

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 534 289**

51 Int. Cl.:

F16H 61/688 (2006.01)

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 13186094 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.03.2015** **EP 2713079**

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

30 Prioridad:

28.09.2012 JP 2012216985

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

21.04.2015

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 2 534 289 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 doble embrague

La presente invención se refiere a un aparato de control de doble embrague y particularmente a un aparato de control de doble embrague que aplica un control automático y una operación manual de un embrague.

5 La descripción del documento EP1674755 se considera que es la técnica anterior más cercana.

En un aparato de control de embrague que controla un embrague de una transmisión incorporada en una fuente de potencia de un vehículo de manera que la transmisión se puede conmutar entre un estado conectado y un estado desconectado por un accionador, ya es conocida una configuración que incluye un medio de operación manual tal como una palanca de embrague para permitir la aplicación tanto de un control automático como de una operación manual del embrague.

10 La Patente Japonesa Abierta a la Inspección Pública N° 2011-112094 describe una configuración de una transmisión del tipo engranaje constante para una motocicleta, que incluye un doble embrague configurado a partir de un primer embrague que toma la carga de engranajes de número impar (tales como primero y tercero) y un segundo embrague que toma la carga de engranajes de número par (tales como segundo y cuarto). Según esta configuración, el doble embrague se controla automáticamente por un accionador, mientras que se permite la interposición de una operación manual según una operación de una palanca de embrague.

15 En una transmisión de tipo doble embrague como se describió anteriormente, parece deseable proporcionar un modo de control manual (modo manual) y un modo de control automático (modo automático) como modos de operación para el embrague y la transmisión y cambiar arbitrariamente el modo de operación entre los dos modos. No obstante, si se opera un medio de operación manual tal como una palanca de embrague durante la selección del modo automático para la transmisión y la velocidad del vehículo cambia durante la desconexión del embrague, entonces, si no se ejecuta un control de cambio adecuado para la velocidad del vehículo, existe la posibilidad de que se pueda dar al ocupante una sensación de incomodidad. Por el contrario, si se ejecuta un control de cambio adecuado para la velocidad del vehículo, entonces existe la posibilidad de que una variación en la fuerza de accionamiento tras la reconexión del embrague pueda dar una sensación de incomodidad al ocupante. En la tecnología descrita en la Patente Japonesa Abierta a la Inspección Pública N° 2011-112094, no se investiga un control particular tras tal interposición del medio de operación manual de embrague como se acaba de describir.

20 Es un objeto de al menos las realizaciones preferidas de la presente invención proporcionar un aparato de control de doble embrague que pueda resolver el problema de la técnica relacionada descrita anteriormente y en donde se puede llevar a cabo suavemente una interposición de una operación manual en un embrague de control automático.

25 Según un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un aparato de control de doble embrague que incluye una transmisión multivelocidad que tiene una pluralidad de trenes de engranajes entre un eje principal en el lado de entrada y un eje secundario en el lado de salida; un accionador de cambio para llevar a cabo una transición de una marcha de cambio de la transmisión de multivelocidad; un doble embrague configurado a partir de un embrague del lado de marchas de número impar o un embrague del lado de marchas de número par para conectar y desconectar una transmisión de potencia entre la transmisión y un motor; un accionador de embrague para controlar el doble embrague; y una sección de operación aritmética de capacidad de embrague de operación manual para convertir una cantidad de operación de un medio de operación manual de embrague para operar aritméticamente un valor de operación aritmética de capacidad de embrague de operación manual correspondiente a la operación manual, el aparato de control de doble embrague que comprende: una sección de control para controlar el accionador de cambio y el accionador de embrague, en donde un modo automático en el que el doble embrague se controla automáticamente por la sección de control y un modo manual en el que el doble embrague se controla manualmente en respuesta al valor de operación aritmética de capacidad de embrague de operación manual se proporcionan como modos de control para el doble embrague, un modo de cambio automático y un modo de cambio manual se proporcionan como modos de control para la transmisión multivelocidad y la sección de control se configura de manera que, cuando se opera el medio de operación manual de embrague durante el recorrido de deceleración en el que se selecciona el modo de cambio automático, la sección de control lleva a cabo una acción de bajar de marcha en respuesta a una operación del medio de operación manual de embrague.

30 Con esta disposición, el aparato de control de doble embrague incluye la sección de control para controlar el accionador de cambio y el accionador de embrague y el modo automático en el que el doble embrague se controla automáticamente por la sección de control y el modo manual en el que el doble embrague se controla manualmente en respuesta a la cantidad de operación aritmética de capacidad de embrague de operación manual se proporcionan como modo de control para el doble embrague. Además, el modo de cambio automático y el modo de cambio manual se proporcionan como modos de control para la transmisión multivelocidad y la sección de control se configura de manera que, cuando el medio de operación manual de embrague se opera durante el recorrido de deceleración en el que se selecciona el modo de cambio automático, la sección de control lleva a cabo una acción de bajar de marcha en respuesta a una operación del medio de operación manual de embrague. Por lo tanto, si una operación de embrague del medio de operación manual de embrague se lleva a cabo durante el recorrido de

deceleración, entonces se determina que el ocupante desea cambiar el engranaje de transmisión de fuerza de accionamiento a un engranaje inferior en una marcha. De esta manera, es posible hacer preparaciones rápidamente para la transición.

5 Preferiblemente, la acción de bajar de marcha es una acción de cambiar la posición de engranaje desde una posición de engranaje en la que la transmisión de potencia de accionamiento se puede llevar a cabo solamente por uno del embrague del lado de marchas de número impar y el embrague del lado de marchas de número par a otra posición de engranaje en la que se conmuta el engranaje de transmisión que transmite la fuerza de accionamiento en respuesta al control de conmutación del embrague.

10 De esta manera, el cambio a una posición de engranaje en la que el engranaje de transmisión de fuerza de accionamiento se puede cambiar a un engranaje inferior en una marcha se ejecuta en respuesta a una operación de embrague durante el recorrido de deceleración. De esta manera, es posible hacer rápidamente preparaciones para la transición.

15 Preferiblemente, cuando se lleva a cabo la reconexión del embrague por el medio de operación manual de embrague después de que se lleva a cabo una acción de bajar de marcha en respuesta a una operación del medio de operación manual de embrague, la sección de control determina cuál del embrague del lado de marchas de número impar y el embrague del lado de marchas de número par va a ser accionado en respuesta a la cantidad de operación aritmética de capacidad de embrague de operación manual, en respuesta a la velocidad de vehículo de un vehículo en el que se incorpora el motor.

20 Consecuentemente, por ejemplo, cuando se desconecta el embrague y luego se reconecta por la palanca de embrague durante el recorrido deceleración en el que se selecciona un tercer engranaje, es posible cambiar si el embrague del lado de marchas de número par va a ser conectado para transmitir una fuerza de accionamiento en el segundo engranaje o el embrague del lado de marchas de número impar va ser conectado para volver al tercer engranaje en respuesta a la velocidad del vehículo. Como resultado, es posible ejecutar suavemente la interposición del medio de operación manual de embrague tal como una palanca de embrague en el control automático.

25 Más preferiblemente, la velocidad del vehículo es un valor predeterminado fijado como una velocidad de vehículo de bajada de marcha durante la deceleración en respuesta a un estado apagado del acelerador en un mapa de cambio por adelantado.

De esta manera, la selección del embrague tras la reconexión del embrague se puede ejecutar en base a un parámetro definitivo que se detecta por un sensor.

30 En una forma preferida adicional, cuando se lleva a cabo la reconexión del embrague por el medio de operación manual de embrague después de que se lleva a cabo una acción de bajar de marcha en respuesta a una operación del medio de operación manual de embrague, la sección de control acciona el embrague del lado de marchas de número impar y el embrague del lado de marchas de número par de manera que una fuerza de accionamiento negativa generada tras la reconexión llega a ser igual al freno motor por la marcha de engranaje antes del cambio.

35 De esta manera, es posible evitar que el freno motor aumente repentinamente tras la reconexión del embrague, para lograr por ello una deceleración suave.

40 Preferiblemente, el aparato de control de doble embrague además comprende un conmutador de transición de modo de control de embrague que lleva a cabo la transición entre el modo automático y el modo manual, en donde la sección de control está configurada de manera que, incluso si se opera el conmutador de transición de modo de control de embrague cuando se selecciona el modo automático, cuando el embrague del lado de marchas de número impar o el embrague del lado de marchas de número par está en un estado de medio embrague por el control automático del mismo, se inhibe la transición al modo manual.

45 Consecuentemente, se puede evitar una situación donde la capacidad de embrague cambia repentinamente para causar una variación de la fuerza de accionamiento en respuesta a una operación del conmutador de transición de modo de control de embrague mientras se selecciona el modo automático.

Preferiblemente, se proporcionan un modo manual temporal para el modo de control del doble embrague, un modo de cambio automático y un modo de cambio manual para el modo de control de la transmisión multivelocidad y si el modo de control del doble embrague se fija al modo manual, entonces el modo de control para la transmisión multivelocidad se fija al modo de cambio manual.

50 Por lo tanto, ejecutando los tres modos de control del doble embrague y los dos modos de control de la transmisión multivelocidad de manera cooperativa, se pueden interponer una operación manual por el medio de operación manual de embrague tal como una palanca de embrague y el medio de operación manual de cambio tal como un pedal de cambio en el control de cambio automático sin una sensación de incomodidad.

55 Se describirá ahora una realización preferida de la invención a modo de ejemplo solamente y con referencia a los dibujos anexos, en los que:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

La FIG. 10 es un diagrama de bloques que ilustra un procedimiento de operación aritmética de un valor de salida de accionamiento 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;

15 La FIG. 12 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para decidir un embrague para el cual va ser ejecutada una operación manual;

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

20 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;

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

La FIG. 16 es un diagrama de tiempo que ilustra un flujo tras cambiar a la cuarta velocidad durante el recorrido por la tercera velocidad;

25 La FIG. 17 es un diagrama de tiempo que ilustra un flujo cuando el modo de control de embrague se cambia durante el recorrido con un engranaje predeterminado;

La FIG. 18 es un diagrama de tiempo que ilustra un flujo cuando una operación de palanca de embrague se lleva a cabo durante un recorrido en el modo automático; y

30 La FIG. 19 es un diagrama de tiempo que ilustra una acción de reconexión de embrague cuando se lleva a cabo una operación de embrague durante una deceleración con el engranaje de la tercera velocidad.

A continuación, se describirá en detalle una realización preferida de la presente invención con referencia a los dibujos. La FIG. 1 es una vista lateral izquierda de una motocicleta 10 a la que se aplica un aparato de control de transmisión para una transmisión automática de tipo doble embrague según una realización de la presente invención. La FIG. 2 es una vista lateral derecha de un motor 100 como fuente de potencia de la motocicleta 10. Un bastidor del cuerpo del vehículo 14 de la motocicleta 10 tiene un par de tubos principales izquierdo y derecho 36 y un tubo de la dirección 15 se proporciona en la parte delantera de los tubos principales 36. Las horquillas delanteras 17 soportan una rueda delantera WF para rotación en la misma y soportan un manillar de dirección 18. Las horquillas delanteras 17 se soportan para un movimiento pivotante con respecto al tubo de la dirección 15.

35 El motor 100 está suspendido por debajo de los tubos principales 36 y es un motor de cuatro cilindros de tipo en V, en donde los cilindros delanteros y traseros están dispuestos con un ángulo de inclinación predeterminado entre medias. Un pistón 41, un mecanismo de válvula y demás que se mueven de manera deslizable en un bloque de cilindro 40 tienen una configuración similar entre los cuatro cilindros. Un cigüeñal 105, un eje principal 13 y un eje secundario 9 se acomodan en un cárter 46. El cigüeñal 105 soporta las bielas de conexión 41a (ver la FIG. 2), en cada una de las cuales un pistón 41 está soportado rotativamente. El eje principal 13 y el eje secundario 9 tienen una pluralidad de pares de engranajes, que configuran una transmisión, unidos a los mismos.

45 Entre los bloques de cilindros delanteros y traseros, se disponen las tolvas de aire 42. Las tolvas de aire 42 introducen aire fresco, que ha pasado a través de una caja de filtro de aire dispuesta en una parte inferior de un depósito de combustible 19, a los puertos de admisión de los cilindros. Cada tolva de aire 42 tiene una válvula de

inyección de combustible unida a la misma. Un silenciador 54 está dispuesto por debajo de un asiento 53 y evacúa el gas de combustión a la parte trasera del vehículo por un tubo de escape 59.

5 Un brazo basculante 38 está soportado para movimiento de balanceo en una parte inferior trasera de los tubos principales 36. El brazo basculante 38 está suspendido por unidades amortiguadoras 37 y soporta una rueda trasera WR para rotación en el mismo. Un eje de accionamiento 58 está dispuesto dentro de los brazos basculantes 38 y transmite una fuerza de accionamiento de rotación del motor 100 desde el eje secundario 9 a la rueda trasera WR. Un sensor de velocidad del vehículo SEV se proporciona en la proximidad de un eje de la rueda trasera WR y detecta una velocidad de rotación de la rueda trasera WR.

10 Una palanca de embrague L está unida al lado izquierdo del manillar de la dirección 18 (en la dirección lateral del vehículo) y sirve como medio de operación manual de embrague para conectar y desconectar la transmisión de la fuerza de accionamiento entre el motor 100 y la rueda trasera WR. El pedal de cambio P está unido a la proximidad de un reposapiés en el lado izquierdo del vehículo y sirve como medio de operación manual del cambio para llevar a cabo una operación de cambio (cambio de engranaje) de una transmisión TM.

15 Con referencia a la FIG. 2, cada una de una batería delantera BF y una batería trasera BR que configuran el motor 100 está configurada de una culata de cilindro 44 unida al lado superior de un bloque de cilindro 40 y que acomoda un mecanismo de válvulas en la misma y una cubierta de culata 45 que cubre un extremo superior de la culata de cilindro 44. Un pistón 41 se mueve de manera deslizable a lo largo de una circunferencia interior de un cilindro 43 formado en los bloques de cilindro 40. El cárter 46 está configurado a partir de una mitad de cárter superior 46a formado integralmente con los bloques de cilindros 40 y una mitad de cárter inferior 46b a la que se une un cárter de aceite 47.

Una bomba de agua 49 para alimentar a presión agua de refrigeración se acciona para rotar por una cadena sin fin 48 envuelta alrededor de una rueda dentada 13a formada en el eje principal 13. Una cubierta de embrague 50 está unida a una cara lateral derecha del cárter 46.

25 El motor 100 en la presente realización aplica, como un embrague hidráulico para conexión y desconexión de una fuerza de accionamiento de rotación a y desde la transmisión, un embrague del tipo de doble embrague configurado a partir de un primer embrague y un segundo embrague. La presión hidráulica a ser suministrada al doble embrague se puede controlar por un accionador y una primera válvula 107a y una segunda válvula 107b, que actúan como accionadores que controlan los dos embragues, están unidas a la parte lateral derecha del motor 100. El doble embrague TCL se acciona para conectar y desconectar la fuerza de accionamiento de rotación por una combinación de control automático en respuesta a la velocidad del motor, la velocidad del vehículo y demás y una instrucción de conducción de un ocupante por una operación de la palanca de embrague L.

30 La FIG. 3 es un diagrama de sistema de una transmisión manual automática (en lo sucesivo conocida como AMT) 1 que puede actuar como una transmisión automática y aparato periférico de la AMT 1. La AMT 1 es un aparato de transmisión automática de tipo doble embrague que conecta y desconecta la fuerza de accionamiento de rotación del motor por los dos embragues dispuestos en el eje principal. La AMT 1 acomodada en el cárter 46 se controla y acciona por un sistema hidráulico de embrague 110 y una unidad de control de AMT 120. La unidad de control de AMT 120 incluye un medio de control de embrague para controlar el accionamiento de la válvula 107 como un accionador de embrague configurado a partir de la primera válvula 107a y la segunda válvula 107b. Además, el motor 100 incluye un cuerpo de acelerador 102 del acelerador tipo por cable, en el cual se proporciona un motor de válvula de mariposa 104 para abrir y cerrar la válvula de mariposa.

45 La AMT 1 incluye una transmisión TM de seis marchas hacia delante, un doble embrague TCL configurado a partir de un primer embrague CL1 y un segundo embrague CL2, un tambor de cambio 30 y un motor de cambio (accionador de cambio) 21 para rotar el tambor de cambio 30. El motor de cambio 21 se acciona rotando por una combinación de control automático en respuesta a una velocidad de motor, una velocidad del vehículo y demás y una instrucción de conducción de un ocupante por una operación del pedal de cambio P.

50 Un número de engranajes grande que configuran la transmisión TM están acoplados a o ajustados holgadamente al eje principal 13 o el eje secundario 9. El eje principal 13 está configurado a partir de un eje principal interior 7 y un eje principal exterior 6 y el eje principal interior 7 está acoplado al primer embrague CL1 mientras que el eje principal exterior 6 está acoplado al segundo embrague CL2. Los engranajes de transmisión se proporcionan en el eje principal 13 y el eje secundario 9 de manera que son desplazables en la dirección axial del eje principal 13 y el eje secundario 9. Las horquillas de cambio 71, 72, 81 y 82 están enganchadas en las partes extremas de los mismos con los engranajes de transmisión y una pluralidad de surcos guía formados en el tambor de cambio 30.

55 Un engranaje de accionamiento primario 106 está acoplado al cigüeñal 105 del motor 100 y se mantiene engranado con un engranaje de accionamiento 3. El engranaje de accionamiento primario 3 está conectado al eje principal interior 7 a través del primer embrague CL1 y conectado al eje principal exterior 6 a través del segundo embrague CL2. Además, la AMT 1 incluye un sensor de velocidad de rotación de eje principal interior 131 y un sensor de velocidad de rotación de eje principal exterior 132, que miden la velocidad de rotación de engranajes de transmisión

predeterminados en el eje secundario 9 para detectar la velocidad de rotación del eje principal interior 7 y el eje principal exterior 6, respectivamente.

5 El sensor de velocidad de rotación del eje principal interior 131 detecta la velocidad de rotación de un engranaje de transmisión del lado de accionamiento C3 que está unido al eje secundario 9 de manera que puede rotar respecto al eje secundario 9 pero no puede deslizar a lo largo del eje secundario 9 y que se mantiene en enganche engranado con un engranaje de transmisión unido al eje principal interior 7 de manera que rota con el eje principal interior 7. Entre tanto, el sensor de velocidad de rotación del eje principal exterior 132 detecta la velocidad de rotación de un engranaje de transmisión del lado de accionamiento C4 que está unido al eje secundario 9 de manera que puede rotar respecto al eje secundario 9 pero no puede deslizar a lo largo del eje secundario 9 y que se mantiene en enganche engranado con un engranaje de transmisión unido al eje principal exterior 9 de manera que rota con el eje principal exterior 6.

El engranaje biselado 56 está acoplado a una parte final del eje secundario 9. El engranaje biselado 56 se engrana con otro engranaje biselado 57 acoplado al eje de accionamiento 58 para transmitir la fuerza de accionamiento de rotación del eje secundario 9 a la rueda trasera WR.

15 Además, en la AMT 1, se proporcionan un sensor de velocidad de motor 130, un sensor de posición de engranaje 134, un sensor de palanca de cambios 27 y un conmutador de punto muerto 133. El sensor de velocidad de motor 130 se dispone para enfrentarse a una periferia exterior del engranaje de accionamiento primario 3. El sensor de posición de engranaje 134 detecta una posición de marcha de engranaje de la transmisión TM en base a la posición de rotación del tambor de cambio 30. El sensor de palanca de cambios 27 detecta una posición pivotada de una palanca de cambios que se acciona por el motor de cambio 21. El conmutador de punto muerto 133 detecta cuándo el tambor de cambio 30 está en una posición de punto muerto. Un sensor de apertura del acelerador 103 se proporciona en el cuerpo del acelerador 102 y detecta una apertura del acelerador.

20 El sistema hidráulico de embrague 110 está configurado de manera que usa tanto aceite lubricante para el motor 100 como aceite hidráulico para accionamiento del doble embrague. El sistema hidráulico de embrague 110 incluye un depósito de aceite 114 y un conducto 108 para alimentar aceite (aceite hidráulico) en el depósito de aceite 114 al primer embrague CL1 y al segundo embrague CL2. En el conducto 108 se proporcionan una bomba hidráulica 109 como una fuente de alimentación hidráulica y una válvula (válvula de control electromagnético) 107 como un accionador de embrague. En un conducto de retorno 112 conectado al conducto 108, hay dispuesto un regulador 111 para mantener normalmente la presión hidráulica a ser suministrada a la válvula 107 a un valor fijo. La válvula 107 está configurada 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. Un conducto de retorno de aceite 113 se proporciona a cada una de la primera válvula 107a y la segunda válvula 107b.

30 Un primer sensor de presión hidráulica 63 se proporciona en un conducto que conecta la primera válvula 107a y el primer embrague CL1 entre sí y mide la presión hidráulica generada en el conducto, es decir, la presión hidráulica generada en el primer embrague CL1. De manera similar, un segundo sensor de presión hidráulica 64 se proporciona en otro conducto que conecta la segunda válvula 107b y el segundo embrague CL2 entre sí y mide la presión hidráulica generada en el segundo embrague CL2. Además, en el conducto 108 que conecta la bomba hidráulica 109 y la válvula 107 entre sí, se proporcionan un sensor de presión hidráulica principal 65 y un tercer sensor de presión hidráulica 66 como medios de detección de temperatura de aceite.

35 Un conmutador de transición de modo de cambio 116, un conmutador de cambio 115, un conmutador de selección de punto muerto 117 y un conmutador de transición de modo de control de embrague 118 están conectados a la unidad de control de AMT 120. El conmutador de transición de modo de cambio 116 lleva a cabo una transición entre un modo de cambio automático (AT) y un modo de cambio manual (MT) de la transmisión TM. El conmutador de cambio 115 sirve como medio de operación manual de cambio que lleva a cabo una instrucción de cambio para subir de marcha (ARRIBA) o bajar de marcha (ABAJO). El conmutador de selección de punto muerto 117 lleva a cabo una transición entre la posición de punto muerto (N) y la posición marcha adelante (D). El conmutador de transición de modo de control de embrague 118 lleva a cabo una transición de un modo de control para operación de embrague. El conmutador de transición de modo de control de embrague 118 es un conmutador de tipo pulsador que presenta un estado encendido desde un estado apagado solamente cuando se pulsa. El conmutador de transición de modo de control de embrague 118 puede llevar a cabo arbitrariamente una transición entre un modo Automático en el cual el control de embrague se lleva a cabo automáticamente y un modo Manual en el cual el embrague se acciona en respuesta a una operación de la palanca de embrague L, bajo una condición predeterminada. Los conmutadores se proporcionan como conmutadores de manillar del manillar de la dirección 18.

40 Se tiene que señalar que el pedal de cambio P no tiene una conexión mecánica con el tambor de cambio 30 sino que funciona como un conmutador que envía una señal de petición de cambio a la unidad de control de AMT 120, de manera similar al conmutador de cambio 115. Además, la palanca de cambio L no tiene una conexión mecánica al doble embrague sino que funciona como un conmutador que envía una señal de petición de operación de embrague a la unidad de control de AMT 120.

La unidad de control de AMT 120 incluye una unidad central de proceso (CPU) y controla la válvula (accionador de embrague) 107 y el motor de cambio (accionador de cambio) 21 en respuesta a las señales de salida de los sensores y los conmutadores descritos anteriormente para cambiar la posición del cambio de la AMT 1 automática o semiautomáticamente. Tras la selección del modo de AT, la posición de cambio se cambia automáticamente en respuesta a información de la velocidad del vehículo, velocidad del motor, apertura del acelerador y demás. Por el contrario, tras la selección del modo de MT, la transmisión TM se desplaza arriba y abajo en respuesta a una operación del conmutador de cambio 115 o el pedal de cambio P. Se tiene que señalar que, también tras la selección del modo de MT, se puede ejecutar un control de cambio automático auxiliar para evitar una sobrevelocidad, detención y demás del motor.

En el sistema hidráulico de embrague 110, se aplica una presión hidráulica a la válvula 107 por la bomba hidráulica 109 y se controla por el regulador 111 de manera que no exceda un valor límite superior. Si la válvula 107 se abre según una instrucción de la unidad de control de AMT 120, entonces se aplica la presión hidráulica al primer embrague CL1 o al segundo embrague CL2 para conectar el engranaje de accionamiento primario 3 al eje principal interior 7 o el eje principal exterior 6 a través del primer embrague CL1 o el segundo embrague CL2. En particular, ambos del primer embrague CL1 y el segundo embrague CL2 son normalmente embragues hidráulicos de tipo abierto. Si la válvula 107 se cierra para detener la aplicación de la presión hidráulica, entonces el primer embrague CL1 o el segundo embrague CL2 se empuja en una dirección en la que la conexión entre el eje principal interior 7 y el eje principal exterior 6 se corta por un muelle de retorno (no mostrado) construido dentro del mismo.

La válvula 107 que abre y cierra los conductos que conectan el conducto 108 y los dos embragues entre sí para accionar los embragues está configurada de manera que la unidad de control de AMT 120 ajusta la señal de accionamiento de manera que se puede cambiar arbitrariamente el tiempo y demás requerido para conmutar los conductos desde un estado completamente cerrado a un estado completamente abierto.

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

La AMT 1 según la presente realización está configurada de manera que el eje principal interior 7 acoplado al primer embrague CL1 soporta los engranajes del lado de marchas de número impar (primera, tercera y quinta marchas) y el eje principal exterior 6 acoplado al segundo embrague CL2 soporta los engranajes del lado de marchas de número par (segunda, cuarta y sexta marchas). De esta manera, por ejemplo, mientras que la motocicleta funciona en un engranaje del lado de marchas de número impar (digamos, en tercera velocidad), continúa el suministro del aceite a presión al primer embrague CL1 y se mantiene el estado de conexión. Entonces, tras el cambio de marcha, el engranaje de transmisión que transmite la fuerza de accionamiento se cambia llevando 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 engranaje.

La FIG. 4 es una vista en sección agrandada de la transmisión TM. Caracteres de referencia iguales a aquellos usados en la descripción precedente designan partes iguales o equivalentes.

La fuerza de accionamiento de rotación se transmite desde el cigüeñal 105 del motor 100 a través del engranaje de accionamiento primario 106 al engranaje de accionamiento primario 3, que tiene un mecanismo de absorción de choque 5 en el mismo. Entonces, la fuerza de accionamiento de rotación se transmite desde el doble embrague TCL, a través del eje principal exterior 6 y el eje principal interior 7 (que se soporta para rotación en el eje principal exterior 6) y además a través de seis pares de engranajes proporcionados entre el eje principal 13 (eje principal exterior 6 y eje principal interior 7) y el eje secundario 9, al eje secundario 9 al que está unido el engranaje biselado 56. La fuerza de accionamiento de rotación transmitida al engranaje biselado 56 se transmite al eje de accionamiento 58 (con la dirección de rotación del mismo cambiada) por el engranaje biselado 57 con el que se engrana el engranaje biselado 56.

La transmisión TM tiene seis pares de engranajes de transmisión entre el eje principal y el eje secundario y puede seleccionar qué par de engranajes se deberían usar para sacar la fuerza de accionamiento de rotación dependiendo de una combinación de la posición de un engranaje móvil de manera deslizante unido para movimiento de deslizamiento en una dirección axial de cada eje y el estado de conexión o desconexión del primer embrague CL1 y el segundo embrague CL2. El doble embrague TCL está dispuesto dentro de un cárter de embrague 4 que rota integralmente con el engranaje de accionamiento primario 3. El primer embrague CL1 está unido de manera que rota con el eje principal interior 7 mientras que el segundo embrague CL2 está unido de manera que rota con el eje principal exterior 6 y un disco de embrague 12 se dispone entre el cárter de embrague 4 y cada uno de los dos embragues. El disco de embrague 12 está configurado a partir de cuatro discos de fricción de accionamiento de manera que rotan con el cárter de embrague 4 y cuatro discos de fricción de accionamiento soportados de manera que rotan con cada uno de los dos embragues.

El primer embrague CL1 y el segundo embrague CL2 están configurados de manera que, si se suministra aceite a presión a los mismos desde la bomba hidráulica 109 (ver la FIG. 3), entonces se genera una fuerza de fricción en el

disco de embrague 12 de manera que el primer embrague CL1 o el segundo embrague CL2 se coloca en un estado de conexión. Un distribuidor 8 se incorpora en una cara de pared de la cubierta de embrague 50 unido al cárter 46 y forma dos caminos hidráulicos de una forma de doble tubo en el interior del eje 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 en un camino de aceite A1 formado en el eje principal interior 7, entonces un pistón B1 desliza en una dirección indicada en la FIG. 4, contra la fuerza de desviación del elemento elástico 11 tal como un muelle, de manera que el primer embrague CL1 se cambia a un estado de conexión. Por otra parte, si se suministra una presión hidráulica en otro camino de aceite A2, entonces un pistón B2 desliza hacia la izquierda en la FIG. 4 para cambiar el segundo embrague CL2 a un estado de conexión. Los pistones B1 y B2 de los embragues CL1 y CL2 están configurados de manera que, si se detiene la aplicación de la presión hidráulica, entonces se vuelven a su posición inicial por la fuerza de desviación del elemento elástico 11.

En una configuración como se describió anteriormente, la fuerza de accionamiento de rotación del engranaje de accionamiento primario 3 rota el cárter de embrague 4 a menos que se suministre una presión hidráulica al primer embrague CL1 o al segundo embrague CL2. No obstante, si se suministra una presión hidráulica, entonces el eje principal exterior 6 o el eje principal interior 7 se acciona para rotar integralmente con el cárter de embrague 4. Ajustando la magnitud de la presión hidráulica suministrada, se puede obtener un estado de medio embrague arbitrario.

El eje principal interior 7 conectado al primer embrague CL1 soporta los engranajes de accionamiento M1, M3 y M5 para las marchas de número impar (primera, tercera y quinta velocidades). El engranaje de accionamiento de primera velocidad M1 está formado integralmente con el eje principal interior 7. El engranaje de accionamiento de tercera velocidad M3 está unido de manera que puede deslizar en la dirección axial del eje principal interior 7 pero rota con el eje principal interior 7, a través de un enganche de engranaje estriado entre medias. El engranaje de accionamiento de quinta velocidad M5 está unido de manera que no puede deslizar en la dirección axial del eje principal interior sino que puede rotar respecto al eje principal interior 7.

Entre tanto, el eje principal exterior 6 conectado al segundo embrague CL2 soporta los engranajes de accionamiento M2, M4 y M6 para las marchas de número par (segunda, cuarta y sexta velocidades). El engranaje de accionamiento de segunda velocidad M2 está formado integralmente con el eje principal exterior 6. El engranaje de accionamiento de cuarta velocidad M4 está unido de manera que puede deslizar en la dirección axial del eje principal exterior 6 pero rota con el eje principal exterior 6, a través de un enganche de engranaje estriado entre medias. El engranaje de accionamiento de sexta velocidad M6 está unido de manera que no puede deslizar en la dirección axial del eje principal exterior 6 sino que puede rotar respecto al eje principal exterior 6.

El eje secundario 9 soporta los engranajes de accionamiento C1 a C6 para engranar con los engranajes de accionamiento M1 a M6. Los engranajes de accionamiento de primera a cuarta velocidad C1 a C4 están unidos de manera que no pueden deslizar en una dirección axial del eje secundario sino que pueden rotar respecto al eje secundario 9. Los engranajes de accionamiento de quinta y sexta velocidad C5 y C6 están unidos de manera que pueden deslizar en la dirección axial del eje secundario y rotar con el eje secundario 9.

De los trenes de engranajes descritos anteriormente, los engranajes de accionamiento M3 y M4 y los engranajes de accionamiento C5 y C6, esto es, los “engranajes móviles de manera deslizable” que pueden moverse deslizando en la dirección axial, están configurados para ser movidos de manera deslizable por un movimiento de una horquilla de cambio descrita en lo sucesivo. Cada uno de los engranajes móviles de manera deslizable tiene un surco de enganche 51, 52, 61 o 62 formado en el mismo para enganche por una parte de trinquete de la horquilla de cambio. Se tiene que señalar que el sensor de velocidad de rotación del eje principal interior 131 (ver la FIG. 3) detecta la velocidad de rotación del engranaje de accionamiento de tercera velocidad C3 y el sensor de velocidad de rotación del eje principal exterior 132 detecta la velocidad de rotación del engranaje de accionamiento de cuarta velocidad C4 como se describió anteriormente en la presente memoria.

Entre tanto, los engranajes de transmisión distintos de los engranajes móviles de manera deslizable descritos anteriormente, es decir, los engranajes de accionamiento M1, M2, M5 y M6 y los engranajes de accionamiento C1 a C4, que son “engranajes inamovibles de manera deslizable” que no pueden moverse deslizando en la dirección axial, están configurados de manera que llevan a cabo una conexión y desconexión de una fuerza de accionamiento de rotación a y desde el engranaje móvil de manera deslizable adyacente. Con la configuración descrita anteriormente, la AMT 1 según la presente realización puede seleccionar arbitrariamente un par de engranajes para transmitir una fuerza de accionamiento de rotación dependiente de la posición de los engranajes móviles de manera deslizable y el estado de conexión o desconexión de los embragues CL1 y CL2.

En la presente realización, se aplica un mecanismo de embrague de garras para transmitir una fuerza de accionamiento de rotación entre un engranaje móvil de manera deslizable y un engranaje inamovible de manera deslizable. El mecanismo de embrague de garras permite una transmisión de baja pérdida de una fuerza de accionamiento de rotación a través de enganche de engranaje entre las formas cóncava y convexa configuradas de dientes de garras y agujeros de garra. En la presente realización, el mecanismo de embrague de garras está configurado de manera que, por ejemplo, cuatro dientes de garras 55 formados en el engranaje de accionamiento de

sexta velocidad C6 engranan con cuatro agujeros de garras 35 formados en el engranaje de accionamiento de segunda velocidad C2.

La FIG. 5 es una vista en sección alargada de un mecanismo de transmisión 20. Entre tanto, la FIG. 6 es una vista desarrollada que muestra la forma de surcos guía del tambor de cambio 30. El mecanismo de transmisión 20 incluye las cuatro horquillas de cambio 71, 72, y 81, 82 unidas para un movimiento deslizante a dos ejes guía 31 y 32, respectivamente, a fin de accionar los cuatro engranajes de movimiento de manera deslizante descritos anteriormente en la presente memoria. Las cuatro horquillas de cambio han proporcionado en las mismas trinquetes guía (71a, 72a, 81a y 82a) que enganchan con los engranajes móviles de manera deslizante y partes convexas cilíndricas (71b, 72b, 81b y 82b) que enganchan con los surcos guía formados en el tambor de cambio 30.

La horquilla de cambio 71 para enganchar con el engranaje de accionamiento de la tercera velocidad M3 y la horquilla de cambio 72 para enganchar con el engranaje de accionamiento de cuarta velocidad M4 están unidas al eje guía 31. Entre tanto, la horquilla de cambio 81 para enganchar con el engranaje de accionamiento de quinta velocidad C5 y la horquilla de cambio 82 para enganchar con el engranaje de accionamiento de sexta velocidad C6 están unidas al eje guía 32 en el otro lado.

Los surcos guía SM1 y SM2 que están enganchados por las horquillas de cambio 71 y 72 en el lado del eje principal y los surcos guía SC1 y SC2 que están enganchados por las horquillas de cambio 81 y 82 en lado del eje secundario están formados en la superficie del tambor de cambio 30 dispuestos en paralelo a los ejes guía 31 y 32, respectivamente. Consecuentemente, los engranajes móviles de manera deslizante M3, M4 y C5, C6 se accionan a lo largo de la forma de los cuatro surcos guía tras la rotación del tambor de cambio 30.

El tambor de cambio 30 se acciona para girar a una posición predeterminada por el motor de cambio 21. La fuerza de accionamiento de rotación del motor de cambio 21 se transmite a un eje de tambor de cambio 29, que soporta el tambor de cambio 30 (que tiene una forma cilíndrica hueca), a través de un primer engranaje 23 fijado a un eje giratorio 22 y un segundo engranaje 24 que engrana con el primer engranaje 23. El eje de tambor de cambio 29 está conectado al tambor de cambio 30 a través de un mecanismo de movimiento perdido 140.

El mecanismo de movimiento perdido 140 está configurado de manera que el eje de tambor de cambio 29 y el tambor de cambio 30 están conectados entre sí por un muelle helicoidal de torsión 150. El mecanismo de movimiento perdido 140 es un mecanismo en donde, por ejemplo, incluso si el tambor de cambio 30 no se puede rotar de una manera programada debido a un fallo en el enganche de engranaje del embrague de garras, el movimiento del motor de cambio 21 se absorbe temporalmente por el muelle helicoidal de torsión 150 de manera que no se aplique una carga excesiva al motor de cambio 21.

El mecanismo de movimiento perdido 140 está configurado a partir de un rotor de accionamiento 170 unido a una parte final del eje de tambor de cambio 29, un rotor de accionamiento 160 unido a una parte final del tambor de cambio 30 y el muelle helicoidal de torsión 150 que conecta el rotor de accionamiento 170 y el rotor de accionamiento 160 entre sí. Consecuentemente, si el tambor de cambio 30 se coloca en un estado de rotación en el estado en el que el movimiento del motor de cambio 21 se absorbe temporalmente, entonces el tambor de cambio 30 se rota a la posición predeterminada por la fuerza de desviación del muelle helicoidal de torsión 150.

A fin de que el sensor de posición de engranaje 134 (ver la FIG. 3) detecte un ángulo de rotación real del tambor de cambio 30, se dispone para detectar el ángulo de rotación del tambor de cambio 30 o el rotor de accionamiento 160. El sensor de palanca de cambio 27 puede detectar si el motor de cambio 21 está o no en una posición predeterminada en base a la posición de una leva 28 rotada por un perno 26 plantado en una palanca de cambio 25 fijada al eje de tambor de cambio 29.

Una relación posicional entre la posición de rotación del tambor de cambio 30 y las cuatro horquillas de cambio se describirá ahora con referencia a la vista desarrollada de la FIG. 6. Los ejes guía 31 y 32 están dispuestos en posiciones separadas por aproximadamente 90° en una dirección circular con referencia al eje rotativo del tambor de cambio 30. Por ejemplo, donde la posición de rotación del tambor de cambio 30 es la posición de punto muerto (N), las horquillas de cambio 81 y 82 están colocadas en una posición indicada por "C N-N" en el lado izquierdo en la FIG. 6 mientras que las horquillas de cambio 71 y 72 están colocadas en una posición indicada por "M N-N" en el lado derecho de 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 se indica por un círculo de línea discontinua. Entre tanto, las posiciones de rotación predeterminadas representadas por indicaciones que siguen a la indicación "C N-N" en el lado izquierdo en la FIG. 6 y las posiciones de rotación predeterminadas representadas por las indicaciones que siguen la indicación "M N-N" en el lado derecho en la FIG. 6 se proporcionan en intervalos de 30 grados. Se tiene que señalar que, de entre los ángulos de rotación predeterminados, una posición "de espera de punto muerto" ("de espera N") descrita en lo sucesivo se indica por una forma cuadrangular.

Las posiciones de movimiento deslizante de las horquillas de cambio determinadas por los surcos guía están configuradas de manera que, mientras que los surcos guía SM1 y SM2 en el lado del eje principal tienen solamente

dos posiciones (una "posición izquierda" y una "posición derecha"), los surcos guía SC1 y SC2 en el lado del eje secundario tienen tres posiciones (una "posición izquierda", una "posición media" y una "posición derecha").

5 Cuando el tambor de cambio 30 está en la posición de punto muerto, las horquillas de cambio están colocadas 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 móviles de manera deslizante que se mueven por las horquillas de cambio se engrana con los engranajes inamovibles de manera deslizante. Por consiguiente, incluso si el primer embrague CL1 o el segundo embrague CL2 está conectado, la fuerza de accionamiento de rotación del engranaje de accionamiento primario 3 no se transmite al eje secundario 9.

10 Entonces, si el tambor de cambio 30 se rota desde una posición de punto muerto descrita anteriormente en la presente memoria a la posición ("C 1-N" y "M 1-N") que corresponde al engranaje de la primera velocidad, entonces la horquilla de cambio 81 cambia desde la posición media a la posición izquierda y de esta manera cambia el engranaje de accionamiento de quinta velocidad C5 desde la posición media a la posición izquierda. Consecuentemente, el engranaje accionamiento de quinta velocidad C5 se lleva a un enganche de engranaje con el engranaje de accionamiento de primera velocidad C1 a través de un embrague de garras, para establecer un estado en el que se puede transmitir una fuerza de accionamiento de rotación. Si, en este estado, el primer embrague CL1 se cambia a un estado de conexión, entonces la fuerza de accionamiento de rotación se transmite a través de, en orden, el eje principal interior 7, el engranaje de accionamiento de primera velocidad M1, el engranaje de accionamiento de primera velocidad C1, el engranaje accionamiento de quinta velocidad C5 y el eje secundario 9.

20 Entonces, si se introduce una instrucción de cambio a la segunda velocidad después de la terminación del cambio de velocidad al primer engranaje, entonces el tambor de cambio 30 se gira automáticamente en 30° en una dirección de subir de marcha. Este movimiento de rotación se llama "cambio ascendente preliminar" para completar el cambio de velocidad solamente mediante un cambio del estado de conexión del doble embrague TCL cuando la instrucción de cambio se emite a la segunda velocidad. Mediante este cambio ascendente preliminar, los surcos guía se mueven a las posiciones de las indicaciones "C 1-2" y "M 1-2" en los lados izquierdo y derecho en la FIG. 6, respectivamente.

30 El único cambio de los surcos guía implicado en este cambio ascendente preliminar es un cambio del surco 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 de accionamiento de sexta velocidad C6 a un enganche de engranaje con el engranaje de accionamiento de segunda velocidad C2 a través del embrague de garras. En un punto de tiempo en el que el cambio ascendente preliminar se completa, dado que el segundo embrague CL2 está en el estado desconectado, el eje principal exterior 6 se acciona para rotar por la viscosidad del aceite lubricante llenado entre el eje principal exterior 6 y el eje principal interior 7.

35 Mediante el cambio ascendente preliminar descrito anteriormente, el doble embrague TCL llega a estar listo para transmisión de la fuerza de accionamiento de rotación a través del segundo engranaje. Si se emite una instrucción de cambio a la segunda velocidad en este estado, entonces el primer embrague CL1 se desconecta y el engranaje de accionamiento de segunda velocidad C2 se cambia 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 de accionamiento de rotación.

40 Entonces, si se emite una instrucción de cambio a la tercera velocidad después de la terminación de la acción de cambio desde la primera velocidad a la segunda velocidad, se ejecuta un cambio ascendente preliminar para terminar la acción de cambio desde la segunda velocidad a la tercera velocidad solamente mediante la conmutación del embrague. En el cambio ascendente preliminar desde la segunda velocidad a la tercera velocidad, los surcos guía en el lado del eje secundario se mueven desde la posición de la indicación "C 1-2" en el lado izquierdo en la FIG. 6 a la posición de la indicación "C 3-2" y los surcos guía del lado del eje principal se mueven desde la posición de la indicación "M 1-2" en el lado derecho en la FIG. 6 a la posición de la indicación "M 3-2". El único cambio de los surcos guía en este movimiento es un cambio del surco guía SC1 desde la posición izquierda a la posición derecha. Mediante este cambio, la horquilla de cambio 81 se mueve desde la posición izquierda a la posición derecha y el engranaje de accionamiento de quinta velocidad C5 y el engranaje de accionamiento de tercera velocidad C3 se llevan a un enganche de engranaje entre sí a través del embrague de garras.

55 Después de que se completa el cambio ascendente preliminar desde la segunda velocidad a la tercera velocidad, se establece un estado en el que una acción de cambio desde la segunda velocidad a la tercera velocidad se completa meramente ejecutando una acción de transición del estado de conexión del doble embrague TCL desde el primer embrague CL1 al segundo embrague CL2, esto es, ejecutando una acción de conmutación del embrague. Este cambio ascendente preliminar se ejecuta a partir de entonces de manera similar hasta que se lleva a cabo la selección del engranaje de quinta velocidad.

En el cambio ascendente preliminar desde la segunda velocidad a la tercera velocidad descrita anteriormente, el surco guía SC1 pasa a la posición media de la indicación "C N-2" en el lado izquierdo en la FIG. 6, esto es, la posición en la que no se lleva a cabo el enganche de engranaje a través del embrague de garras. La posición de

rotación del tambor de cambio 30 se detecta por el sensor de posición de engranaje 134 y la velocidad de rotación del tambor de cambio 30 se puede ajustar de manera fina por el motor de cambio 21. Consecuentemente, 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, esto es, la velocidad cuando el enganche de engranaje del embrague de garras se cancela entre los engranaje de accionamiento 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", esto es, la velocidad cuando el embrague de garras se coloca en un enganche de engranaje entre los engranajes de accionamiento C5 y C3. O, se puede llevar a cabo "espera en punto muerto" en donde el tambor de cambio 30 se detiene durante un periodo de tiempo predeterminado en la posición de la indicación "C N-2". Con tal configuración de la AMT 1 que se describió anteriormente, por ejemplo, durante un accionamiento en el segundo engranaje, se puede cambiar arbitrariamente la posición de rotación del tambor de cambio 30 entre las posiciones de "1-2", "N-2" y "3-2".

Si el control de espera de punto muerto para detener temporalmente el tambor de cambio 30 en la posición "de espera el punto muerto" se ejecuta en un una temporización predeterminada, entonces se puede reducir un choque de cambio que puede ocurrir en la conexión y desconexión del embrague de garras. Se tiene que señalar que la temporización de accionamiento o la velocidad de accionamiento del tambor de cambio 30 también se puede ajustar adecuadamente en respuesta al número de la marcha de cambio tras el cambio, la velocidad del motor y demás.

Se tiene que señalar que, cuando el tambor de cambio 30 está en la posición "de espera de punto muerto", un par de engranajes de cambio en el lado de marchas de número impar y el lado de marchas de número par está en el estado de punto muerto. Por ejemplo, en la posición de "C N-2", el embrague de garras entre los engranajes de accionamiento C2 y C6 está en un estado de engranaje. Por otra parte, el engranaje accionamiento C5 está en el estado de punto muerto en el que no engrana con ninguno de los engranajes de accionamiento C1 y C3. Por consiguiente, incluso si el primer embrague CL1 se cambia en este punto de tiempo a un estado conectado, solamente se rota el eje principal interior 7, pero no hay influencia tras la transmisión de la fuerza de accionamiento de rotación al eje secundario 9.

La FIG. 7 ilustra una tabla de las posiciones de cambio definidas en el tambor de cambio 30. El tambor de cambio 30 cambia la posición de cambio en una marcha, por ejemplo, desde la posición de N-N a la posición 1-N, por una acción de cambio. El tambor de cambio 30 tiene, tanto en el lado de marchas de número impar como en el lado de marchas de número par, una posición de espera de punto muerto indicada por "N" entre las marchas de engranajes. Por ejemplo, en la posición "1-N", mientras que los engranajes del lado de marchas de número impar están en un estado en el que se puede conectar el engranaje para la primera velocidad, los engranajes del lado de marchas de número par están en un estado de punto muerto en el que no se transmite ninguna fuerza de accionamiento. Por otra parte, en cualquier posición en la que no se proporciona un estado de espera de punto muerto, tal como la posición "1-2", uno del primer embrague CL1 y el segundo embrague CL2 se conecta para llevar a cabo la transmisión de la fuerza de accionamiento.

La FIG. 8 es un gráfico que ilustra una relación entre la cantidad de operación de la palanca de embrague L y la señal de salida de un sensor de cantidad de operación de embrague SEL. La palanca de embrague L (ver la FIG. 1) unida al manillar de dirección 18 es un medio de operación manual de embrague para accionar el embrague desde un estado de conexión de embrague (en el cual la palanca de embrague L no se opera y permanece libre) a un estado desconectado en respuesta a la operación por el ocupante. La palanca de embrague L está configurada de manera que vuelve a su posición inicial si se libera por el ocupante.

El sensor de cantidad de operación de palanca de embrague SEL se fija de manera que el voltaje de salida (vcltlevin) del mismo aumenta en respuesta a la liberación de la palanca, donde el estado en el que la palanca de embrague L se opera completamente se representa como cero. En la presente realización, el intervalo restante, cuando una cantidad de un juego de la palanca que existe cuando la palanca comienza a ser agarrada y un margen del apoyo que se determina teniendo en consideración que la palanca agarrada se apoya contra un agarre del manillar formado de goma o similar se restan del voltaje de salida, se fija como un intervalo de un voltaje eficaz.

Más particularmente, la cantidad de operación de palanca desde una cantidad de operación Sa (cuando la palanca se libera hasta que el margen del apoyo llega a un extremo después de que se establece el estado agarrado de la palanca) a otra cantidad de operación Sb (en la que comienza la cantidad de juego de palanca) se fija para corresponder a un intervalo desde un valor de límite inferior E1 a un valor de límite superior E2 del voltaje eficaz. Entonces, el intervalo desde el valor de límite inferior E1 al valor de límite superior E2 se hace corresponder en una relación proporcional a un intervalo de cero a un valor MAX del valor de operación aritmética de capacidad de embrague de operación manual (tqcltmt). Esto puede reducir la influencia del juego mecánico, la dispersión del sensor y demás y mejorar la fiabilidad de una cantidad de accionamiento de embrague requerida por una operación manual.

La FIG. 9 es un diagrama de bloques que muestra una configuración de la unidad de control de AMT 120. Caracteres de referencia iguales a aquellos usados en la descripción precedente indican partes iguales o equivalentes.

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

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

Cuando ambos del modo de control de embrague y el modo de cambio se fijan a control automático, la sección de control de cambio 180 transmite una señal de accionamiento a una sección de control de accionador de cambio 190 y una sección de control de accionador de embrague 191 según el mapa de cambio M configurado a partir de un mapa tridimensional o similar, en base a las señales de salida principalmente desde el sensor de velocidad del motor 130, el sensor de apertura del acelerador 103, el sensor de posición de engranaje 134 y el sensor de velocidad del vehículo SEV.

Entre tanto, la unidad de control de AMT 120 según la presente realización está configurada de manera que se puede ejecutar una operación manual para accionar el doble embrague TCL y el tambor de cambio 30 en respuesta a una operación de la palanca de embrague L o una operación del conmutador de cambio 115 o el pedal de cambio P como medios de operación manual. Entre tales operaciones manuales, se puede dar prioridad a la operación de los medios de operación manual no solamente cuando está seleccionado el modo manual por el conmutador de transición de modo de cambio 116 y el conmutador de transición de modo de control de embrague 118, sino también cuando se opera el medio de operación manual durante el control automático. Se tiene que señalar que la unidad de control de AMT 120 también lleva a cabo el control del motor de válvula de mariposa 104 y un sistema de inyección de combustible y, por ejemplo, también ejecuta un control de repunte (de carreras) automático para ajustar la velocidad del motor tras bajar de marcha y un control similar.

La FIG. 10 es un diagrama de bloques que ilustra un procedimiento de operación aritmética de un valor de salida de accionamiento de motor de cambio y un valor de salida de capacidad de embrague. Caracteres de referencia iguales a aquellos usados en la descripción precedente indican partes iguales o equivalentes.

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

El valor de salida de accionamiento de motor de cambio para determinar la dirección de rotación y la cantidad de rotación del tambor de cambio 30 se calcula por la sección de operación aritmética de potencia de salida de accionamiento de motor de cambio 187. La sección de operación aritmética de potencia de salida de accionamiento de motor de cambio 187 calcula, cuando aparece una diferencia entre la posición de engranaje (gearpos) actualmente y una posición de engranaje objetivo (gptgt), el valor de salida de accionamiento de motor de cambio necesario para que la posición de engranaje actualmente llegue a coincidir con la posición de engranaje objetivo.

La posición de engranaje objetivo (gptgt) se deriva por la sección de decisión de posición de engranaje objetivo 181 en respuesta a una petición de cambio en base al mapa de cambio M por el control de cambio automático y una petición de cambio mediante una operación manual (operación del pedal de cambio u operación del conmutador de cambio). Entre tanto, la posición de engranaje (gearpos) actualmente se detecta como una señal de 12 marchas mediante el sensor de posición de engranaje 134 (ver la FIG. 7).

Por otra parte, la sección de operación aritmética de valor de salida de capacidad de embrague 188 opera aritméticamente un valor de salida de capacidad de embrague del lado de marchas de número impar (tqc1) para determinar una cantidad de accionamiento del embrague del lado de marchas de número impar (primer embrague CL1) y un valor de salida de capacidad de embrague del lado de marchas de número par (tqc2) para determinar una cantidad de accionamiento del embrague del lado de marchas de número par (segundo embrague CL2). En este caso, la sección de operación aritmética de valor de salida de capacidad de embrague 188 lleva a cabo la operación automática en base a un valor de decisión de embrague de operación manual (cntcltmt), un valor de decisión de

embrague de conexión de modo automático (cltcont), un modo de control de embrague (cltmode), un valor de operación aritmética de capacidad de embrague de operación manual (tqcltmt) e información necesaria para control de arranque-cambio automático (velocidad del vehículo, apertura del acelerador, valor estimado de velocidad del motor/par del motor y demás).

5 El valor de decisión de embrague de operación manual (cntcltmt) derivado por la sección de decisión de embrague de operación manual 183 indica cuál del primer embrague CL1 y el segundo embrague CL2 va a ser determinado como un objetivo de control en respuesta a una operación de la palanca de embrague L. Esto se calcula en base a la posición de engranaje objetivo (gptgt), la posición de engranaje actual (gearpos) y el valor de operación aritmética de capacidad de embrague de operación manual (tqcltme): E. El valor de operación aritmética de capacidad de
10 embrague de operación manual (tqcltmt) se deriva por la sección de operación aritmética de capacidad de embrague de operación manual 185 en base a la señal de sensor de cantidad de operación de embrague (vcltlewin) como se describió anteriormente en la presente memoria con referencia la FIG. 8.

15 El valor de decisión de embrague de conexión de modo automático (cltcont) derivado por la sección de decisión de embrague de lado de conexión de modo automático 184 indica cuál del primer embrague CL1 y el segundo embrague CL2 va a ser conectado en el modo automático de embrague. Esto se deriva en base a la posición de engranaje objetivo (gptgt), la posición de engranaje actual (gearpos) y una petición de apagado de embrague de estado detenido (f_cltoff).

20 La petición de apagado de embrague de estado detenido (f_cltoff) indica una acción de desconexión de embrague tras la detención del vehículo durante la operación del motor y se deriva por la sección de decisión de petición de apagado/arranque de embrague de estado detenido 182 en base a la velocidad del motor Ne, la apertura del acelerador TH y la velocidad del vehículo V. La sección de decisión de petición de apagado/arranque de embrague de estado detenido 182 también lleva a cabo la detección de una petición de arranque que depende de, por ejemplo, la velocidad del motor Ne que alcanza un valor predeterminado.

25 El modo de control de embrague (cltmode) derivado por la sección de decisión de modo de control de embrague 186 indica mediante cuál de control automático y operación manual va a ser accionado el embrague. Esto se deriva en base al estado de SW de transición de modo de control de embrague (cltmodsw) representativo de un estado operación del SW de transición de modo de control de embrague 118, una señal de sensor de cantidad de operación de embrague (vcltlewin), un valor de salida de capacidad de embrague del lado de marchas de número impar (tqc1), un valor de salida de capacidad de embrague del lado de marchas de número par (tqc2) y un valor de operación
30 aritmética de capacidad de embrague de operación manual (tqcltmt). Por consiguiente, incluso si se selecciona un modo manual por el SW de transición de modo de control de embrague 118, el modo de control de embrague (clmode) se puede cambiar al modo automático en respuesta a algún otro parámetro.

35 La FIG. 11 es un diagrama de transición 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 una operación manual y un modo Manual Temporal (en lo sucesivo conocido algunas veces como modo Temporal) en el que se lleva a cabo una operación manual temporal.

40 El modo Automático es un modo en el que una capacidad de embrague adecuada para un estado de recorrido se opera aritméticamente para controlar el embrague mediante un control de arranque-cambio automático. El modo Manual es un modo en el que se opera aritméticamente una capacidad de embrague en respuesta a una instrucción de operación de embrague por el ocupante para controlar el embrague. El modo Temporal es un modo de operación manual temporal en el que se acepta una instrucción de operación de embrague del ocupante en el modo Automático y se opera aritméticamente una capacidad de embrague a partir de la instrucción de operación de embrague para controlar el embrague. Se debería señalar que, si el ocupante detiene la operación de la palanca de
45 embrague L (libera completamente la palanca de embrague) en el modo Temporal, entonces el modo de control de embrague vuelve al modo Automático.

50 Se debería señalar que la transmisión de tipo doble embrague de la presente realización tiene una estructura en la que una bomba se acciona por una fuerza de accionamiento de rotación del motor para generar una presión hidráulica de control de embrague. Por lo tanto, tras el arranque del sistema, es necesario para la transmisión de tipo doble embrague llevar a cabo el arranque en un estado apagado de embrague (estado desconectado) en el modo Automático. De manera similar, tras la detención del motor, dado que no se requiere ninguna operación de embrague, se fija que un estado apagado de embrague se restaura en el modo Automático.

55 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 de operación, que el valor de operación aritmética de capacidad de embrague de operación manual (tqcltmt) es menor o igual que un valor umbral de decisión de apagado de embrague y que el SW de transición de modo de control de embrague cambia desde un estado apagado a un estado encendido (se lleva a cabo una operación de presión), entonces el modo de control de embrague pasa al modo Manual.

Además, si, en el modo Automático, se satisfacen las condiciones de que el vehículo está viajando, que el embrague está en un estado conectado por control automático, que la palanca de embrague L esta liberada (el valor de

operación aritmética de capacidad de embrague de operación manual ($tqcltmt$) es igual a la capacidad de conexión de embrague) y que el SW de transición de modo de control de embrague cambia desde un estado apagado a un estado encendido, entonces el modo de control de embrague pasa al modo Manual.

5 Por el contrario, si, en el modo Manual, se satisfacen las condiciones de que el vehículo está viajando, que la palanca de embrague L esta en un estado liberado ($tqcltmt$ es igual a la capacidad de conexión de embrague) y que el SW de transición de modo de control de embrague cambia desde un estado apagado a un estado encendido, entonces el modo de control de embrague pasa al modo Automático.

10 Además, si, en un modo de tipo Manual (modo Manual o modo Temporal), se satisfacen las condiciones de que el vehículo está en un estado detenido, que el motor está en un estado de operación, que el valor de operación aritmética de capacidad de embrague de operación manual ($tqcltmt$) es menor o igual que el valor umbral de decisión de apagado de embrague, que las condiciones de arranque automático no se satisfacen y que el SW de transición de modo de embrague cambia desde un estado apagado a un estado encendido, entonces el modo de control de embrague pasa al modo Automático.

15 Además, si, en el modo Automático, se satisfacen las condiciones de que el motor está en un estado de operación y que el valor de operación aritmética de capacidad de embrague de operación manual ($tqcltmt$) calculado a partir de la señal de sensor de cantidad de operación de embrague es menor o igual que un valor de salida de capacidad de embrague ($tqc1$, $tqc2$), entonces el modo de control de embrague pasa al modo Manual Temporal. Consecuentemente, se puede implementar una denominada función invalidar de hacer al modo de control de embrague pasar suavemente al modo Temporal si el ocupante lleva a cabo una operación de embrague mientras
20 que el vehículo está operando en el modo Automático.

Por otra parte, si, en el modo Manual Temporal, se satisface la condición de que la palanca de embrague L está en un estado liberado ($tqcltmt$ es igual a la capacidad de conexión de embrague), entonces el modo de control de embrague pasa al modo Manual.

25 Además, si, en el modo Manual Temporal, se satisfacen las condiciones de que el vehículo está en un estado detenido, que el motor está en un estado de operación, que el valor de operación aritmética de capacidad de embrague de operación manual ($tqcltmt$) es menor o igual que el valor umbral de decisión de apagado de embrague y que el SW de transición de modo de embrague cambia desde un estado apagado a un estado encendido, entonces el modo de control de embrague pasa al modo Manual.

30 Entonces, si, en un modo de tipo Manual (modo Manual o modo Temporal), se satisface la condición de que el motor está deteniéndose, entonces el modo de control de embrague pasa al modo Manual.

La FIG. 12 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para decidir qué embrague va a ejecutar una operación manual. Esta decisión ejecutada por la sección de decisión de embrague de operación manual 183 decide, cuando se opera la palanca de cambio L, cuál del primer embrague CL1 y el segundo embrague CL2 va a corresponder a la operación, en base a la posición de engranaje actualmente y la posición de engranaje objetivo.

35 En el paso S1, se decide si un engranaje del lado de marchas de número impar está o no en un estado en engranaje (no en un estado de punto muerto). Si se toma una decisión afirmativa en el paso S1, entonces el procesamiento avanza al paso S2, en el que se decide si un engranaje del lado de marchas de número par está o no en un estado en engranaje. Si se toma una decisión afirmativa en el paso S2, entonces el procesamiento avanza al paso S3.

40 En el paso S3, se decide si el valor de la [posición de engranaje objetivo - posición de engranaje del lado de marchas de número impar] es o no mayor que la [posición de engranaje objetivo - posición de engranaje del lado de marchas de número par]. En este caso, si ambos de un engranaje del lado de marchas de número impar y un engranaje del lado de marchas de número par están en un estado en engranaje, por ejemplo, la posición de engranaje es "3-4" y la posición de engranaje objetivo es el quinto engranaje, entonces se satisface $|5 - 3| > |5 - 4|$ y la decisión en el paso S3 llega a ser una decisión afirmativa. Si esta desigualdad no se satisface, entonces se toma
45 una decisión negativa en el paso S3.

Si se toma una decisión negativa en el paso S3, entonces el procesamiento avanza al paso S4, en el que se decide si la decisión de embrague de operación manual es o no el embrague del lado de marchas de número impar. Si se toma una decisión negativa en el paso S4, entonces el procesamiento avanza al paso S5. En el paso S5, se decide si la capacidad de embrague de operación manual es o no menor o igual que la capacidad de apagado de embrague y si se toma una decisión negativa, entonces el procesamiento avanza al paso S6. En el paso S6, se decide si la capacidad de embrague de operación manual ha cambiado o no al lado de conexión de embrague y si se toma una decisión negativa, entonces el procesamiento avanza al paso S7. En el paso S7, la decisión de embrague de operación manual se fija al embrague del lado de marchas de número par, finalizando por ello la serie de pasos de control.

55 Por el contrario, si se toma una decisión afirmativa en el paso S4, S5 o S6, entonces el procesamiento avanza al paso S13, en el cual la decisión de embrague de operación manual se fija al embrague del lado de marchas de número impar, finalizando por ello la serie de pasos de control.

- Entre tanto, si se toma una decisión afirmativa en el paso S3, entonces el procesamiento avanza al paso S8, en el que se decide si la decisión de embrague de operación manual es o no el embrague del lado de marchas de número par. Entonces, si se toma una decisión negativa, entonces el procesamiento avanza al paso S9. En el paso S9, se decide si la capacidad de embrague de operación manual es menor o igual que la capacidad de apagado de embrague y si se toma una decisión negativa, entonces el procesamiento avanza al paso S10. En el paso S10, se decide si la capacidad de embrague de operación manual ha cambiado o no al lado de conexión de embrague y si se toma una decisión negativa, entonces el procesamiento avanza al paso S11. En el paso S11, la decisión de embrague de operación manual se fija al embrague del lado de marchas de número impar, finalizando por ello la serie de pasos de control.
- Por el contrario, si se toma una decisión afirmativa en el paso S8, S9 o S10, entonces el procesamiento avanza al paso S14, en el que se fija la decisión de embrague de operación manual al embrague del lado de marchas de número par, finalizando por ello la serie de pasos de control.
- Volviendo a la decisión en el paso S1, si se toma una decisión negativa en el paso S1, esto es, si se decide que un engranaje del lado de marchas de número impar está en un estado de punto muerto, entonces el procesamiento avanza al paso S12, en el que se decide si un engranaje del lado de marchas de número par está o no en un estado en engranaje. Si se toma una decisión negativa en el paso S12, esto es, si la posición de engranaje es "N-N", entonces la decisión de embrague de operación manual se fija al embrague del lado de marchas de número impar en el paso S16 (debido a que la posición "1-N" es la única posición después de la posición "N-N"), finalizando por ello la serie de pasos de control.
- Por otra parte, si se toma una decisión afirmativa en el paso S12, esto es, si se decide que solamente un engranaje del lado de marchas de número par está en un estado en engranaje (posición "N-2", "N-4" o "N-6"), entonces la decisión de embrague de operación manual se fija al embrague del lado de marchas de número par en el paso S15, finalizando por ello la serie de pasos de control.
- Además, volviendo a la decisión en el paso S2, si se toma una decisión negativa en el paso S2, esto es, si un engranaje del lado de marchas de número par está en un estado de punto muerto y solamente un engranaje del lado de marchas de número impar está en un estado en engranaje (posición "1-N", "3-N" o "5-N"), entonces el procesamiento avanza al paso S13. En el paso S13, la decisión de embrague de operación manual se fija al embrague del lado de marchas de número impar, finalizando por ello la serie de pasos 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 se ejecuta por la sección decisión de embrague de lado de conexión de modo Automático 184 y se toma según la posición de engranaje actualmente y la posición de engranaje objetivo cuál del primer embrague CL1 y el segundo embrague CL2 va a ser conectado mediante control automático durante una operación en donde el modo de control de embrague es el modo Automático.
- En el paso S20, se decide si la posición de engranaje objetivo es o no la posición "N-N" y si se toma una decisión negativa, entonces el procesamiento avanza al paso S21. En el paso S21, se decide si hay o no una petición de apagado de embrague de estado detenido y si se toma una decisión negativa, entonces el procesamiento avanza al paso S22. En el paso S22, se decide si la posición de engranaje actualmente es o no "N-N" y si se toma una decisión negativa, entonces el procesamiento avanza al paso S23.
- En el paso S23, se decide si un engranaje del lado de marchas de número impar está en un estado en engranaje y si se toma una decisión afirmativa, entonces el procesamiento avanza al paso S24. En el paso S24, se decide si un engranaje del lado de marchas de número par está o no en un estado en engranaje y si se toma una decisión afirmativa, esto es, si ambos de un engranaje del lado de marchas de número impar y un engranaje del lado de marchas de número par están en un estado en engranaje, entonces el procesamiento avanza al paso S25.
- En el paso S25, se decide si el valor de la [posición de engranaje objetivo - posición de engranaje del lado de marchas de número impar] es o no mayor que la [posición de engranaje objetivo - posición de engranaje del lado de marchas de número par]. Si se toma una decisión negativa en el paso S25, entonces el procesamiento avanza al paso S26, en el que el estado de punto muerto y conexión se fija al embrague del lado de marchas de número impar encendido, finalizando por ello la serie de pasos de control. Por el contrario, si se toma una decisión afirmativa en el paso S25, entonces el procesamiento avanza al paso S28, en el que el estado de embrague de conexión se fija al embrague del lado de marchas de número par encendido, finalizando por ello la serie de pasos de control.
- Volviendo a la decisión en el paso S20, si se toma una decisión afirmativa en el paso S20, S21 o S22, entonces el procesamiento avanza al paso S29, en el que se determina que no se requiere ninguna conexión de embrague y el estado de embrague de conexión se fija a apagado, finalizando por ello la serie de pasos de control.
- Por el contrario, si se toma una decisión negativa en el paso S23, entonces el procesamiento avanza al paso S27, en el que se decide si un engranaje del lado de marchas de número par está o no en un estado en engranaje. Si se toma una decisión afirmativa en el paso S27, esto es, si se decide que un engranaje del lado de marchas de número impar está en un estado de punto muerto y solamente un engranaje del lado de marchas de número par está en un estado en engranaje ("N-2", "N-4" o "N-6"), entonces el procesamiento avanza al paso S28. En el paso S28, el

estado de embrague de conexión se fija al embrague del lado de marchas de número par encendido, finalizando por ello la serie de pasos de control.

5 Se tiene que señalar, que si se toma una decisión negativa en el paso S27, esto es, si se decide que ninguno de los engranajes del lado de marchas de número impar y los engranajes del lado de marchas de número par está en un estado en engranaje, entonces el procesamiento avanza al paso S29, en el que el estado de embrague de conexión se fija a un estado apagado, finalizando por ello la serie de pasos de control. Por el contrario, si se toma una decisión negativa en el paso S24, entonces el procesamiento avanza al paso S26, en el que el estado de embrague de conexión se fija al embrague del lado de marchas de número impar encendido, finalizando por ello la serie de pasos de control.

10 Las FIG. 14 y 15 son 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 el paso 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 al paso S31. No obstante, si se toma una decisión negativa en el paso S30, entonces el procesamiento avanza a A (ver la FIG. 15).

15 En el paso S31, se ejecuta una operación aritmética de una capacidad de embrague del lado de marchas de número impar de control automático de estado de modo Automático (tqc1at) y entonces en el siguiente paso S32, se ejecuta una operación aritmética de capacidad de embrague del lado de marchas de número par de control automático de estado de modo Automático (tqc2at). En los pasos S31 y S32, se ejecuta una operación aritmética de manera que el arranque/cambio se lleva a cabo suavemente según el mapa de cambio M configurado a partir de un mapa tridimensional o similar en base principalmente a las señales de salida del sensor de velocidad de motor 130, el sensor de apertura de acelerador 103, el sensor de posición de engranaje 134 del sensor de velocidad del vehículo SEV.

20 Entonces en el paso S33, el valor de salida de capacidad de embrague del lado de marchas de número impar (tqc1) se fija a la capacidad de embrague del lado de marchas de número impar de control automático (tqc1at) y entonces en el paso S34, el valor de salida de capacidad de embrague del lado de marchas de número par (tqc2) se fija a la capacidad de embrague del lado de marchas de número par de control automático (tqc2at), finalizando por ello la serie de pasos de control.

25 Entre tanto, si se toma una decisión negativa en el paso S30, esto es, si el valor de decisión de modo de control de embrague indica el modo Manual o el modo Temporal, entonces el procesamiento avanza al paso S40 que sigue a A.

30 Con referencia la FIG. 15, en el paso S40, se decide si el valor de decisión de embrague de operación manual es o no el embrague del lado de marchas de número impar. Si se toma una decisión afirmativa el paso S40, entonces el procesamiento avanza al paso S41, en el que se decide si la capacidad de embrague del lado de marchas de número impar de control automático (tqc1at) se ha cambiado ya o no al valor de operación aritmética de capacidad de embrague de operación manual (tqclmt). Si se toma una decisión negativa en el paso S41, entonces el procesamiento avanza al paso S42, en el que se ejecuta la operación aritmética tqc1at de estado de modo Manual. En el paso S42, cuando el valor de operación aritmética de capacidad de embrague de control automático se cambia a la capacidad de embrague de operación manual, la operación aritmética de tqc1at se ejecuta de manera que la influencia en el comportamiento del cuerpo del vehículo se puede minimizar junto con la capacidad de embrague del lado de marchas de número par.

35 En el paso S43, se decide si tqc1at es o no mayor o igual que tqclmt. Si se toma una decisión negativa en el paso S43, entonces el procesamiento avanza al paso S44, en el que tqc1 se fija a tqc1at.

40 Si se toma una decisión afirmativa en el paso S41 o S43, entonces el procesamiento avanza al paso S45, en el que tqc1 se fija a tqclmt y entonces en el siguiente paso S46, tqc1at se fija a tqc1mt. A partir de entonces, el procesamiento avanza al paso S47.

45 En el paso S47, se ejecuta la operación aritmética de tqc2at de estado de modo Manual. En el paso S47, básicamente la capacidad de embrague se fija a un valor menor o igual que un valor predeterminado (en la presente realización, cero) y si la capacidad de embrague es mayor o igual 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 manera que la influencia en el comportamiento del cuerpo del vehículo se puede minimizar junto con la capacidad de embrague del lado de marchas de número impar. Entonces, después de tqc2 que se fija a tqc2at en el paso S48, el procesamiento vuelve a B, finalizando por ello la serie de pasos de control.

50 Volviendo a la decisión en el paso S40, si se toma una decisión negativa en el paso S40, entonces se inician operaciones aritméticas similares a aquellas en los pasos S41 a S48 descritos anteriormente en la presente memoria a fin de comenzar con el embrague del lado de marchas de número par.

55 Más particularmente, si se toma una decisión negativa en el paso S40, entonces el procesamiento avanza al paso S49, en el que se decide si la capacidad de embrague del lado de marchas de número par de control automático

(tqc2at) ha cambiado o no al valor de operación aritmética de capacidad de embrague de operación manual (tqcltmt). Si se toma una decisión negativa en el paso S49, entonces el procesamiento avanza al paso S50, en el que se ejecuta una operación aritmética tqc2at de estado de modo Manual.

5 Entonces en el paso S51, se decide si se satisface o no $tqc2at \geq tqcltmt$. Si se toma una decisión negativa en el paso S51, entonces el procesamiento avanza al paso S52, en el que tqc2 se fija a tqc2at.

Si se toma una decisión afirmativa en el paso S49 o S51, entonces el procesamiento avanza al paso S53, en el que tqc2 se fija a tqcltmt y entonces en el paso S54, tqc2at se fija a tqcltmt. A partir de entonces, el procesamiento avanza al paso S55.

10 En el paso S55, se lleva a cabo una operación aritmética tqc1at de estado de modo Manual. Entonces, tqc1 se fija a tqc1at en el paso S56 y entonces el procesamiento avanza a B.

A continuación, se describe un flujo de control de embrague en diversos ámbitos con referencia a diagramas de tiempo. Los diagramas de tiempo ilustrados en las FIG. 16, 17, 18 y 19 incluyen, en la mitad superior de las mismas, una tabla que incluye un total de diez parámetros y, en la mitad inferior de la misma, tres gráficos que corresponden a la tabla.

15 La tabla de parámetros está configurada a partir de los elementos de (a) a (j) dados más adelante.

(a) Posición de engranaje objetivo (gptgt) = uno de N, 1, 2, 3, 4, 5 y 6

(b) Posición de engranaje actualmente (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

20 (c) Estado de cambio de engranaje = uno de PARAR (parar el tambor de cambio), ARRIBA (procedimiento de acción de alimentación del lado subir de marcha) y ABAJO (procedimiento de acción de bajar de marcha)

(d) Modo de control de cambio de engranaje (sftmode) = uno de Automático (modo de cambio AT) y Manual (modo de cambio MT)

25 (e) SW de transición de modo de control de embrague (clmodsw) = ENCENDIDO o APAGADO (el conmutador está encendido solamente mientras que el conmutador se presiona e indica una transición al modo Manual de embrague)

(f) Modo de control de embrague (cltmode) = uno de modo Automático, modo Manual Temporal y modo Manual

(g) Valor de decisión de embrague de lado de conexión de modo Automático (cltcont) = encendido/apagado de embrague del lado de marchas de número impar o encendido/apagado de embrague del lado de marchas de número par

30 (h) Valor de decisión de embrague de operación manual (cntcltmt) = embrague del lado de marchas de número impar o embrague del lado de marchas de número par

(i) Salida de capacidad de embrague del lado de marchas de número impar (tqc1) = tqc1at o tqcltmt

(j) Salida de capacidad de embrague del lado de marchas de número par (tqc2) = tqc2at o tqcltmt

35 Entre tanto, los tres gráficos en la mitad inferior del diagrama de tiempo indican la señal de sensor de cantidad de operación de embrague (vccltlewin) y la capacidad de embrague, la apertura del acelerador y la velocidad del motor y la velocidad del vehículo. En el gráfico del sensor de capacidad de embrague, la salida de capacidad (tqc1) del primer embrague CL1 se indica por una línea gruesa formada de líneas oblicuas y la salida de capacidad (tqc2) del segundo embrague CL2 se indica por una línea gruesa formada de puntos de dibujo. Entre tanto, la señal de sensor de cantidad de operación de embrague (vccltlewin) se indica por una línea discontinua alternativa larga y corta y el valor de decisión de embrague de operación manual (cntcltmt) se indica por una línea discontinua alternativa larga y dos cortas. Además, se representa un número en un círculo en el diagrama de tiempo, en la siguiente descripción, por el número entre paréntesis, como (1), (2) o (3).

45 La FIG. 16 es un diagrama de tiempo que ilustra un flujo tras el cambio de la primera velocidad durante el recorrido a la segunda velocidad, después del cual se lleva a cabo una reaceleración. Este diagrama de tiempo corresponde a un flujo donde, en un segundo estado de recorrido de segunda velocidad en el que se aplica el modo Automático a ambos del modo de control de cambio de engranaje y el modo de control de embrague, se inicia una operación de bajar de marcha a la primera velocidad agarrando la palanca de embrague L durante la deceleración causada apagando el acelerador y se establece un estado en el que es posible una reaceleración por la primera velocidad en respuesta a una operación de liberación de embrague por el ocupante.

50 Primero, se ejecuta una operación de cierre rápido del acelerador en el tiempo t1 que corresponde a (1) durante un recorrido constante en la segunda velocidad y el freno motor comienza a operar simultáneamente. En este

momento, la posición de engranaje es N-2, el modo de control de embrague es Automático, el modo de control de cambio de engranaje es Automático y el segundo embrague CL2 está en un estado conectado.

Entonces, durante la caída de la velocidad del motor Ne y la velocidad del vehículo V por el freno motor, se inicia una operación de agarre de la palanca de embrague L. Entonces, cuando la señal de sensor de cantidad de operación de embrague ($v_{cltlevin}$) llega a ser menor que el valor del límite superior del voltaje eficaz del sensor en el tiempo t_2 que corresponde a (2), la salida de capacidad de embrague del lado de marchas de número par (tqc_2) se cambia a la cantidad de operación aritmética de capacidad de embrague de operación manual (tqc_{lmt}). Entonces, la cantidad de operación aritmética de capacidad de embrague de operación manual (tqc_{lmt}) y la salida de capacidad de embrague del lado de marchas de número par (tqc_2) comienzan a disminuir en una relación de interconexión con el movimiento de la palanca de embrague L. Además, también en la posición de engranaje controlada por el modo AT (Automático), se inicia una acción de bajar de marcha desde la posición "N-2" a la posición "1-2".

En particular, en el flujo descrito anteriormente, desde que se agarra la palanca de embrague y se selecciona el embrague del lado de marchas de número par por la decisión de embrague de operación manual, cuando la cantidad de operación aritmética de capacidad de embrague de operación manual (tqc_{lmt}) calculada a partir de la operación de palanca de embrague llega a ser menor que la salida de capacidad de embrague del lado de marchas de número par (tqc_2), el modo de control de embrague se cambia al modo Temporal. Además, cuando el modo de control de embrague es el modo Temporal, dado que la salida de capacidad de embrague del lado de marchas de número par (tqc_2) presenta la cantidad de operación aritmética de capacidad de embrague de operación manual (tqc_{lmt}) y se permite un control de capacidad de embrague por la operación de la palanca de embrague.

Por otra parte, en una acción de bajar de marcha desde la posición "N-2" a la posición "1-2", la palanca de embrague se agarra durante una deceleración por el freno motor causada por un estado apagado del acelerador y el modo de control de embrague pasa al modo Temporal. Además, cuando el modo de control de cambio es Automático, a fin de hacer posible seleccionar un engranaje adecuado para reacceleración, se ejecuta un control de seleccionar automáticamente una posición de engranaje adecuada para la velocidad del vehículo V.

Entonces en el tiempo t_3 que corresponde a (3), en respuesta al agarre de la palanca de embrague L, se desconecta el embrague del lado de marchas de número par CL2 y la velocidad del motor Ne cae a una velocidad de ralentí. Además, se cancela el freno motor y se reduce la deceleración de la velocidad del vehículo V.

Entonces en el tiempo t_4 que corresponde a (4), la velocidad del vehículo V llega a ser menor que un valor predeterminado a , que se prescribe en el mapa de cambio M como una velocidad de vehículo de transición desde la segunda velocidad a la primera velocidad cuando el acelerador está apagado. En respuesta a esto, la posición de engranaje objetivo cambia a la primera velocidad y como resultado, el valor de decisión de embrague de operación manual (tqc_{lmt}) llega a ser el embrague del lado de marchas de número impar. Consecuentemente, la salida de capacidad de embrague del lado de marchas de número par (tqc_2) cambia a tqc_{2at} y simultáneamente, la salida de capacidad de embrague del lado de marchas de número impar (tqc_1) cambia a la cantidad de operación aritmética de capacidad de embrague de operación manual (tqc_{lmt}).

Dentro de un intervalo indicado por (5), se lleva a cabo una operación de la palanca de embrague L al lado de conexión mientras que se abre el acelerador a fin de reaccelerar el vehículo y la salida de capacidad de embrague del lado de marchas de número impar (tqc_1) saca la cantidad de operación aritmética de capacidad de embrague de operación manual (tqc_{lmt}). Consecuentemente, se ejecuta una reconexión de embrague interconectada con la operación de palanca.

Entonces, en el tiempo t_6 que corresponde a (6), desde que se libera la palanca de embrague L, el modo de control de embrague cambia a modo Automático y la salida de capacidad de embrague del lado de marchas de número impar (tqc_1) saca el valor de operación aritmética de capacidad de embrague del lado de marchas de número impar de control automático (tqc_{1at}). Además, en el tiempo t_6 , en respuesta a la liberación de la palanca de embrague L, el modo de control de embrague vuelve al modo Automático y la posición de engranaje comienza a ser cambiada a 1-N que es adecuada para el recorrido en la primera velocidad.

Según el método de control descrito anteriormente, si se lleva a cabo una operación de desconexión de embrague por la palanca de embrague L durante el recorrido de deceleración en el que se selecciona el modo automático para el modo de control de cambio de engranaje, entonces se lleva a cabo automáticamente bajar de marcha desde la posición "N-2" a la posición "1-2" a fin de seleccionar una posición de engranaje adecuada para la velocidad del vehículo V. Consecuentemente, cuando se lleva a cabo una operación de embrague por la palanca de embrague L durante el recorrido de deceleración, se determina que el ocupante tiene deseo de cambiar el engranaje de transmisión de la fuerza de accionamiento a una velocidad inferior mediante en una marcha. Por lo tanto, se ejecuta el cambio a la posición de engranaje en la que se puede cambiar el engranaje de transmisión de fuerza de accionamiento a una marcha inferior por un estado y es posible hacer preparaciones para el cambio de la posición de engranaje rápidamente.

La FIG. 17 es un diagrama de tiempo ilustra un flujo cuando el modo de control de embrague se cambia durante el recorrido con un engranaje predeterminado. Primero, en un estado inicial, la posición del engranaje es 1-N, el modo

de control de embrague es Automático, el modo de cambio de engranaje es Automático y el doble embrague TCL está en un estado desconectado y el vehículo está en un estado detenido.

Entonces, en el tiempo t10 que corresponde a (1), la apertura de acelerador TH excede un valor predeterminado y se inicia una conexión del primer embrague mediante control de arranque automático basado en el mapa de cambio M. Entonces, en la presente realización, en el tiempo t11 que corresponde a (2), el conmutador de transición de modo de control de embrague 118 se opera a un estado encendido por el ocupante. No obstante, el modo de control de embrague sigue siendo el modo automático.

En particular, incluso si el conmutador de transición de modo de control de embrague 118 se opera a un estado encendido, si el embrague está en un estado de medio embrague por el control de arranque automático, entonces la unidad de control de AMT 120 no acepta la operación del conmutador de transición de modo de control de embrague 118 y lleva a cabo una notificación mediante un indicador o similar.

Entonces, en el tiempo t12, se completa la conexión de embrague por el control automático y el estado de aceleración por la primera velocidad continúa. Entonces, en el tiempo t13 que corresponde a (3), se alcanza una temporización de cambio según el mapa de cambio M y la posición de engranaje objetivo cambia a la segunda velocidad. Consecuentemente, se inicia una acción de subir de marcha.

Entonces, en el tiempo t14, se completa el cambio desde la posición "1-N" a la posición "1-2" y se inicia una acción de conmutación del embrague. En la presente realización, en el tiempo t15 después de que se inicia la acción de conmutación de embrague, se lleva a cabo una conmutación en la operación del conmutador de transición de modo de control de embrague 118 durante el segundo tiempo. No obstante, también en este momento, no se lleva a cabo ningún cambio del modo de control de embrague.

Esto es debido a que, cuando el embrague está en un estado de medio embrague por el control de arranque automático, el ajuste que, incluso si el conmutador de transición de modo de control de embrague 118 se opera a un estado encendido, esta operación no se acepta, se aplica también al control de conmutación de embrague. Se tiene que señalar que, también en respuesta a una operación del conmutador de transición de modo de control de embrague 118 tras la conmutación de embrague, se puede llevar a cabo una notificación por un indicador o similar.

A partir de entonces, en el presente gráfico, después de que el segundo embrague CL2 está completamente conectado en el tiempo t16 que corresponde a (5), una operación de encendido del conmutador de transición de modo de control de embrague 118 durante el tercer tiempo se lleva a cabo en el tiempo t17 que corresponde a (6). Dado que, en el tiempo t17, el embrague está en un estado totalmente conectado y no está en un estado de medio embrague por el control automático, la operación de encendido del conmutador de transición de modo de control de embrague 118 es efectiva y el modo de control de embrague cambia al modo manual. Además, en el tiempo t18, el modo de control de embrague cambia al modo automático en respuesta a la operación de encendido del conmutador de transición de modo de control de embrague 118 durante el cuarto tiempo.

Se tiene que señalar que, en la presente realización, cuando el modo de control de embrague se cambia al modo automático en el tiempo t18, el modo de control de cambio de engranaje sigue siendo el modo manual. No obstante, el modo de control de cambio de engranaje se puede fijar de otro modo de manera que se cambia al modo automático en una relación de interconexión con el modo de control de embrague.

Según el método de control descrito anteriormente, incluso si el conmutador de transición de modo de control de embrague 118 se opera a un estado encendido, cuando el embrague está en un estado de medio embrague por el control automático, se inhibe la transición del modo de control de embrague. Por lo tanto, es posible evitar tal situación donde, en respuesta a una operación del conmutador de transición de modo de control de embrague 118, la capacidad de embrague varía repentinamente para causar una variación en la fuerza de accionamiento.

Se debería señalar que, en el diagrama de tiempo de la FIG. 17, se ejecuta un control para reducir la velocidad del motor mediante control de la inyección de combustible o control de ignición tras la desconexión del embrague de manera que se puede llevar a cabo una acción de subir de marcha suavemente sin cerrar la apertura del acelerador TH.

La FIG. 18 es un diagrama de tiempo que ilustra un flujo cuando se lleva a cabo una operación de palanca de embrague durante el recorrido en el modo automático. Este diagrama de tiempo corresponde a un flujo donde una operación de bajar de marcha a la primera velocidad se lleva a cabo agarrando la palanca de embrague L en un estado de recorrido de segunda velocidad en el que se aplica el modo Automático a ambos del modo de control de cambio de engranaje y el modo de control de embrague y la segunda velocidad se restaura en respuesta a la operación de liberación de embrague por el ocupante para continuar el recorrido.

Primero, durante el recorrido constante en la segunda velocidad, se ejecuta una operación de cierre rápido del acelerador en el tiempo t30 que corresponde a (1) y un freno motor comienza a actuar simultáneamente. En este momento, la posición del engranaje es N-2, el modo de control de embrague es Automático, el modo de control de cambio de engranaje es Automático y el segundo embrague CL2 está en un estado conectado.

Entonces, mientras que la velocidad del motor Ne y la velocidad del vehículo V están reduciéndose como resultado del freno motor, se inicia una operación de agarre de la palanca de embrague L y en el tiempo t31 que corresponde a (2), la señal de sensor de cantidad de operación de embrague (vcltlevin) llegará a ser menor que el valor límite superior de voltaje eficaz del sensor. Acto seguido, la cantidad de operación aritmética de capacidad de embrague de operación manual (tqcltmt) y la salida de capacidad de embrague del lado de marchas de número par (tqc2) comienzan a disminuir y se inicia una acción de bajar de marcha desde la posición "N-2" a la posición "1-2" en una relación de interconexión con el movimiento de la palanca de embrague L. En este momento, la posición del engranaje objetivo sigue siendo la segunda velocidad.

En particular, en el flujo descrito anteriormente, se agarra la palanca de embrague y se selecciona el embrague del lado de marchas de número impar mediante la decisión de embrague de operación manual. Por lo tanto, cuando la cantidad de operación aritmética de capacidad de embrague de operación manual (tqcltmt) calculada a partir de la operación de palanca de embrague llega a ser menor que la salida de capacidad de embrague del lado de marchas de número par (tqc2), el modo de control de embrague cambia al modo Temporal. Además, cuando el modo de control de embrague es el modo Temporal, la salida de capacidad de embrague del lado de marchas de número par (tqc2) presenta la cantidad de operación aritmética de capacidad de embrague de operación manual (tqcltmt). Por lo tanto, llega ser posible el control de capacidad de embrague por la operación de palanca de embrague.

Además, la acción de bajar de marcha desde la posición "N-2" a la posición "1-2" se lleva a cabo debido a que, cuando se agarra la palanca de embrague durante la deceleración por el freno motor que surge de un estado apagado del acelerador, el modo de control de embrague cambia al modo Temporal y además el modo de control de cambio es Automático, se ejecuta un control para establecer una posición de engranaje adecuada para la velocidad del vehículo a fin de hacer posible seleccionar un engranaje adecuado para la reaceleración.

Entonces, en el tiempo t32 que corresponde a (3), el embrague del lado de marchas de número par CL2 se desconecta como resultado del agarre de la palanca de embrague L y, consecuentemente, la velocidad del motor Ne cae a una velocidad de ralentí. Además, se cancela el freno motor y, consecuentemente, se reduce la deceleración de la velocidad del vehículo V. Entonces, en el tiempo t33, se completa la acción de bajar de marcha desde la posición "N-2" a la posición "1-2".

Entonces, dentro de un intervalo que corresponde a (4), se lleva a cabo una operación de la palanca de embrague L al lado de conexión mientras que se abre el acelerador a fin de llevar a cabo de nuevo la aceleración. En este momento, la unidad de control de AMT 120 determina el embrague a ser conectado en respuesta a la velocidad del vehículo V. En particular, cuando la velocidad del vehículo V es menor o igual que un valor predeterminado, el primer embrague CL1 se conecta para llevar a cabo una transmisión de fuerza de accionamiento en la primera velocidad. Por el contrario, como se muestra en el gráfico de la FIG. 18, cuando la velocidad del vehículo V es mayor o igual que el valor predeterminado a, el segundo embrague CL2 se conecta para llevar a cabo la transmisión de fuerza de accionamiento por la segunda velocidad, lo mismo que antes de la operación de la palanca de embrague L. El valor predeterminado a se fija como una velocidad de vehículo de transición desde la segunda velocidad a la primera velocidad cuando el acelerador está en un estado apagado durante el control de cambio automático al mapa de cambio M.

Entonces, en el tiempo t34 que corresponde a (5), se abre la palanca de embrague L. Consecuentemente, el modo de control de embrague cambia al modo Automático y la salida de capacidad de embrague del lado de marchas de número par (tqc2) saca el valor de operación aritmética de capacidad de embrague del lado de marchas de número impar de control automático (tqc1at). Además, en el tiempo t35, se libera en la palanca de embrague L y acto seguido, se completa la transición a la posición "N-2" adecuada para el recorrido de segunda velocidad.

Según el método de control descrito anteriormente, cuando se lleva a cabo una operación de desconexión de embrague por la palanca de embrague L durante el recorrido de deceleración en el que se selecciona el modo automático para el modo de control de cambio de engranaje, bajar de marcha desde la posición "N-2" a la posición "1-2" se lleva a cabo automáticamente a fin de seleccionar una posición de engranaje adecuada para la velocidad del vehículo V. No obstante, cuando el grado de deceleración es bajo, es posible reconectar el engranaje de cambio antes de bajar de marcha. Consecuentemente, el control de cambio en el que se suprime la variación de fuerza de accionamiento se puede ejecutar en diversas marchas del recorrido.

La FIG. 19 es un diagrama de tiempo que ilustra una acción de reconexión cuando se lleva a cabo una operación de embrague durante la deceleración por el engranaje de tercera velocidad. Este diagrama de tiempo corresponde a un flujo después de que se opera la palanca de embrague L durante la deceleración en respuesta a un estado apagado del acelerador en un estado de recorrido de tercera velocidad en el que se aplica el modo Automático a ambos del modo de control de cambio de engranaje y el modo de control de embrague hasta que el recorrido en segunda velocidad llega a ser posible en respuesta a una operación de liberación de embrague por el ocupante. En la presente realización, se fija el inicio de una acción de bajar de marcha para ser llevada a cabo más tarde que una operación de la palanca de embrague L.

Primero, durante el recorrido de deceleración en la tercera velocidad, la posición de engranaje es 3-N, el modo de control de embrague es Automático, el modo de cambio de engranaje es Automático y el segundo embrague CL2

está en un estado conectado. Entonces, si se inicia una operación de agarre de la palanca de embrague L en el tiempo t_{40} , entonces la unidad de control de AMT 120 se puede fijar de manera que, en el paso t_{41} que es un tiempo anterior que aquel en una velocidad del vehículo a la que la posición de engranaje cambia a la segunda velocidad en el modo Automático ordinario, la posición de engranaje se desplaza hacia abajo desde la posición "3-N" a la posición "3-2".

Entonces, en el ejemplo del gráfico de la FIG. 19, se inicia la reconexión del embrague mediante una operación de la palanca de embrague L en el tiempo t_{43} . En este momento, la unidad de control de AMT 120 cambia el embrague a ser conectado en respuesta a si la reconexión del embrague se inicia antes o después del tiempo t_{42} . En particular, si la reconexión del embrague se inicia más tarde del tiempo t_{42} en el que la velocidad del vehículo V alcanza un valor predeterminado V_1 , entonces el embrague del lado de marchas de número par CL2 se conecta para iniciar la transmisión de la fuerza de accionamiento en la segunda velocidad. Por el contrario, si la reconexión del embrague se inicia anterior al tiempo t_{42} , entonces el embrague del lado de marchas de número impar CL1 se conecta para iniciar la transmisión de la potencia de accionamiento en la tercera velocidad.

En la presente realización, dado que una acción de reconexión por la palanca de embrague L se inicia en el tiempo t_{43} más tarde que el tiempo t_{42} , el embrague del lado de marchas de número par CL2 se conecta para iniciar la transmisión de potencia de accionamiento en la segunda velocidad. Entonces, en un punto de tiempo en el que el freno motor en la segunda velocidad que aumenta como resultado de la conexión del embrague, esto es, una fuerza de accionamiento de motor negativa, llega a ser igual al freno motor T_a , la velocidad de conexión del embrague del lado de marchas de número par se disminuye con independencia de la velocidad de liberación de la palanca de embrague L. Esta es una característica del aparato de control de doble embrague de la presente realización.

Más particularmente, si la acción de conexión del embrague del lado de marchas de número par CL2 iniciada en el tiempo t_{43} se lleva a cabo en respuesta a la señal de sensor de cantidad de operación de embrague ($v_{cltlevin}$), entonces la variación a un freno motor en segunda velocidad T_b llega a ser repentina como se indica por la línea discontinua C. Por lo tanto, la capacidad de embrague al comienzo de la reconexión se ajusta para llegar a ser igual a un freno motor de tercera velocidad y entonces la capacidad de embrague se aumenta gradualmente desde el valor ajustado para moderar por ello la variación de la fuerza de accionamiento para lograr una acción de bajar de marcha suave. A partir de entonces, en el tiempo t_{45} , el embrague del lado de marchas de número par CL2 está completamente conectado y en el tiempo t_{46} , la posición de engranaje se cambia a la posición "N-2" de manera que el recorrido en la segunda velocidad continúa.

Como se describió anteriormente, el aparato de control de doble embrague según la presente invención está configurado de manera que, si la palanca de embrague L se opera durante el recorrido de deceleración en el que se selecciona el modo automático, entonces se puede llevar a cabo una acción de bajar de marcha desde una posición de engranaje ("N-2" o similar) en la que se puede llevar a cabo una transmisión de fuerza de accionamiento mediante solamente uno del embrague del lado de marchas de número impar CL1 y el embrague del lado de marchas de número par CL2 a otra posición de engranaje ("1-2" o similar) en la que el engranaje de cambio para transmitir una fuerza de accionamiento se conmuta en respuesta al control de conmutación del embrague se lleva a cabo en respuesta a una operación de la palanca de embrague L. Por lo tanto, cuando se lleva a cabo una operación de embrague por la palanca de embrague L durante el recorrido de deceleración, se decide que el ocupante tiene un deseo de cambiar el engranaje de transmisión de fuerza de accionamiento a una posición de engranaje menor en una marcha. Entonces, se puede ejecutar un cambio de una posición de engranaje en la que el engranaje de transmisión de fuerza de accionamiento se cambia a una posición de engranaje inferior en una marcha para hacer preparaciones rápidamente.

Se tiene que señalar que la forma y la estructura del doble embrague, la transmisión multivelocidad y el motor, la configuración del aparato de control, la configuración del medio de operación manual para el embrague y demás no están limitados a aquellos de la realización descrita anteriormente, sino que son posibles varias alteraciones. El aparato de control de doble embrague según la presente invención se puede aplicar no solamente a una motocicleta sino también a diversos vehículos tales como vehículos de 3 y 4 ruedas del tipo con sillín y demás.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de control de doble embrague que incluye
 - una transmisión multivelocidad (TM) que tiene una pluralidad de trenes de engranajes entre un eje principal (6, 7) en el lado de entrada y un eje secundario (9) en el lado de salida,
- 5 un accionador de cambio (21) para llevar a cabo una transición de una marcha de cambio de la transmisión multivelocidad (TM),
 - un doble embrague (TCL) configurado a partir de un embrague del lado de marchas de número impar (CL1) y un embrague del lado de marchas de número par (CL2) para conectar y desconectar la transmisión de potencia entre la transmisión (TM) y un motor (100),
- 10 un accionador de embrague (107) para controlar el doble embrague (TCL) y
 - una sección de operación aritmética de capacidad de embrague de operación manual (185) para convertir una cantidad de operación de un medio de operación manual de embrague (L) para operar aritméticamente un valor de operación aritmética de capacidad de embrague de operación manual (tqcltmt) que corresponde a la operación manual, el aparato de control de doble embrague que comprende:
- 15 una sección de control (120) para controlar el accionador de cambio (21) y el accionador de embrague (107), en donde
 - un modo automático (Automático) en el que el doble embrague (TCL) se controla automáticamente por la sección de control (120) y un modo manual (Manual) en el que el doble embrague (TCL) se controla manualmente en respuesta al valor de operación aritmética de capacidad de embrague de operación manual (tqcltmt) se proporcionan como modos de control para el doble embrague (TCL),
 - 20 un modo de cambio automático (AT) y un modo de cambio manual (MT) se proporcionan como modos de control para la transmisión multivelocidad (TM) y
 - la sección de control (120) está configurada de manera que, cuando el medio de operación manual de embrague (L) se opera durante el recorrido de deceleración en el que se selecciona un modo de cambio automático (AT), la
 - 25 sección de control (120) lleva a cabo una acción de bajar de marcha en respuesta a una operación del medio de operación manual de embrague (L).
2. El aparato de control de doble embrague según la reivindicación 1, en donde la acción de bajar de marcha es una acción de transición de la posición de engranaje desde una posición de engranaje en la que la transmisión de potencia de accionamiento se puede llevar a cabo solamente por uno del embrague del lado de marchas de número impar (CL1) y el embrague del lado de marchas de número par (CL2) a otra posición de engranaje en la que el engranaje de transmisión que transmite una fuerza de accionamiento se conmuta en respuesta al control de conmutación del embrague.
- 30 3. El aparato de control de doble embrague según la reivindicación 1 o 2, en donde, cuando la reconexión del embrague se lleva a cabo por el medio de operación manual de embrague (L) después de una acción de bajar de marcha llevada a cabo en respuesta a una operación del medio de operación manual de embrague (L),
 - 35 la sección de control (120) determina cuál del embrague del lado de marchas de número impar (CL1) y el embrague de lado de marchas de número par (CL2) va a ser accionado en respuesta a una cantidad de operación aritmética de capacidad de embrague de operación manual (tqcltmt), en respuesta a una velocidad de vehículo (V) de un vehículo (10) en el que se incorpora el motor (100).
- 40 4. El aparato de control de doble embrague según la reivindicación 3, en donde la velocidad del vehículo (V) es un valor predeterminado (a) fijado como una velocidad de vehículo de bajar de marcha durante la deceleración en respuesta a un estado apagado del acelerador en un mapa de cambio (M) por adelantado.
5. El aparato de control de doble embrague según la reivindicación 3 o 4, en donde, cuando la reconexión del embrague se lleva a cabo por el medio de operación manual de embrague (L) después de una acción de bajar de marcha llevada a cabo en respuesta a una operación del medio de operación manual de embrague (L), la sección de control (120) acciona el embrague del lado de marchas número impar (CL1) y el embrague de lado de marchas de número par (CL2) de manera que una fuerza de accionamiento negativa generada tras la reconexión llega a ser igual a un freno motor por la marcha de engranaje antes del cambio.
- 45 6. El aparato de control de doble embrague según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que además comprende:
 - 50 un conmutador de transición de modo de control de embrague (118) que lleva a cabo una transición entre el modo automático (Automático) y el modo manual (Manual), en donde,

- 5 la sección de control (120) está configurada de manera que, incluso si el conmutador de transición de modo de control de embrague (118) está operado cuando se selecciona el modo automático (Automático), cuando el embrague del lado de marchas de número impar (CL1) o el embrague de lado de marchas de número par (CL2) es un estado de medio embrague por el control automático del mismo, se inhibe la transición al modo manual (Manual).
7. El aparato de control de doble embrague según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde un modo manual temporal (Manual Temporal) se proporciona para el modo de control del doble embrague (TCL),
un modo de cambio automático (AT) y un modo de cambio manual (MT) se proporcionan para el modo de control de la transmisión multivelocidad (TM) y
- 10 si el modo de control del doble embrague (TCL) se fija al modo manual (Manual), entonces el modo de control para la transmisión multivelocidad (TM) se fija al modo de cambio manual (MT).

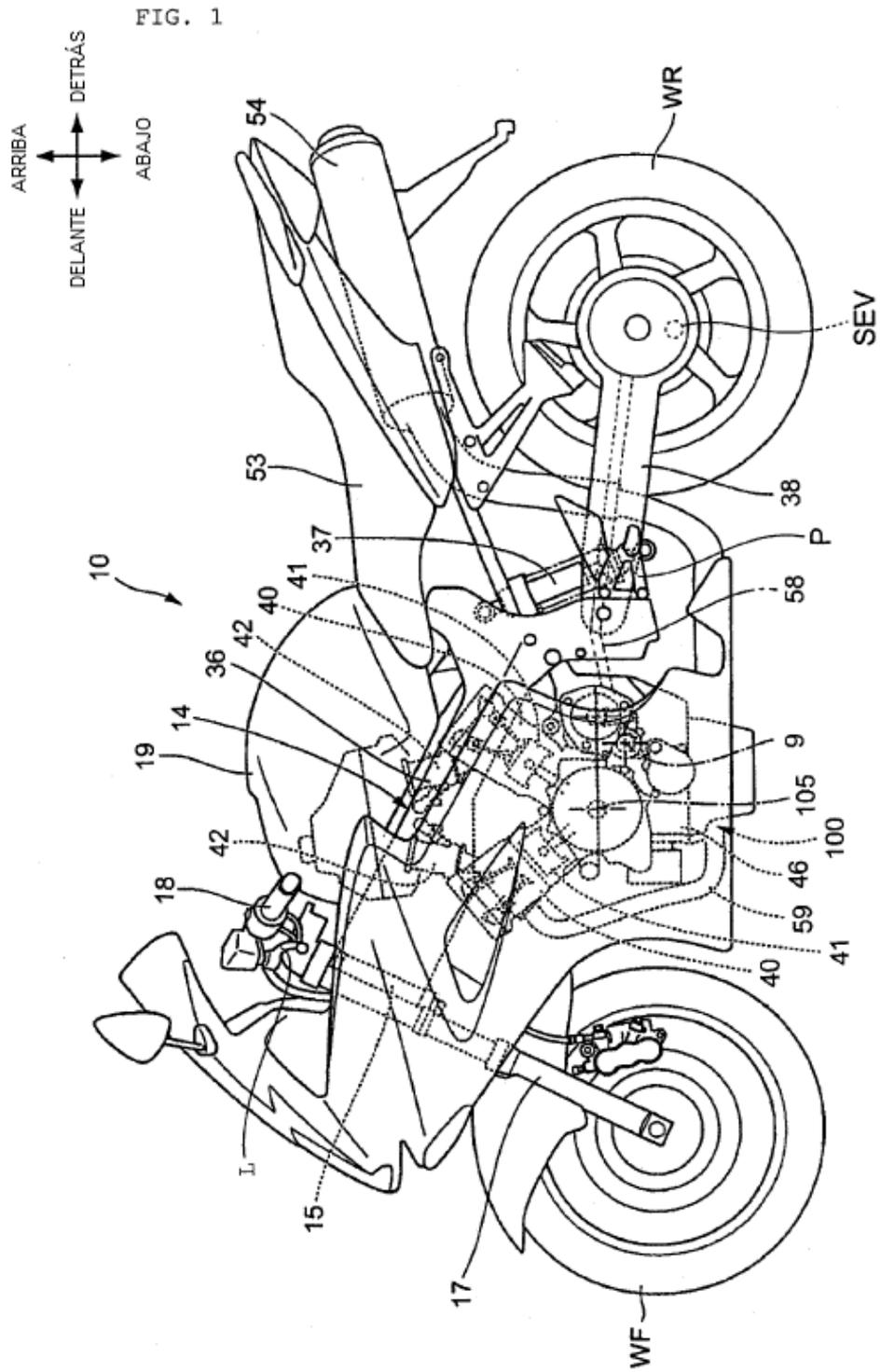


FIG. 2

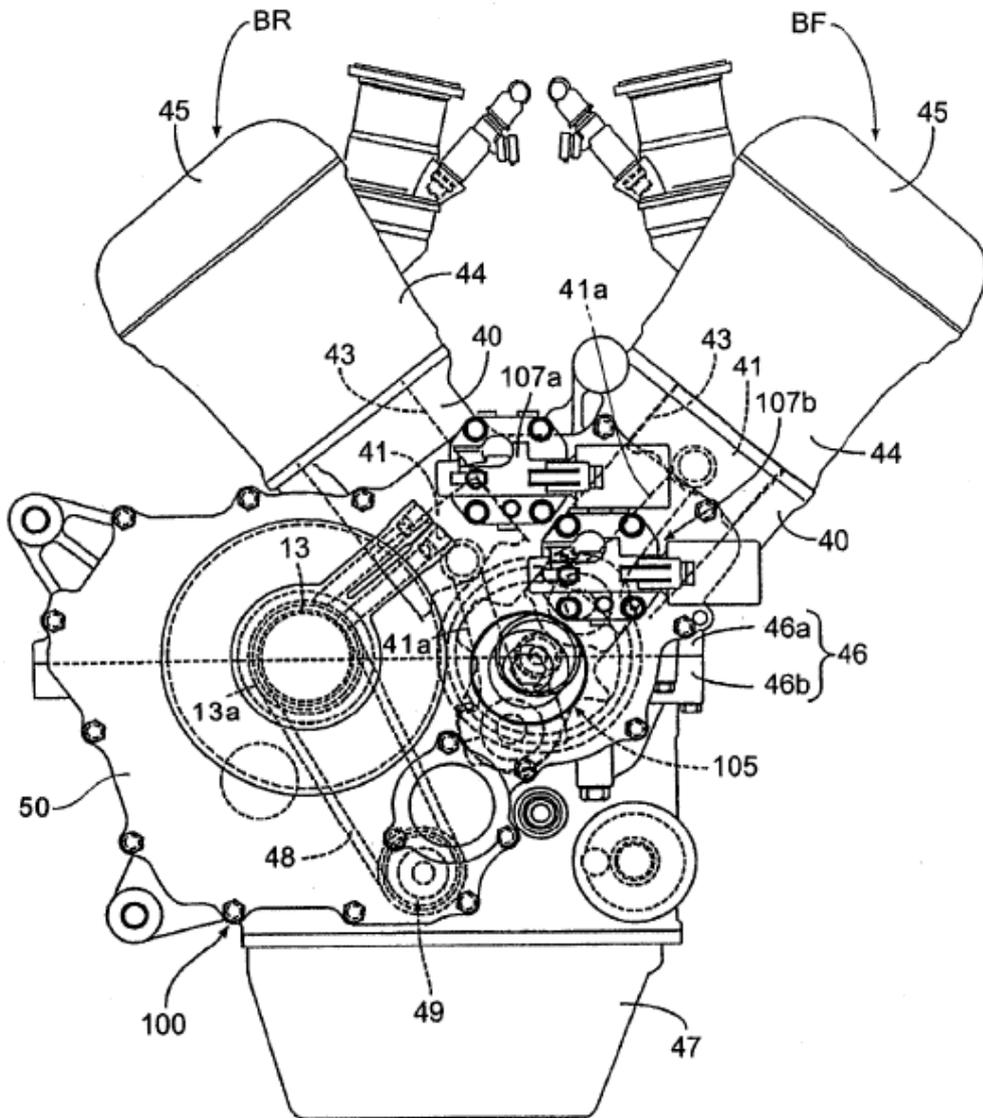
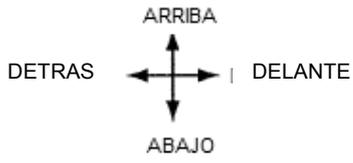


FIG. 3

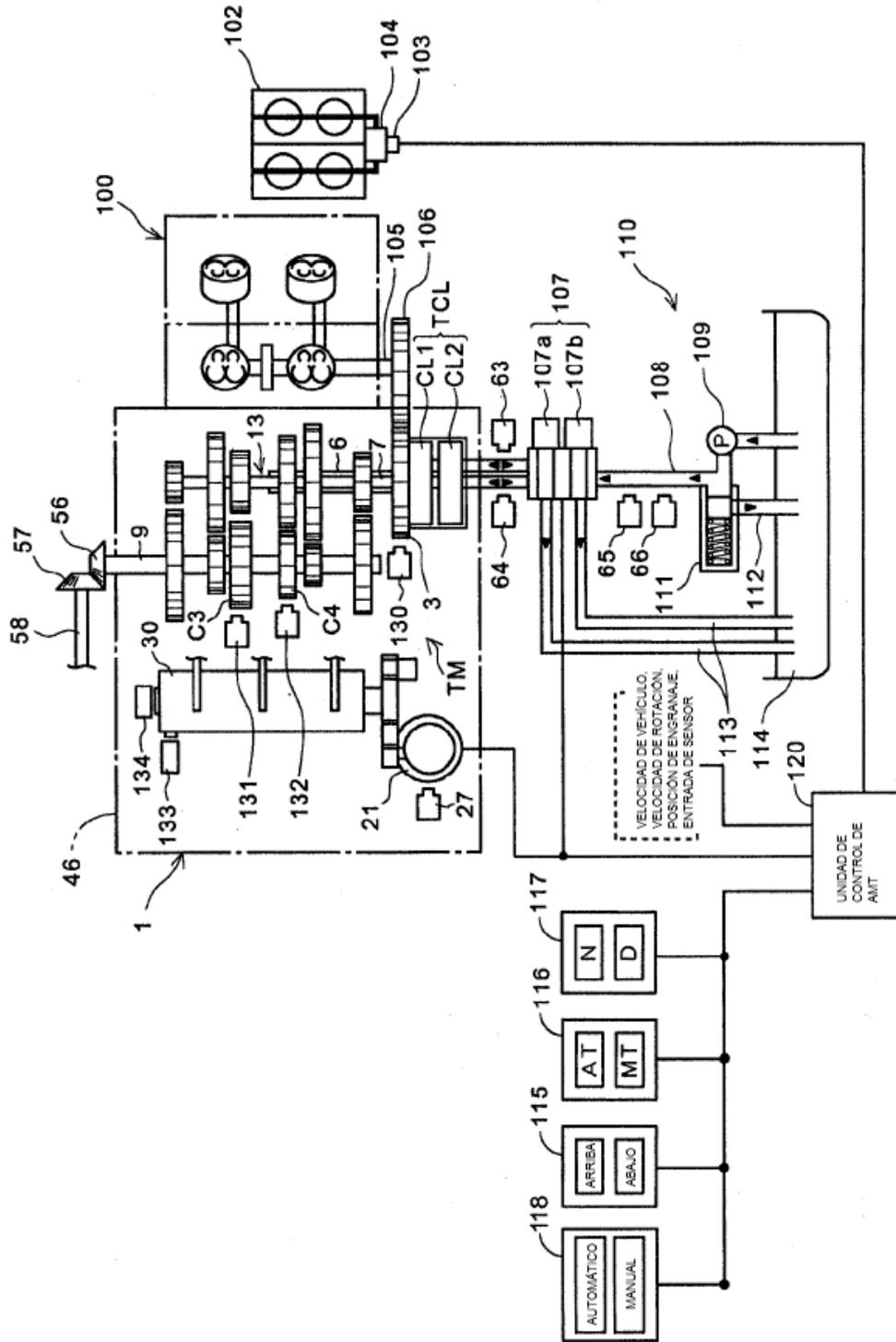


FIG. 4

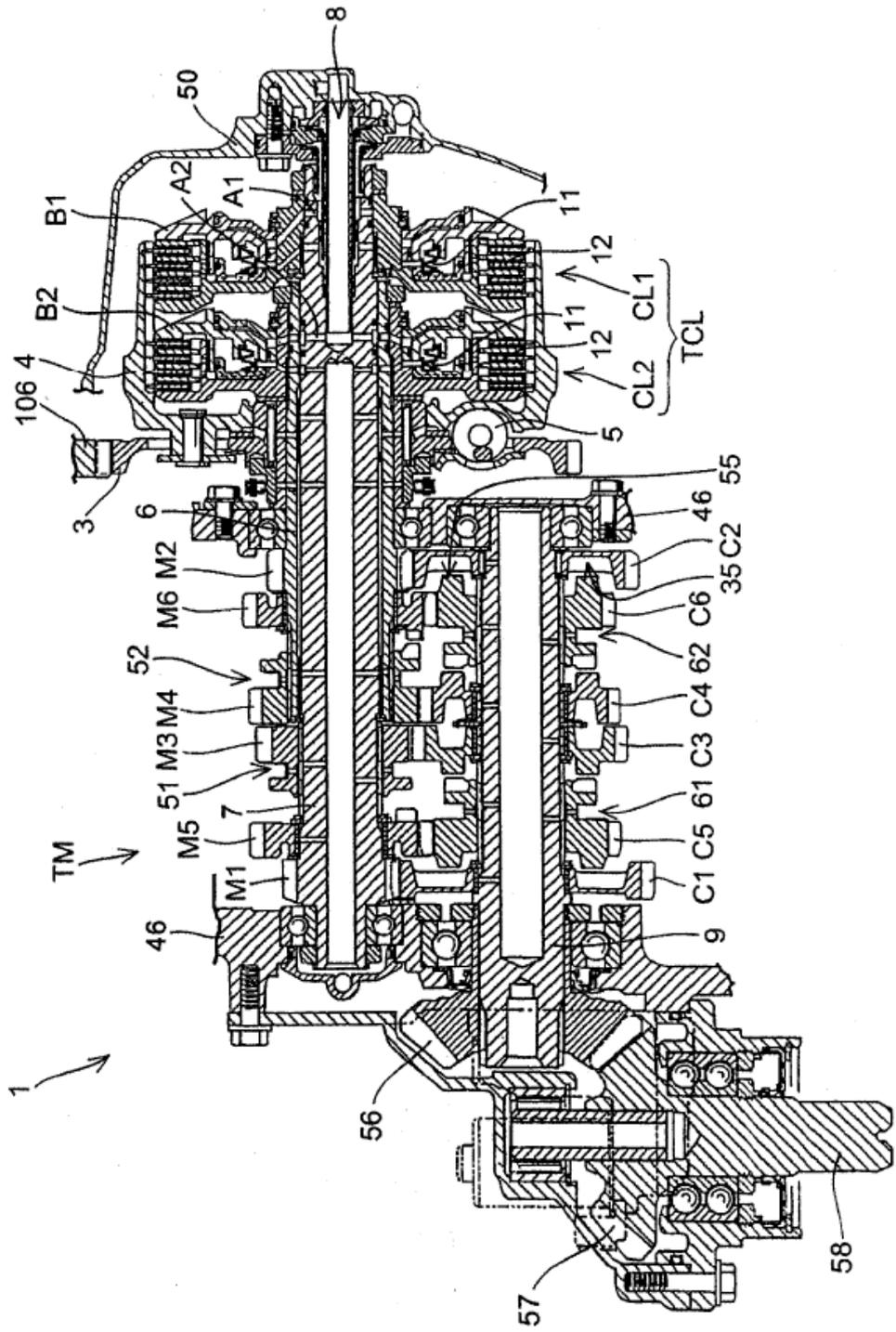


FIG. 5

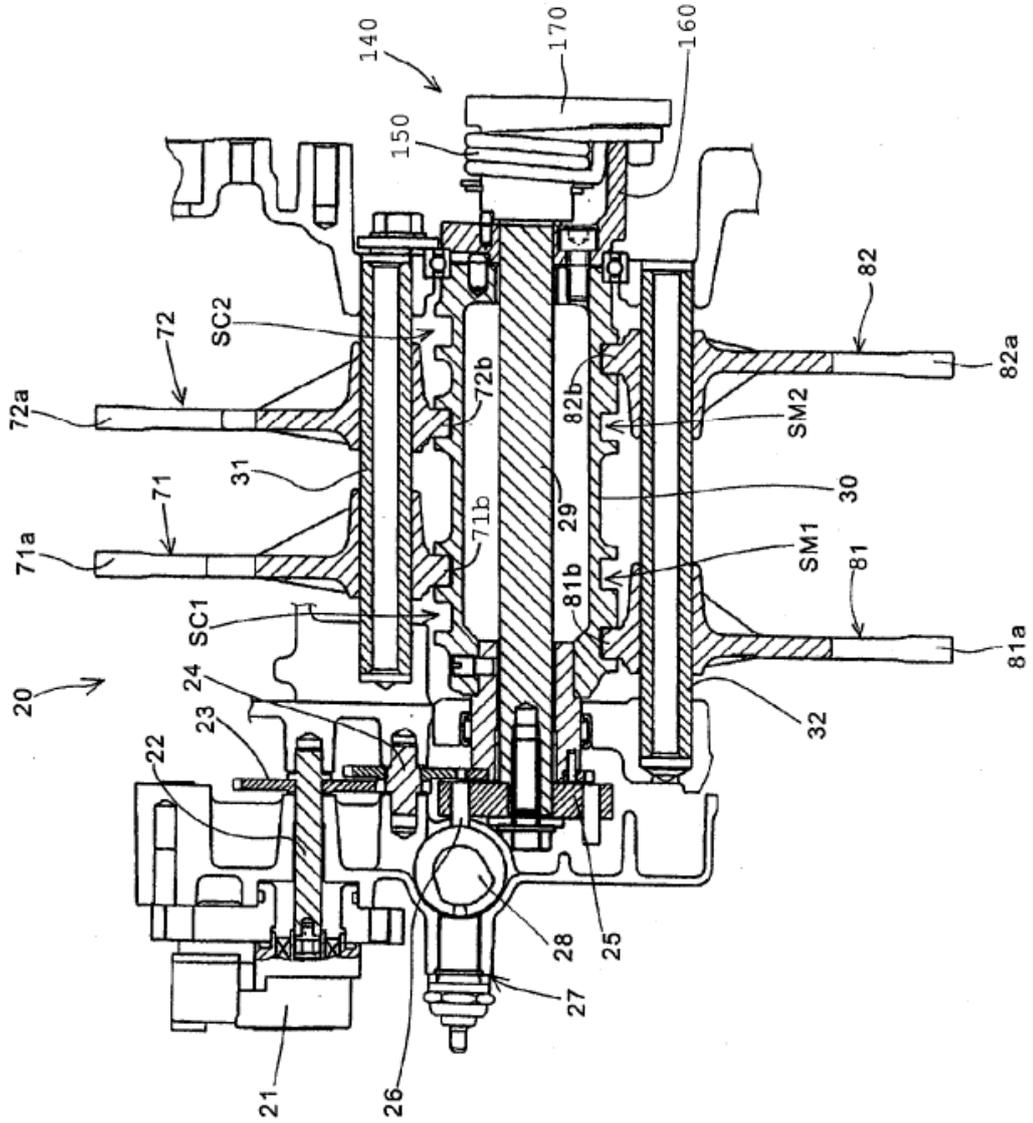


FIG. 6

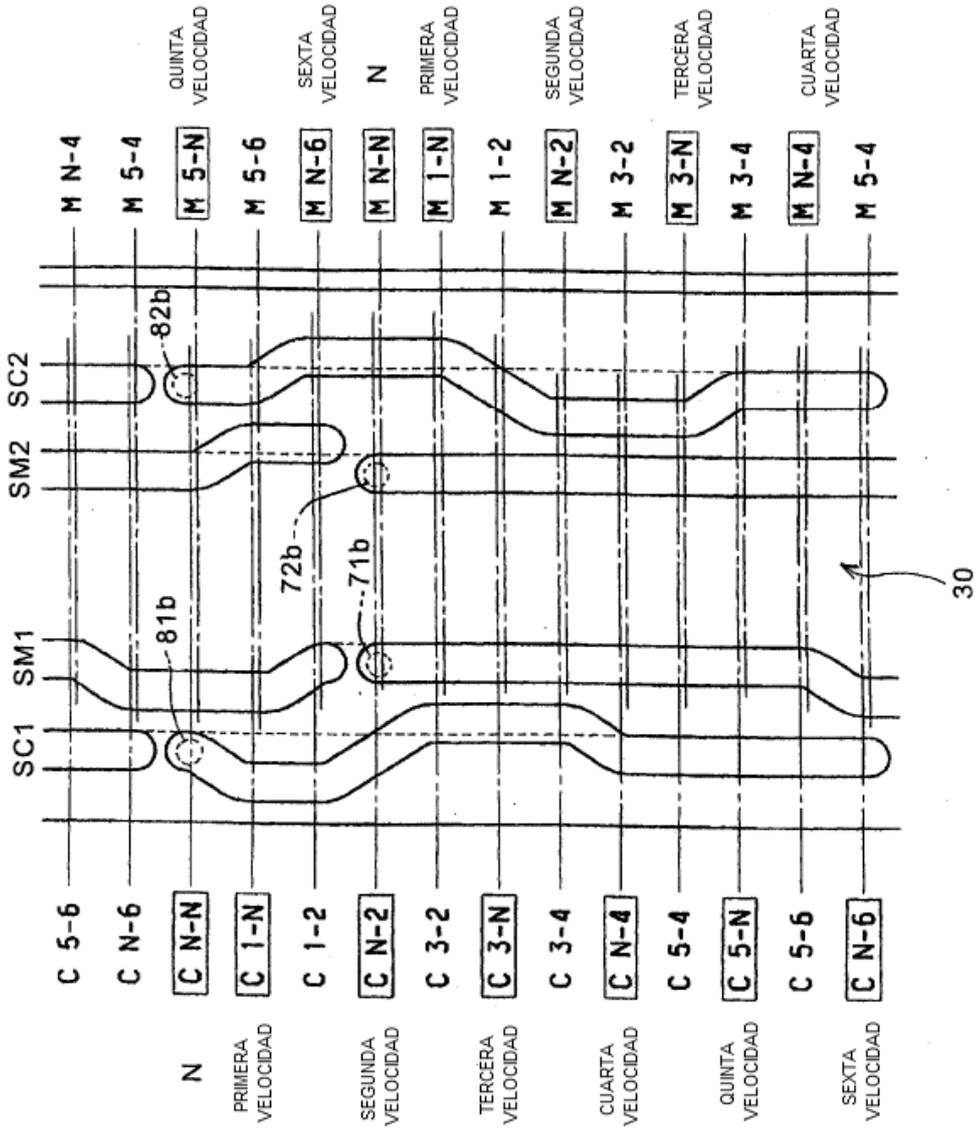


FIG. 7

POSICIÓN DE ENGRANAJE	ESTADO DE ENGRANAJE DEL LADO DE CAMBIO DE NÚMERO IMPAR	ESTADO DE ENGRANAJE DEL LADO DE CAMBIO DE NÚMERO PAR
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

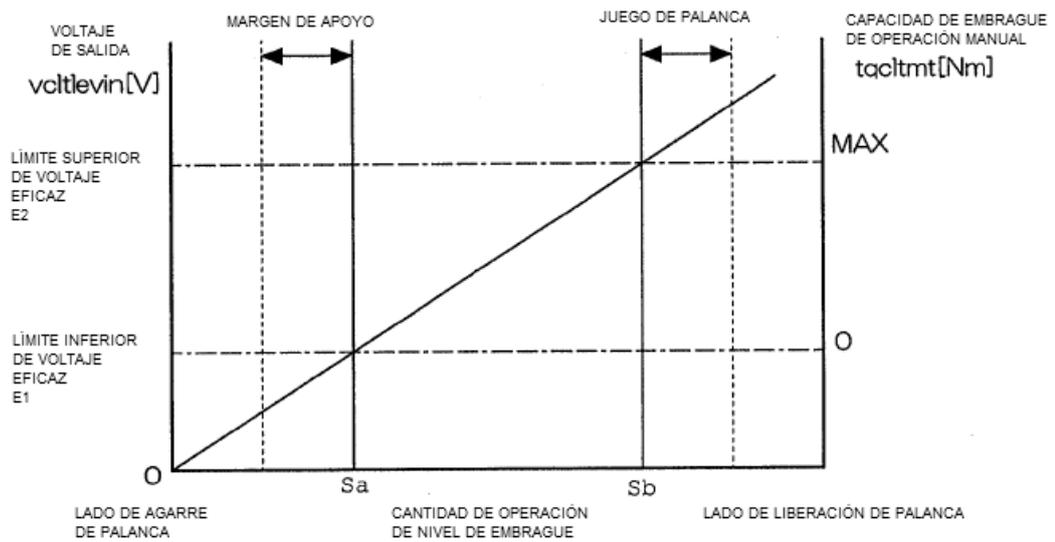
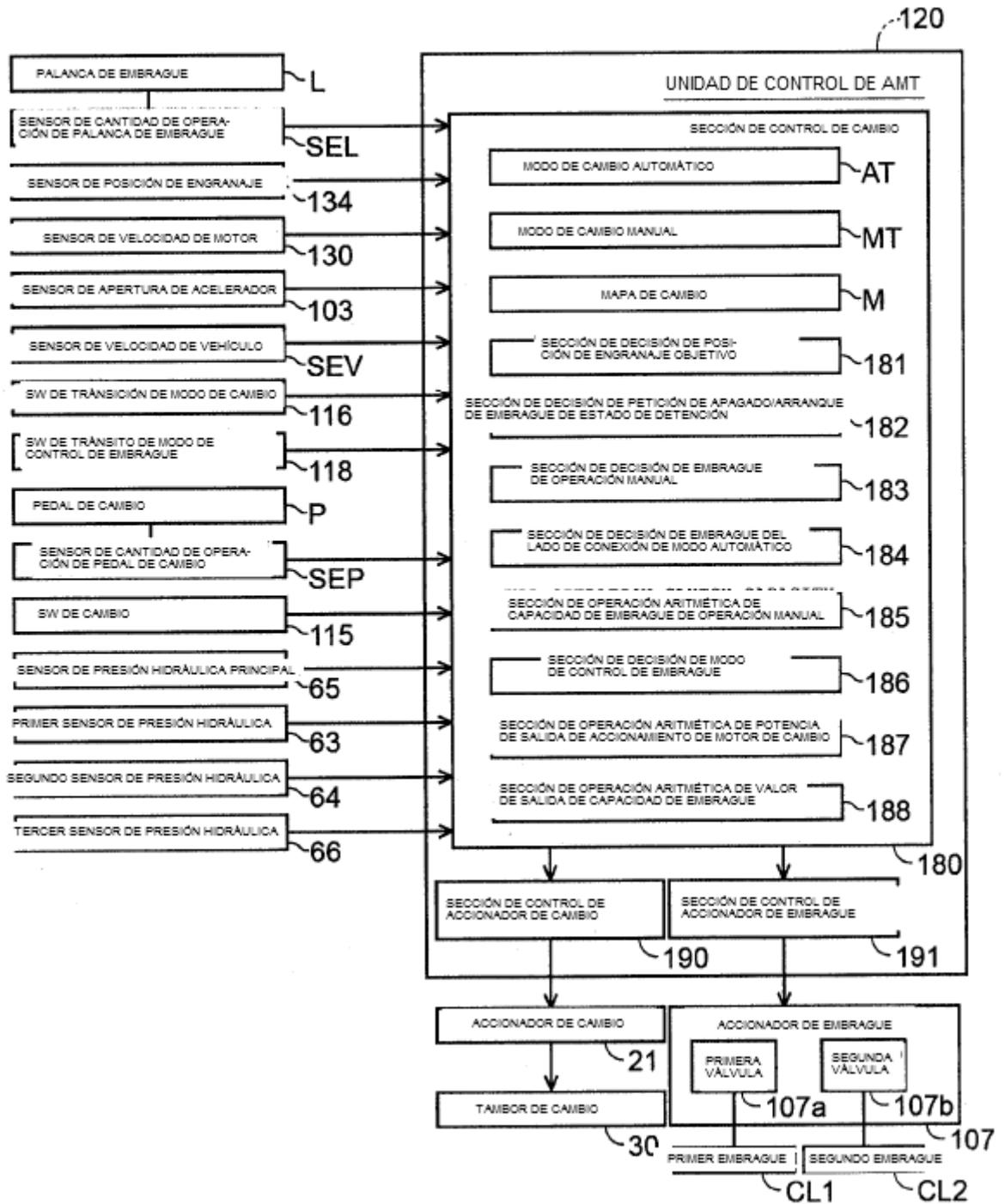


FIG. 9



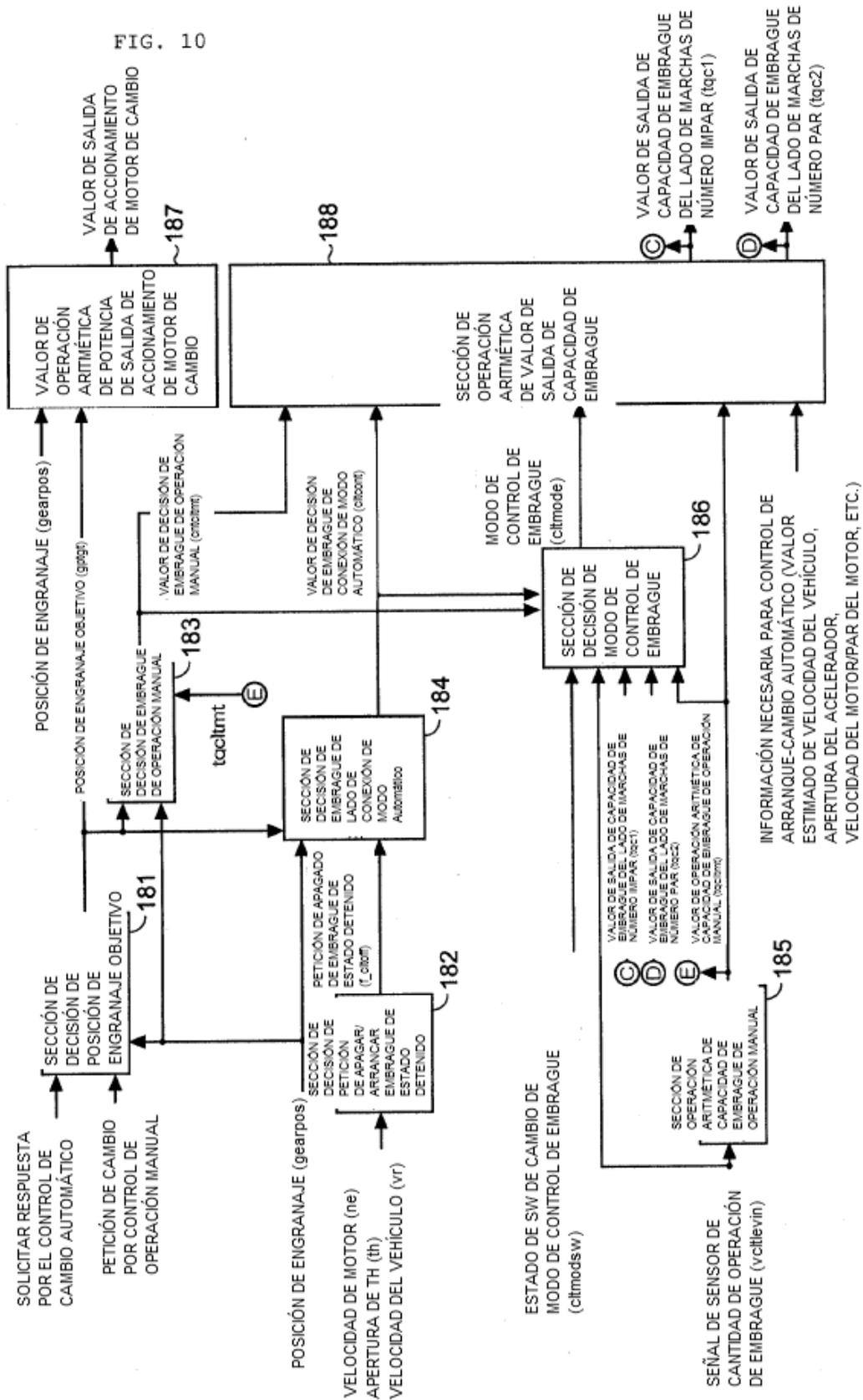


FIG. 11

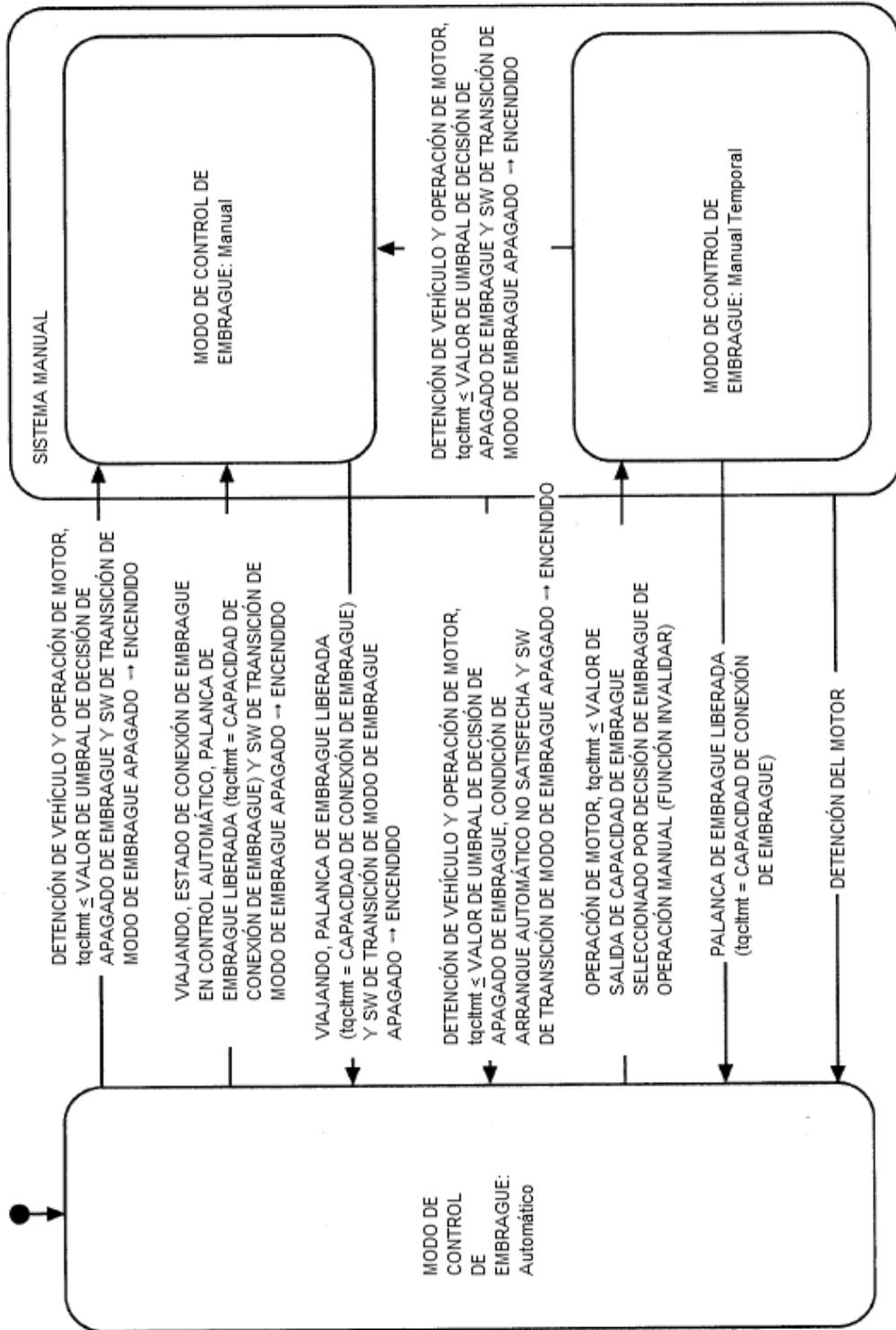


FIG. 12

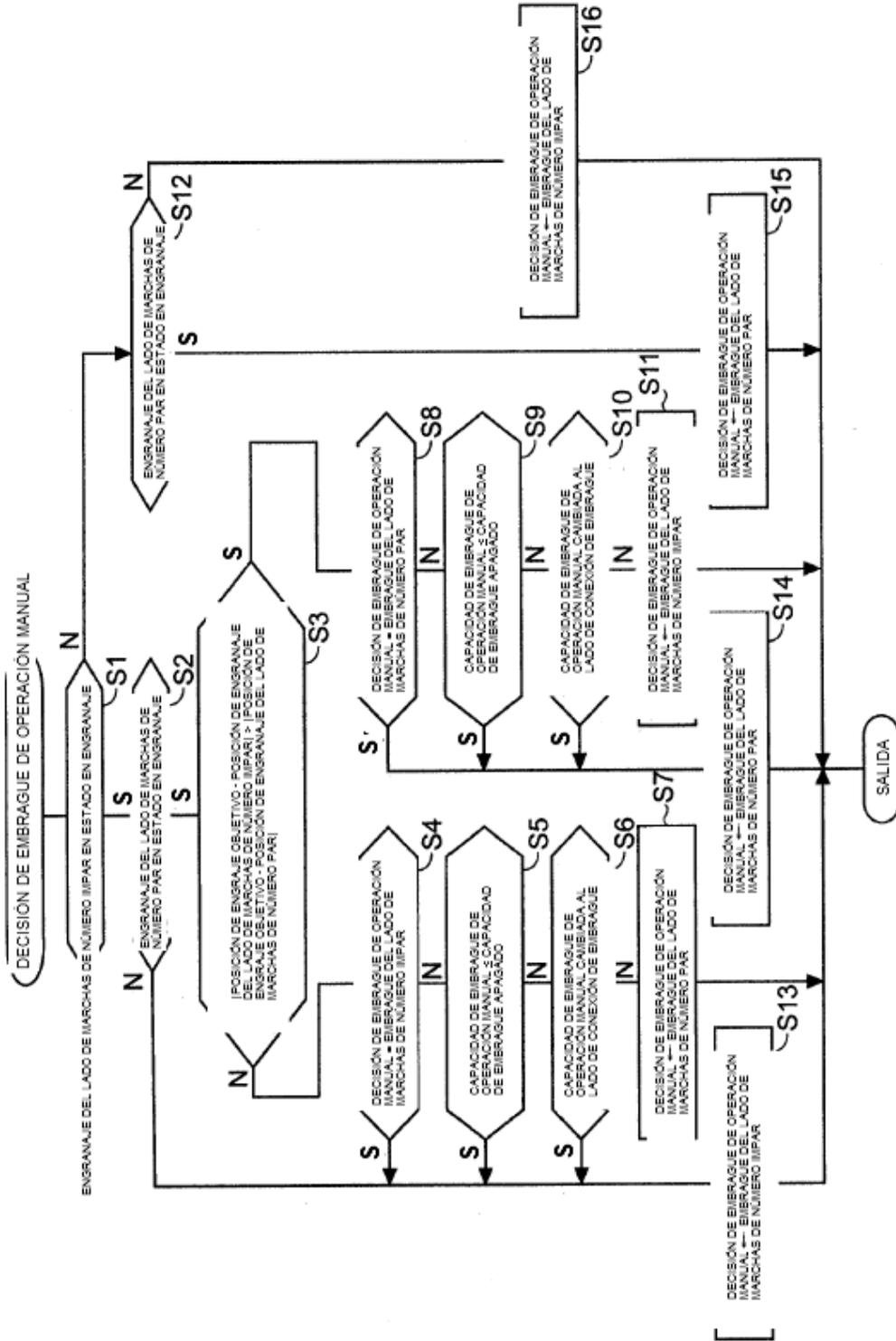


FIG. 13

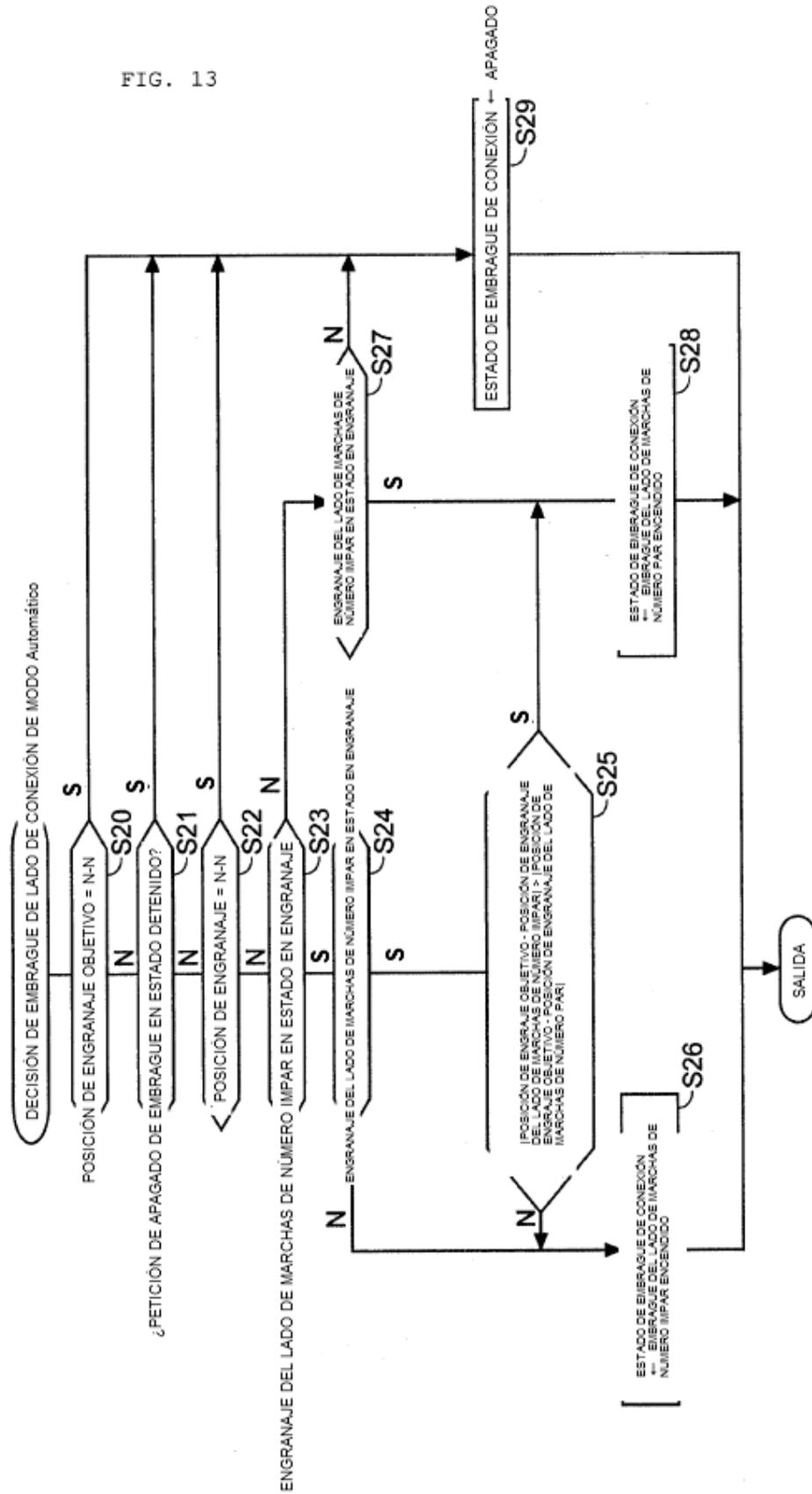


FIG. 14

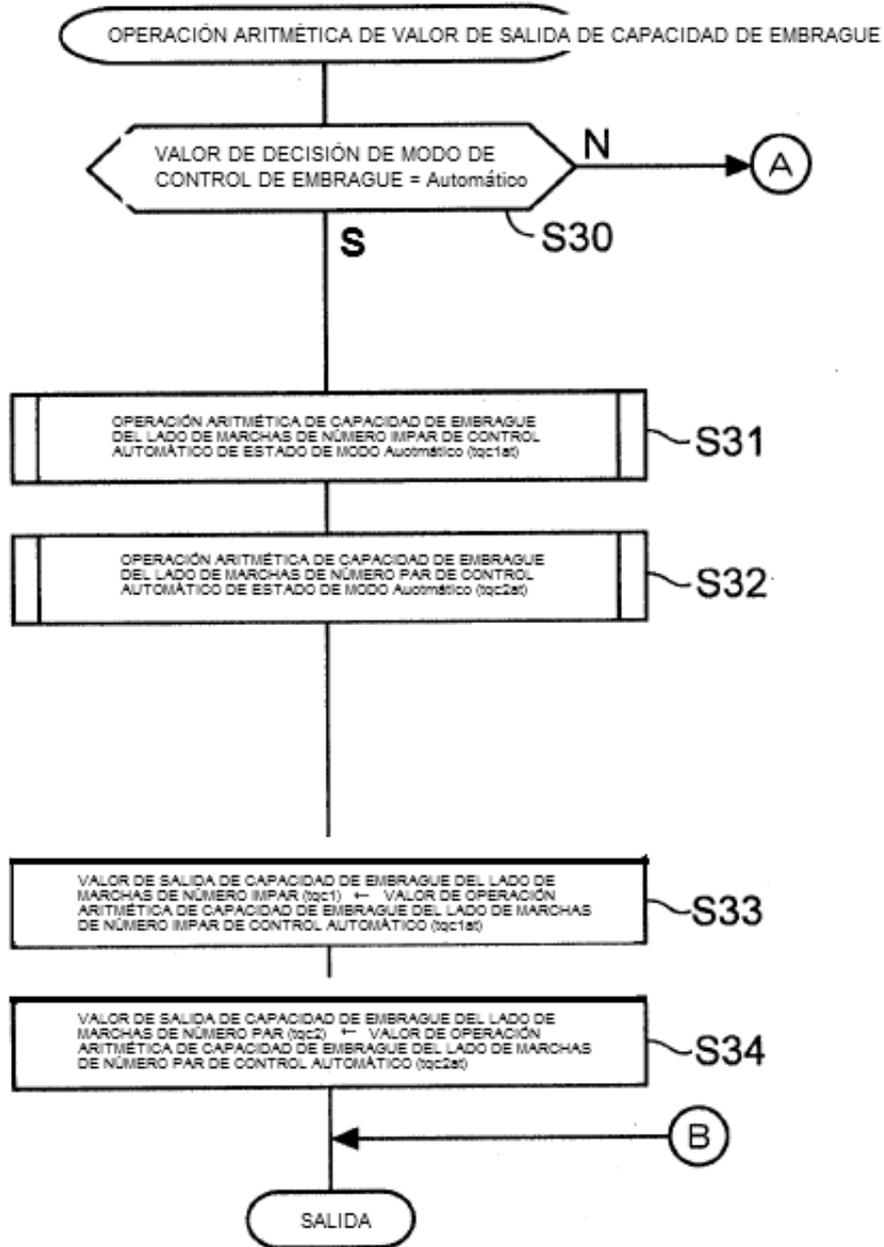


FIG. 15

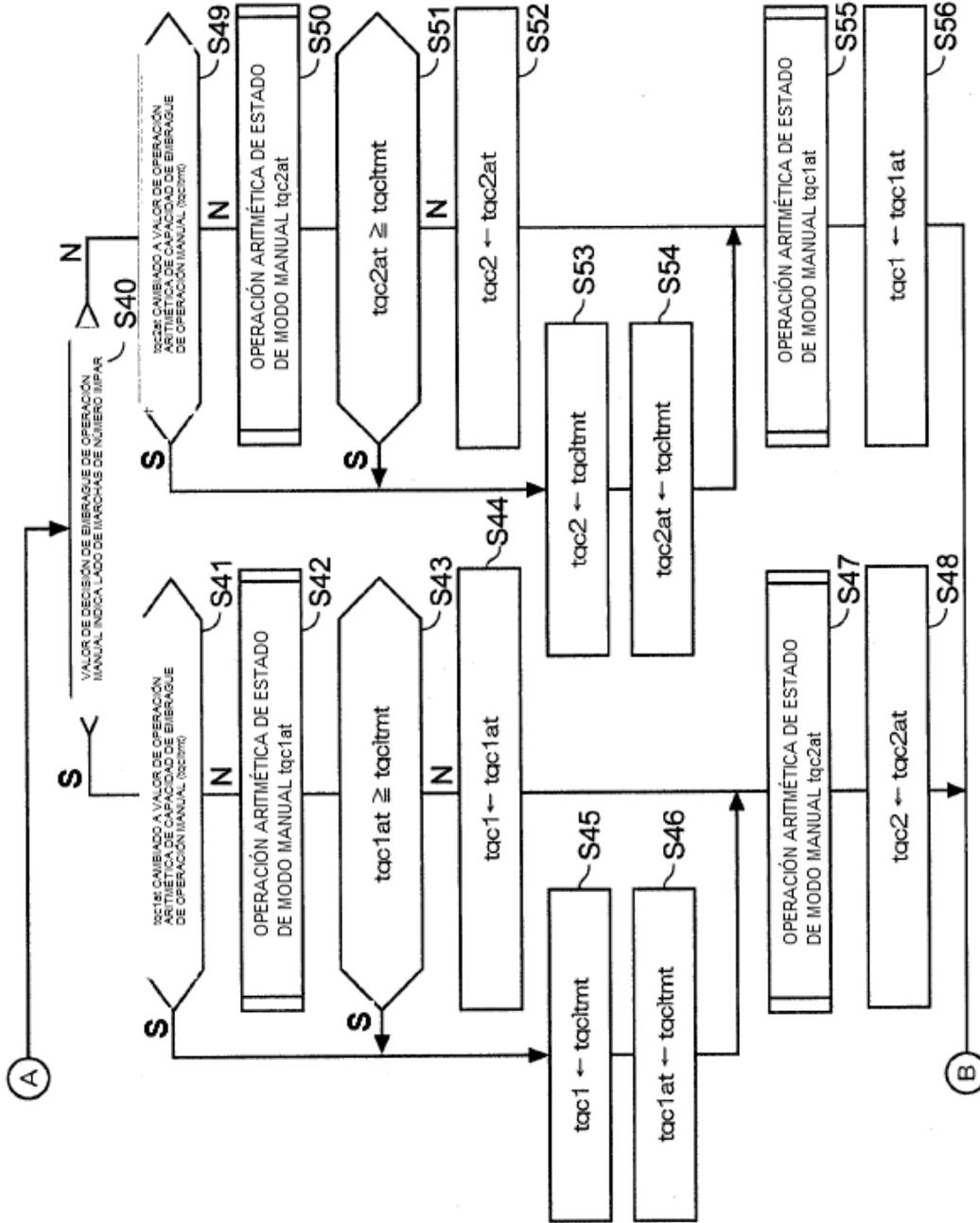


FIG. 16

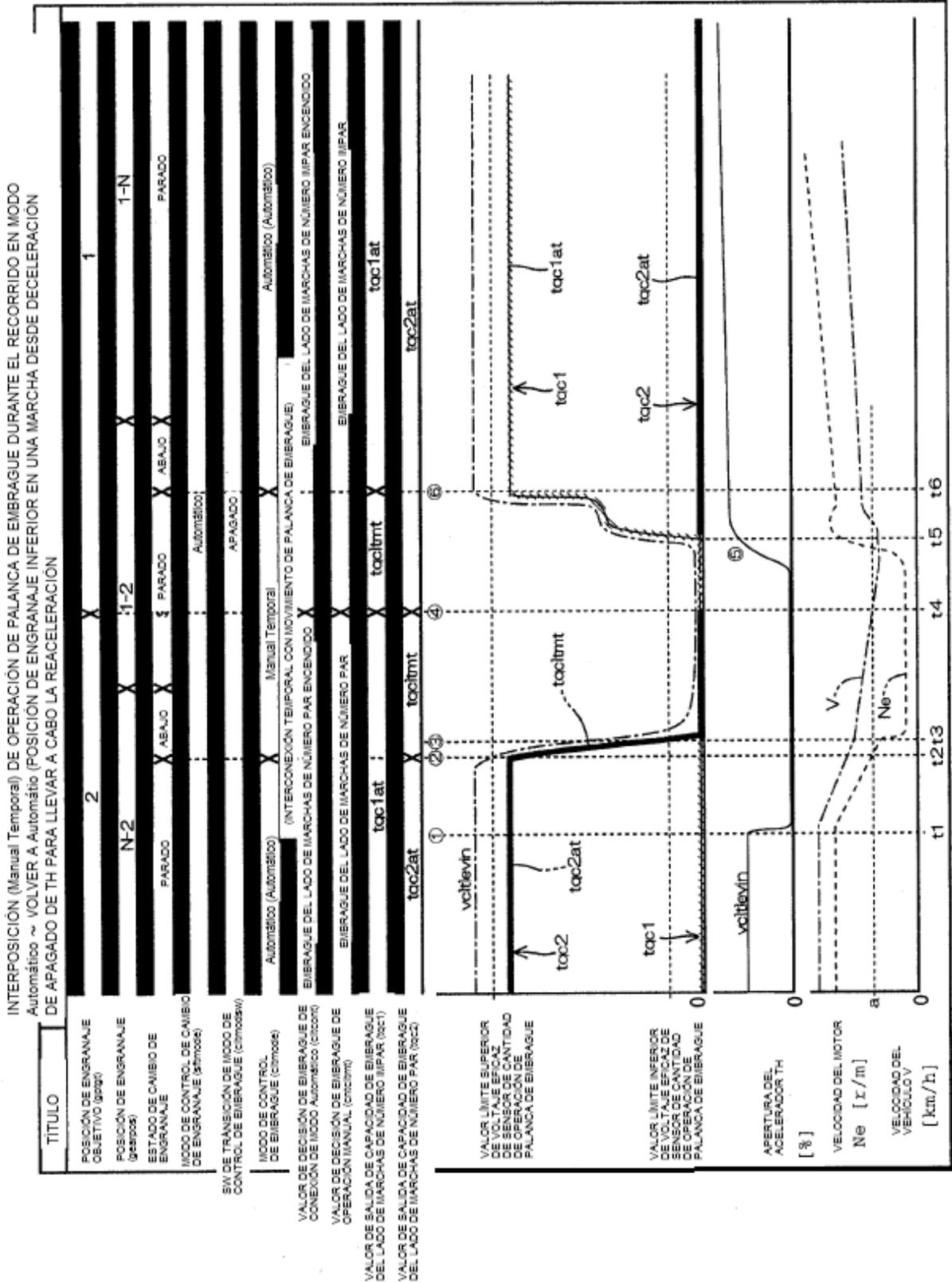


FIG. 17

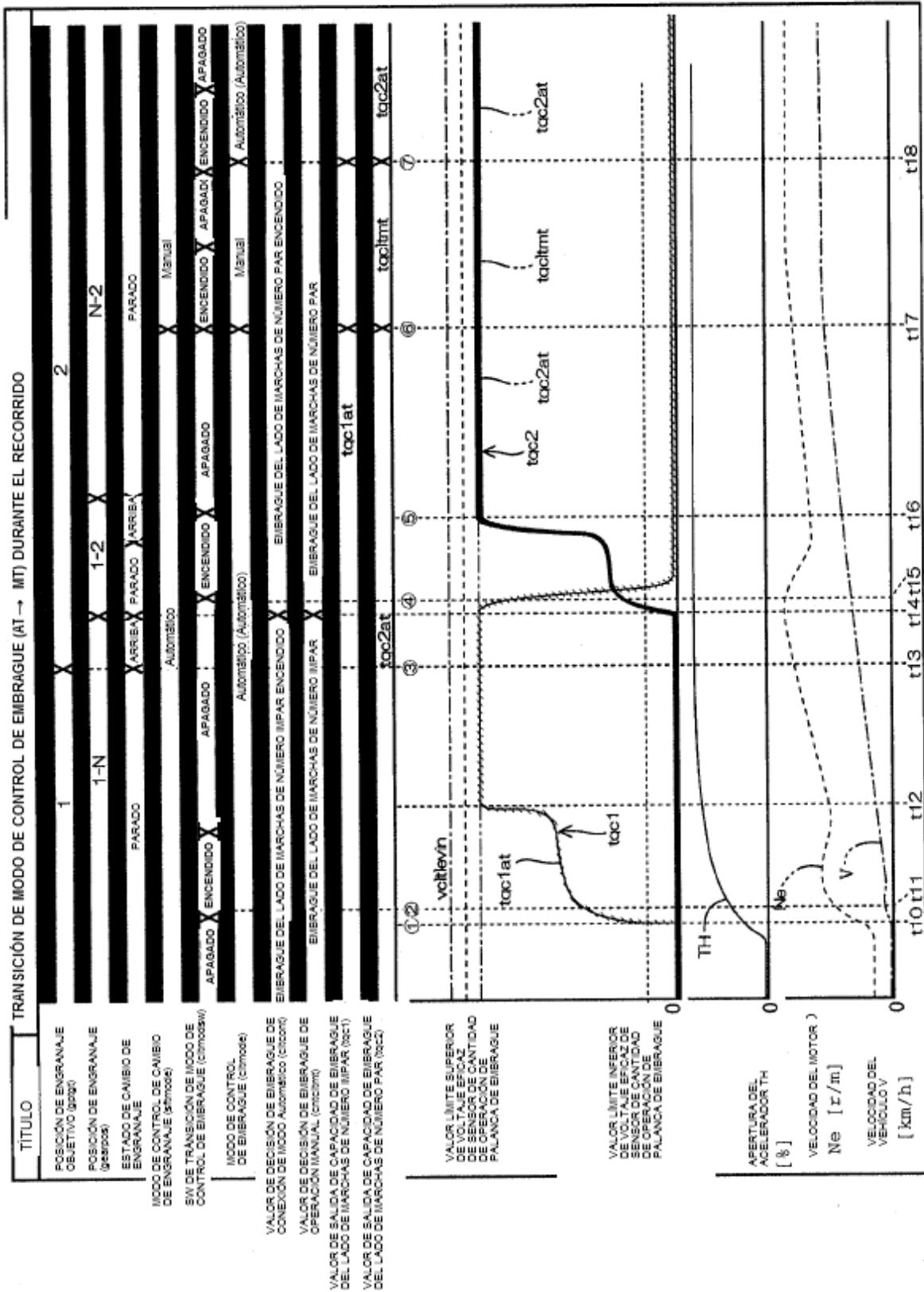


FIG. 19

