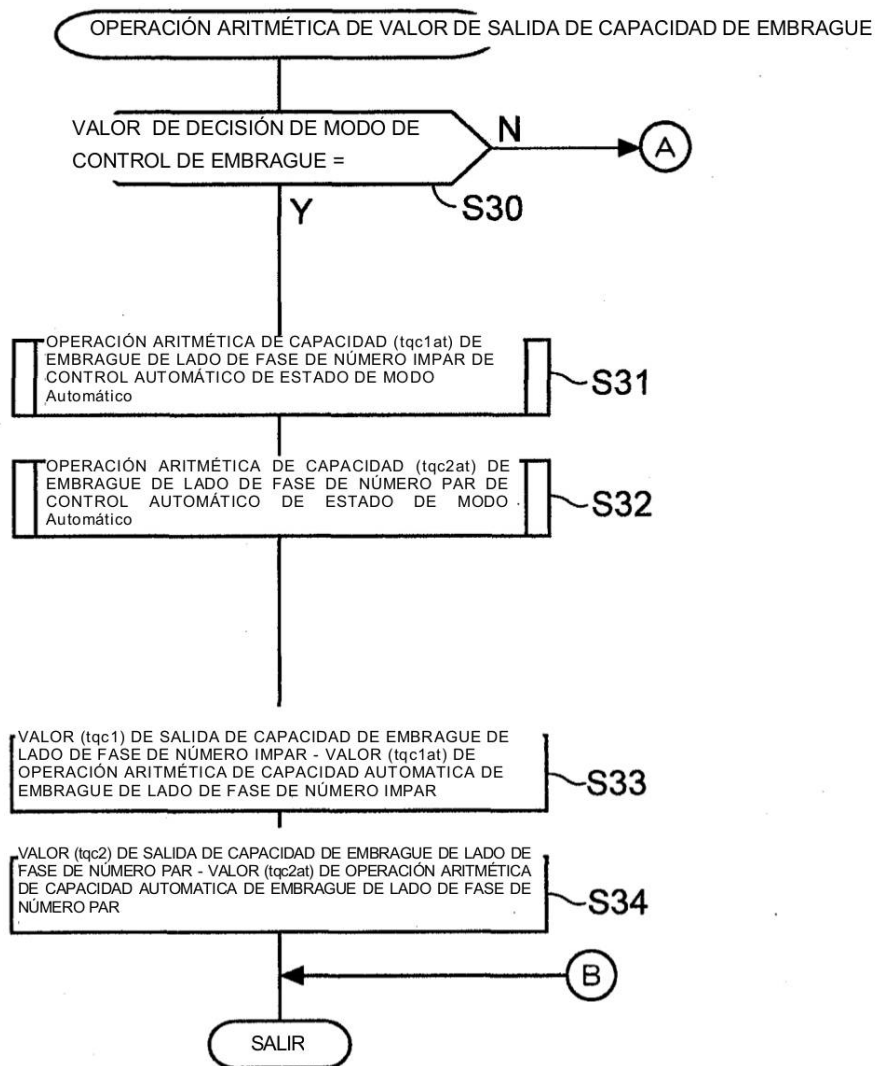


FIG. 15

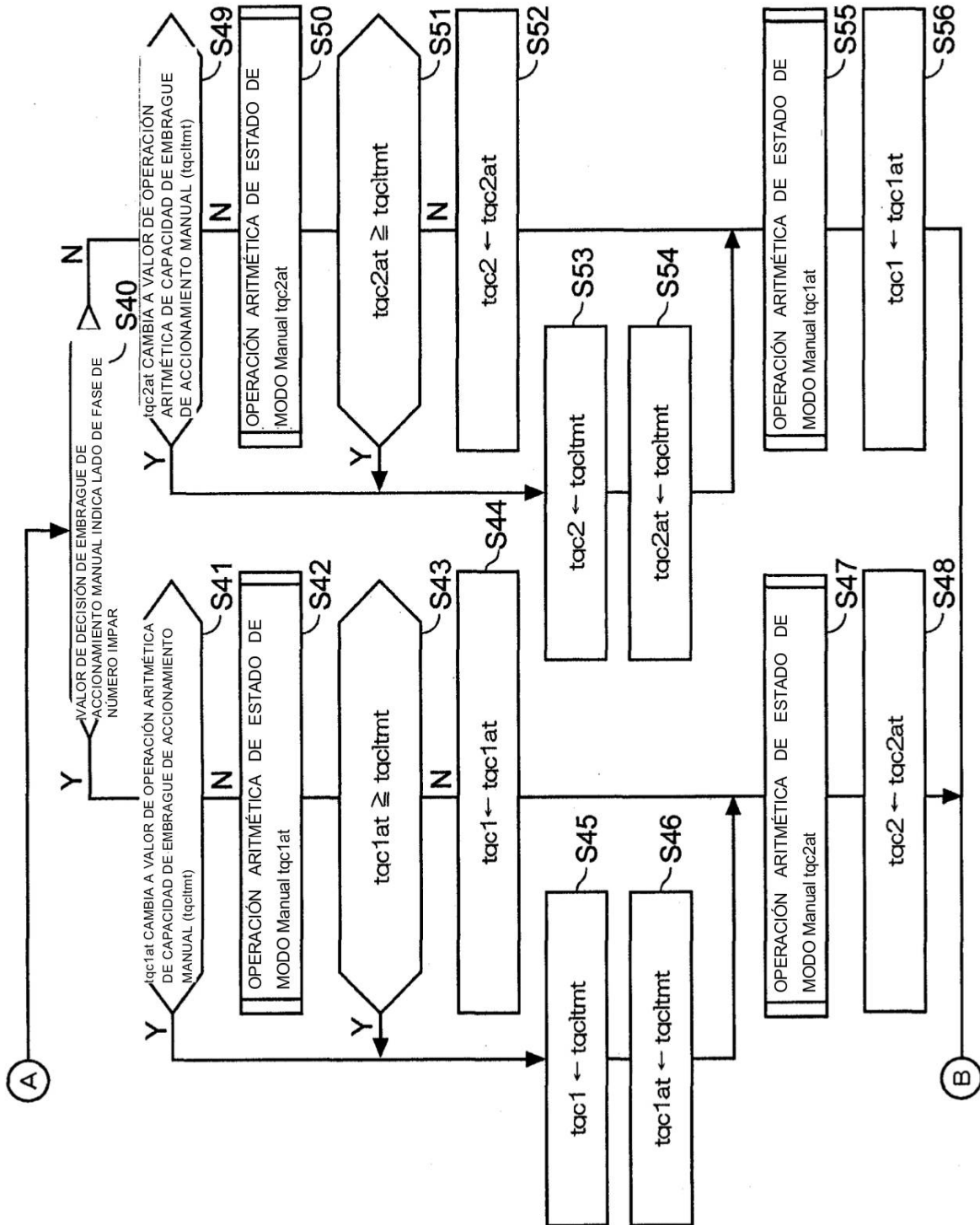


FIG. 16

