

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 401 314**

51 Int. Cl.:

**F16H 3/00** (2006.01)

**F16H 3/16** (2006.01)

**F16D 13/04** (2006.01)

**F16D 13/52** (2006.01)

**F16H 57/04** (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.10.2009 E 09013721 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.12.2012 EP 2182246**

54 Título: **Transmisión de embrague doble, y vehículo equipado con la misma**

30 Prioridad:

**30.10.2008 JP 2008280587**

**26.10.2009 JP 2009245636**

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

**18.04.2013**

73 Titular/es:

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

**2500 SHINGAI, IWATA-SHI  
Shizuoka-ken Shizuoka 438-8501 , JP**

72 Inventor/es:

**SAITOH, TETSUSHI**

74 Agente/Representante:

**ARIZTI ACHA, Monica**

**ES 2 401 314 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

Transmisión de embrague doble, y vehículo equipado con la misma.

Campo técnico

La presente invención se refiere a una transmisión de embrague doble y a un vehículo equipado con la misma.

5 Técnica anterior

Hasta ahora se conocía una transmisión equipada con una pluralidad de embragues con el fin de hacer posibles operaciones de transmisión rápidas de un automóvil (véase el documento JP58124851 A, por ejemplo).

10

Con una transmisión de múltiples velocidades vehicular del documento JP58124851 A, un primer embrague conecta y desconecta un árbol de entrada mediante el cual se introduce fuerza de accionamiento de un motor y un primer árbol principal previsto de manera giratoria con respecto al árbol de entrada, y un segundo embrague conecta y desconecta un árbol de entrada y un segundo árbol principal previsto en la misma línea axial que el árbol de entrada.

15

Además, un árbol intermedio que está conectado a un árbol de salida está previsto paralelo al árbol de entrada, el primer árbol principal y el segundo árbol principal, y, mediante conexión del primer o el segundo embrague, se transfiere par de torsión al árbol intermedio a una predeterminada relación de engranajes por medio de una pluralidad de engranajes.

Mediante esto, se hace girar el árbol de salida conectado al árbol auxiliar y emite fuerza de accionamiento.

20

Así, con la transmisión de múltiples velocidades vehicular descrita anteriormente, el par de torsión del árbol de entrada puede transferirse al árbol intermedio con diferentes relaciones de engranajes y el árbol de salida se hace girar a velocidad variable, conectando el primer embrague y el segundo embrague de manera selectiva, sin bloquear la transferencia de potencia al cambiar de velocidad.

Bibliografía de patentes

25

El documento DE 38 12 359 A1, que da a conocer las características del preámbulo de la reivindicación 1, describe una transmisión de embrague doble que tiene un árbol de entrada y un árbol de salida, que pueden conectarse entre sí mediante un engranaje de dientes rectos y pares de engranajes que pueden embragarse de manera selectiva. Las primeras mitades de embrague de un primer o un segundo embrague están conectadas de manera rígida al árbol de entrada, mientras que sus segundas mitades de embrague están conectadas un árbol o a un árbol hueco que rodea el árbol. Dispositivos de cambio de marcha sirven para el funcionamiento alterno de los embragues con el fin de dirigir el flujo de potencia entre el árbol de entrada y de salida alternativamente por medio del primer embrague, el árbol y un primer par de engranajes o por medio del segundo embrague, el árbol hueco y un segundo par de engranajes. Con el fin de mejorar la comodidad del cambio de marcha de la transmisión de embrague doble, se insertan mecanismos de rueda libre en los flujos de potencia, que funcionan por medio de los embragues.

30

Sumario de la invención

Problema técnico

35

Sin embargo, si, tal como se describió anteriormente, se emplea una configuración en la que se transfiere potencia a un árbol de salida seleccionando entre trayectos de transferencia de potencia de dos sistemas separados usando dos embragues, sin bloquear la transferencia de potencia, existe el riesgo de que, si se conmuta un embrague en un momento inadecuado, se interbloquean engranajes entre los árboles principales primero y segundo y el árbol intermedio, y podría dar como resultado un perjuicio a unas buenas condiciones de conducción.

40

Es por tanto un objeto de la presente invención proporcionar una transmisión de embrague doble que pueda mantener buenas condiciones de conducción y un vehículo equipado con la misma.

Solución al problema

45

Con el fin de conseguir el objeto anterior, se proporciona una transmisión de embrague doble según la reivindicación 1. Esta transmisión de embrague doble emplea una configuración que tiene: un primer embrague y un segundo embrague a los que se transfiere potencia de rotación desde un cigüeñal; un árbol de salida que se sitúa paralelo al cigüeñal y emite fuerza de accionamiento a una rueda de accionamiento mediante la rotación; un primer árbol principal de entrada que se sitúa paralelo al cigüeñal, recibe potencia de rotación como entrada mediante conexión del primer embrague, y transfiere rotación al árbol de salida a través de un mecanismo de engranajes de transmisión de número impar configurado como etapas de engranaje de número impar; un segundo árbol principal de entrada que se sitúa paralelo al cigüeñal, recibe la potencia de rotación como entrada mediante conexión del segundo embrague, y emite rotación al árbol de salida a través de un mecanismo de engranajes de transmisión de número par configurado como etapas de engranaje de transmisión de número par; y un limitador de par de torsión de retorno que está previsto tanto en un primer

50

5 trayecto de transferencia de potencia que discurre desde el cigüeñal al árbol de salida a través del primer embrague y un segundo trayecto de transferencia de potencia que discurre desde el cigüeñal al árbol de salida a través del segundo embrague, y que, cuando el par de torsión inverso funciona en un sentido opuesto a un par de torsión de dirección que funciona para acelerar la rueda de accionamiento, limita la transferencia del par de torsión inverso. Además, un vehículo de la presente invención emplea una configuración equipada con una transmisión con la configuración descrita anteriormente. Además, una motocicleta de la presente invención emplea una configuración equipada con una transmisión de la configuración descrita anteriormente.

10 Además, un vehículo de la presente invención emplea una configuración equipada con una transmisión con la configuración descrita anteriormente. Además, una motocicleta de la presente invención emplea una configuración equipada con una transmisión con la configuración descrita anteriormente.

Efectos ventajosos de la invención

Según la presente invención, es posible mantener buenas condiciones de conducción aunque se monten embragues dobles.

Breve descripción de los dibujos

15 La figura 1 es una vista lateral de un vehículo equipado con una transmisión según una realización de la presente invención;

la figura 2 es un diagrama esquemático que explica la configuración de la transmisión en la figura 1;

la figura 3 es un dibujo proporcionado para explicar la transmisión mostrada en la figura 1;

20 la figura 4 es una vista en sección transversal de las partes principales que muestra los embragues primero y segundo y los árboles principales primero y segundo;

la figura 5 es un dibujo del primer embrague en la transmisión mostrada en la figura 3, visto desde el lado derecho;

la figura 6 es una vista en sección transversal parcial de las partes principales en la línea E-F-G del primer embrague en la transmisión mostrada en la figura 5;

25 la figura 7 es una vista en perspectiva en despiece ordenado que muestra la configuración de las partes principales del primer embrague en la transmisión mostrada en la figura 6;

la figura 8 es un dibujo que muestra una sección de reborde de un cubo central equipado con una leva conducida en el primer embrague;

la figura 9 es un dibujo que muestra una sección de reborde de presión de un segundo disco de presión en el primer embrague;

30 la figura 10 es una vista en perspectiva que muestra una sección de reborde de un cubo central en el segundo embrague, vista desde el lado de la superficie opuesta;

la figura 11 es un dibujo de una sección de reborde de presión de un segundo disco de presión situada opuesta a una sección de reborde de un cubo central en el segundo embrague, visto desde el lado de la superficie opuesta;

35 la figura 12 es un diagrama esquemático que muestra la relación entre una leva operativa de una sección de reborde de presión y una leva conducida de una sección de reborde;

la figura 13 es un diagrama esquemático que muestra un cigüeñal, un árbol principal y un árbol de accionamiento en una transmisión de esta realización, visto desde el lado derecho del vehículo;

la figura 14 es una vista en desarrollo de ranuras de leva de una leva de cambio de marcha en una transmisión;

40 la figura 15 es una tabla que muestra estados del primer embrague, el segundo embrague, la leva de cambio de marcha y la primera marcha a la sexta marcha en cada posición de engranaje del mecanismo de transmisión;

la figura 16 es un dibujo que muestra el estado del mecanismo de transmisión cuando la posición de engranaje cambia a una marcha superior desde la segunda marcha hasta la tercera marcha;

la figura 17 es un dibujo que muestra el estado del mecanismo de transmisión cuando la posición de engranaje cambia a una marcha superior desde la segunda marcha hasta la tercera marcha;

45 la figura 18 es un dibujo que muestra el estado del mecanismo de transmisión cuando la posición de engranaje cambia a una marcha superior desde la segunda marcha hasta la tercera marcha;

## ES 2 401 314 T3

- la figura 19 es un dibujo que muestra el estado del mecanismo de transmisión cuando la posición de engranaje cambia a una marcha superior desde la segunda marcha hasta la tercera marcha;
- la figura 20 es un dibujo que muestra el estado del mecanismo de transmisión cuando la posición de engranaje cambia a una marcha superior desde la segunda marcha hasta la tercera marcha;
- 5 la figura 21 es un dibujo que muestra el estado del mecanismo de transmisión cuando la posición de engranaje cambia a una marcha superior desde la segunda marcha hasta la tercera marcha;
- la figura 22 es un dibujo que muestra el estado del mecanismo de transmisión cuando la posición de engranaje cambia a una marcha superior desde la segunda marcha hasta la tercera marcha;
- la figura 23 es un dibujo que muestra el estado normal del mecanismo de transmisión en la primera marcha;
- 10 la figura 24 es un dibujo que muestra el estado normal del mecanismo de transmisión en la cuarta marcha;
- la figura 25 es un dibujo que muestra el estado normal del mecanismo de transmisión en la quinta marcha;
- la figura 26 es un dibujo que muestra el estado normal del mecanismo de transmisión en la sexta marcha;
- la figura 27 es una vista en sección transversal a través de la línea A-A en la figura 4;
- 15 la figura 28 es una tabla simplificada de las relaciones entre las posiciones de engranaje, los engranajes de número impar y los engranajes de número par mostrados en la figura 15;
- la figura 29 es una vista en perspectiva de un mecanismo de cambio de marcha;
- la figura 30 es una vista en perspectiva en despiece ordenado del mecanismo de cambio de marcha;
- la figura 31 es una vista en sección transversal del mecanismo de cambio de marcha;
- 20 la figura 32 es una vista en perspectiva en despiece ordenado parcial que muestra parte del mecanismo de cambio de marcha;
- la figura 33 es una vista en sección transversal a través de la línea A-A en la figura 31;
- la figura 34 es una vista en sección transversal a través de la línea B-B en la figura 31;
- la figura 35 es una vista en sección transversal a través de la línea C-C en la figura 31;
- la figura 36 es una vista en sección transversal a través de la línea D-D en la figura 31;
- 25 la figura 37 es una vista en perspectiva que muestra un primer elemento giratorio y un elemento de regulación;
- la figura 38 es una vista en perspectiva que muestra un segundo elemento giratorio, un elemento de regulación, un tercer elemento giratorio, un elemento de alojamiento, un primer elemento de transferencia, un resorte de torsión y un segundo elemento de transferencia;
- 30 la figura 39 es una vista en perspectiva que muestra el segundo elemento giratorio, el elemento de regulación, el tercer elemento giratorio, el elemento de alojamiento, el primer elemento de transferencia, el resorte de torsión y el segundo elemento de transferencia;
- la figura 40 es una vista en perspectiva que muestra el segundo elemento giratorio y el elemento de regulación;
- la figura 41 es una vista en perspectiva que muestra el segundo elemento giratorio y el tercer elemento giratorio;
- la figura 42 es un dibujo para explicar el funcionamiento del mecanismo de cambio de marcha;
- 35 la figura 43 es un dibujo para explicar el funcionamiento del mecanismo de cambio de marcha;
- la figura 44 es un dibujo para explicar el funcionamiento del mecanismo de cambio de marcha;
- la figura 45 es un dibujo para explicar el funcionamiento del mecanismo de cambio de marcha;
- la figura 46 es un dibujo para explicar el funcionamiento del mecanismo de cambio de marcha;
- la figura 47 es un dibujo para explicar el funcionamiento del mecanismo de cambio de marcha;
- 40 la figura 48 es un dibujo para explicar el funcionamiento del mecanismo de cambio de marcha;
- la figura 49 es un dibujo para explicar el funcionamiento del mecanismo de cambio de marcha;

la figura 50 es un dibujo para explicar el funcionamiento del mecanismo de cambio de marcha;

la figura 51 es un dibujo para explicar el funcionamiento del mecanismo de cambio de marcha;

la figura 52 es un dibujo que muestra el par de torsión conferido a la leva de cambio de marcha y al primer elemento giratorio;

5 la figura 53 es una vista en sección transversal plana que muestra un estado en el que ambas secciones de cubierta lateral y una carcasa de campana se han retirado de una unidad de accionamiento de un vehículo equipado con una transmisión según una realización de la presente invención;

10 la figura 54 es una vista lateral que muestra un estado en el que una sección de cubierta lateral que cubre el segundo embrague, y el segundo embrague y la carcasa de campana, se han retirado de un vehículo equipado con una transmisión según una realización de la presente invención;

la figura 55 es una vista lateral de vehículo que muestra un estado en el que una parte de cobertura lateral que cubre el segundo embrague se ha retirado de un vehículo equipado con una transmisión según una realización de la presente invención;

15 la figura 56 es un dibujo proporcionado para explicar el par de torsión de circulación interna en una transmisión según una realización de la presente invención;

la figura 57 es una vista trasera de un vehículo en el que está montada una transmisión según una realización de la presente invención;

la figura 58 es un diagrama esquemático que muestra una configuración de una transmisión de embrague doble según la presente realización;

20 la figura 59 es un diagrama esquemático para explicar el mecanismo de par de torsión de circulación interna producido en una transmisión de embrague doble;

la figura 60 es un diagrama esquemático que muestra un ejemplo 1 de una transmisión de embrague doble equipada con limitadores de par de torsión de retorno;

25 la figura 61 es un diagrama esquemático que muestra un ejemplo 2 de una transmisión de embrague doble equipada con limitadores de par de torsión de retorno; y

la figura 62 es un diagrama de bloques para explicar el control de ECU en caso de detección de errores en el funcionamiento de cambio de marcha en una transmisión según una realización de la presente invención.

#### Descripción de realizaciones

30 Haciendo referencia ahora a los dibujos adjuntos, a continuación se explicará en detalle una realización de la presente invención. En esta realización, se describirá un vehículo equipado con una transmisión como una motocicleta. Además, los términos delantero, trasero, izquierda y derecha en esta realización significan delantero, trasero, izquierda y derecha desde el punto de vista del conductor sentado en el asiento de la motocicleta anterior.

35 Una transmisión según esta realización está equipada con una pluralidad de embragues de accionamiento de fricción que implementan un cambio de engranajes suave realizando transferencia de potencia de manera alterna entre engranajes de número impar y engranajes de número par, y está montada en una motocicleta como vehículo como una unidad de accionamiento junto con un único motor. En primer lugar, se proporcionará una descripción esquemática de una motocicleta en la que está montada una unidad de accionamiento que tiene una transmisión.

#### (1) Configuración de motocicleta

40 La figura 1 es una vista lateral de un vehículo equipado con una transmisión según una realización de la presente invención.

45 Tal como se muestra en la figura 1, la motocicleta 100 está equipada con un bastidor 1 principal que está dotado de un tubo 2 principal en el extremo delantero y que se extiende hacia atrás inclinándose hacia abajo, y en la que una unidad de accionamiento que incluye un motor 6, una transmisión 7, un elemento 8 motor, etc., está situada en el interior. Una horquilla 3 delantera, a la que está unido un manillar 5 en la parte superior, está prevista en el tubo 2 principal de manera giratoria, y soporta una rueda 4 delantera unida de manera giratoria en el extremo inferior de esta horquilla 3 delantera.

50 Este manillar 5 está dotado de un conmutador 15 de cambio de marcha que provoca una operación de cambio de engranaje mediante la transmisión 7 de la unidad de accionamiento (véase la figura 2) por medio de una operación por parte del conductor. El conmutador 15 de cambio de marcha tiene un botón de cambio a una marcha superior y un botón de cambio a una marcha inferior (no mostrados). Cuando se pulsa el botón de cambio a una marcha superior por

parte del conductor, la transmisión 7 ejecuta una operación de cambio a una marcha superior, y cuando se pulsa el botón de cambio a una marcha inferior por parte del conductor, la transmisión 7 ejecuta una operación de cambio a una marcha inferior.

5 En la unidad de accionamiento situada en el interior del bastidor 1 principal, está previsto un motor 6 en aproximadamente la parte central del vehículo, con un cigüeñal 60 que se extiende aproximadamente en horizontal en una dirección (una dirección lateral) perpendicular a la dirección de delante-atrás del vehículo bajo la culata. En la parte trasera del motor 6, está prevista la transmisión 7 que está conectada al cigüeñal 60 y usa entrada de potencia a través del cigüeñal 60. Entre el motor 6 y la transmisión 7, está previsto un elemento 8 motor que provoca un cambio de engranaje mediante la transmisión 7, y este elemento 8 motor realiza un cambio de engranaje por medio de un accionamiento giratorio de la leva 14 de cambio de marcha del mecanismo 701 de cambio de marcha de la transmisión 7 (véase la figura 2).

10 Un brazo 11 trasero está unido y se extiende hacia atrás desde el lado de extremo trasero del bastidor 1 principal, inclinándose hacia abajo. El brazo 11 trasero soporta una rueda 12 trasera y un piñón accionado (no mostrado) de manera giratoria.

15 En la motocicleta 100, un asiento 9 y un depósito 9a de combustible están situados encima de la unidad de accionamiento, y una ECU (unidad de control electrónica) 10 que controla el funcionamiento de las partes de la motocicleta 100 está situada entre el asiento 9 y el depósito 9a de combustible y la unidad de accionamiento. Esta ECU 10 controla el funcionamiento de la transmisión 7 de embrague doble equipada con dos embragues de accionamiento de fricción que realizan transferencia potencia de engranajes de transmisión (mecanismo de engranajes de transmisión) de número impar y de número par respectivamente, para un único motor.

20 En el vehículo, la transmisión 7 está prevista de tal manera que el centro en la dirección lateral del mecanismo 700 de transmisión y el centro en la dirección lateral de la motocicleta 100 están próximos entre sí.

## (2) Configuración de la transmisión

25 La figura 2 es un diagrama esquemático que explica la configuración de la transmisión 7 en la figura 1, y más específicamente, es un diagrama esquemático de una unidad de accionamiento que tiene la transmisión. La unidad de motor está omitida en la figura 2.

La transmisión 7 mostrada en la figura 2 está conectada al cigüeñal 60 del motor 6, y tiene un mecanismo 700 de transmisión que varía el par de torsión transferido desde el cigüeñal 60 y lo transfiere al lado de la rueda 12 trasera, y un mecanismo 701 de cambio de marcha que realiza operaciones de variación en el mecanismo 700 de transmisión.

30 El mecanismo 700 de transmisión tiene un primer árbol 71 principal (primer árbol principal de entrada), un segundo árbol 72 principal (segundo árbol principal de entrada) y un árbol 73 de accionamiento (árbol de salida) situado paralelo al cigüeñal 60 situado aproximadamente en horizontal en una dirección perpendicular al vehículo, un primer embrague 74, un segundo embrague 75, engranajes 81 a 86, 711, 712, 721, 722, 731 y 732 que realizan transferencia de potencia entre los árboles 71 a 73, un piñón 76 de accionamiento (denominado a continuación "piñón"), actuadores 77 y 78 de embrague primero y segundo, etc.

35 En el mecanismo 700 de transmisión, la salida transferida a los árboles 71 y 72 principales primero y segundo se transfiere al árbol 73 de accionamiento situado en la parte trasera seleccionando los engranajes 81 a 86, 711, 712, 721, 722, 731 y 732 según sea apropiado. El piñón 76 está fijado en un extremo (el extremo izquierdo) del árbol 73 de accionamiento, y una cadena 13 de accionamiento enrollada alrededor de un engranaje previsto en un árbol giratorio de la rueda 12 trasera está enrollada alrededor de este piñón 76. La fuerza de accionamiento se transfiere a la rueda 12 trasera (rueda de accionamiento) a través de la cadena 13 de accionamiento por medio de la rotación del piñón 76 debido a la rotación del árbol 73 de accionamiento.

40 La parte de transmisión de la fuerza de accionamiento emitida a la rueda 12 trasera a través de engranajes de transmisión de número impar (engranajes 81, 83, 85, 711, 712, y 731) en el primer árbol 71 principal, y la parte de transmisión de la fuerza de accionamiento emitida a la rueda 12 trasera a través de engranajes de transmisión de número par (engranajes 82, 84, 86, 721, 722, y 732) en el segundo árbol 72 principal, tienen aproximadamente el mismo diámetro externo. Además, la parte de transmisión de la fuerza de accionamiento del primer árbol 71 principal y la parte de transmisión de la fuerza de accionamiento del segundo árbol 72 principal están situadas de manera que no se solapan concéntricamente. En este mecanismo 700 de transmisión, el primer árbol 71 principal y el segundo árbol 72 principal que tienen el mismo diámetro externo están situados uno al lado de otro lateralmente en la misma línea axial, y giran independientemente uno respecto a otro.

45 El primer árbol 71 principal está acoplado al primer embrague 74, y el segundo árbol 72 principal está acoplado al segundo embrague 75. El primer embrague 74 y el segundo embrague 75 están situados a una distancia entre sí en una dirección (en este caso, la dirección lateral) perpendicular a la dirección delante-atrás del vehículo.

50 El primer embrague 74 tiene su funcionamiento controlado por la ECU 10 a través del primer actuador 77 de embrague,

y realiza transferencia de potencia de engranajes de número impar que comprenden un grupo de engranajes de número impar (primeros engranajes 711 y 81, terceros engranajes 712 y 83 y quintos engranajes 85 y 731).

5 El segundo embrague 75 tiene su funcionamiento controlado por la ECU 10 a través de un segundo actuador 78 de embrague, y realiza transferencia de potencia de engranajes de número par que comprende un grupo de engranajes de número par (segundos engranajes 721 y 82, cuartos engranajes 722 y 84 y sextos engranajes 86 y 732).

El cambio de engranajes realizado para los engranajes 81 a 86, 711, 712, 721, 722, 731 y 732 en el mecanismo 700 de transmisión se realiza por medio de horquillas 141 a 144 de cambio de marcha que pueden moverse por la rotación de la leva 14 de cambio de marcha en el mecanismo 701 de cambio de marcha.

10 Así, en la motocicleta 100 que usa la transmisión 7, la fuerza de accionamiento del motor 6 desde el cigüeñal 60 se emite desde dos sistemas independientes que tienen embragues 74 y 75 primero y segundo, y un primer árbol 71 principal y un segundo árbol 72 principal, se transfiere a un piñón accionado a través de la cadena 13, y hace girar la rueda 12 trasera. En otras palabras, el árbol 73 de accionamiento emite a la rueda 12 trasera potencia transferida a través de un mecanismo de engranajes de transmisión de número impar (engranajes 81, 83, 85, 711, 712 y 731) o un mecanismo de engranajes de transmisión de número par (engranajes 82, 84, 86, 721, 722 y 732) seleccionando entre el primer embrague 74 y el segundo embrague 75.

15 El mecanismo 700 de transmisión de la transmisión 7 se describirá ahora en detalle.

#### (2-1) Mecanismo de transmisión de la transmisión

20 La figura 3 es un dibujo proporcionado para explicar la transmisión mostrada en la figura 1, que es una vista en planta en sección transversal parcial que muestra las partes principales de una unidad de accionamiento equipada con una transmisión. Para mayor comodidad, el sombreado que indica una sección transversal de elementos de configuración se omite en la figura 3.

25 El mecanismo 700 de transmisión de la transmisión 7 está situado en una zona en la que el cigüeñal 60 es adyacente a la sección 921 de alojamiento de árbol situada enfrente en una dirección lateral en la caja 92 de cigüeñal de la unidad de accionamiento, y que incluye la caja 770 de misión (también denominada "caja de unidad") formada en la dirección longitudinal de la sección 921 de alojamiento de árbol.

La caja 770 de misión forma la caja 920 de unidad de accionamiento junto con la sección 921 de alojamiento de árbol y la caja 92 de cigüeñal.

30 La sección 770a de cubierta lateral (cubierta de embrague), la carcasa 930 de campana y la sección 770b de cubierta lateral (cubierta de embrague) están unidas a esta caja 920 de unidad de accionamiento. La sección 770a de cubierta lateral (cubierta de embrague) está unida de manera separable a una superficie lateral (la superficie lateral derecha) de la caja 770 de misión en la caja 920 de unidad de accionamiento, y cubre el primer embrague 74 desde un lado (el lado derecho). Además, la carcasa 930 de campana está unida de manera separable a la otra superficie lateral (la superficie lateral izquierda) de la caja 770 de misión. La sección 770b de cubierta lateral (cubierta de embrague) está prevista de manera separable en el otro lado de la carcasa 930 de campana de modo que cubre esa carcasa 930 de campana, y cubre el segundo embrague 75 desde el otro lado (el lado izquierdo).

35 La caja 770 de misión está formada en paralelo a la dirección en la que se extiende la sección 921 de alojamiento de árbol en la caja 92 de cigüeñal. La caja 770 de misión aloja partes de los árboles 71 y 72 principales primero y segundo, el árbol 73 de accionamiento y los engranajes 81 a 86, 711, 712, 721, 722, 731 y 732.

40 Las secciones 770a y 770b de cubierta lateral están formadas, cada una, en forma de campana, y cubren el primer embrague 74 y el segundo embrague 75 desde ambos lados (los lados izquierdo y derecho) de la caja 92 de cigüeñal.

De las secciones 770a y 770b de cubierta lateral, una sección 770a de cubierta lateral (lado izquierdo) está unida de manera separable a una superficie lateral (en este caso, la superficie lateral derecha) de la caja 770 de misión, y junto con esta superficie lateral, forma una caja de embrague que aloja el primer embrague 74.

45 Además, la sección 770b de cubierta lateral, junto con la carcasa 930 de campana unida de manera separable a la otra superficie lateral (la superficie lateral izquierda) de la caja 770 de misión, forma una caja de embrague (elemento de envoltura) que aloja el segundo embrague 75. Para mayor comodidad, la carcasa 930 de campana se muestra sombreada en la figura 3.

50 Un motor 93 de arranque está unido a la caja 92 de cigüeñal de la caja 920 de unidad de accionamiento, y un engranaje 97 intermedio y un engranaje 96 de arranque se accionan mediante este motor 93 de arranque. El engranaje 94a está conectado al engranaje 62a previsto en el brazo 62 de cigüeñal del cigüeñal 60, y está también conectado al engranaje 96 de arranque que se hace girar mediante el accionamiento del motor 93 de arranque a través del embrague 95 unidireccional. Mediante esto, cuando se acciona el motor 93 de arranque, el engranaje 94a gira de manera solidaria con el engranaje 96 de arranque a través del embrague 95 unidireccional, y hace girar el cigüeñal 60.

Un generador 94 está unido a la caja 92 de cigüeñal, y este generador 94 gira de manera solidaria con el engranaje 94a. Tal como se indicó anteriormente, el engranaje 94a está conectado al engranaje 62a previsto en el brazo 62 de cigüeñal del cigüeñal 60. Así, el generador 94 se acciona cuando el cigüeñal 60 gira.

5 Tal como se muestra en la figura 2 y la figura 3, el cigüeñal 60 del motor 6 (figura 1) tiene una pluralidad de brazos 61 y 62 de cigüeñal. Tal como se muestra en la figura 3, el cigüeñal 60 está situado en el interior de la sección 921 de alojamiento de árbol de la caja 92 de cigüeñal de tal manera que la parte central en la dirección de extensión está aproximadamente en el centro en la dirección a lo ancho del vehículo.

10 De la pluralidad de brazos 61 de cigüeñal en el cigüeñal 60, los brazos 61 a y 61 b de cigüeñal situados en un extremo y el otro extremo del cigüeñal 60 son engranajes externos en los que están formadas ranuras de engranaje en la periferia externa. Estos brazos 61a y 61b de cigüeñal están situados en posiciones enfrentadas al interior tanto de ambas cajas de embrague (secciones 770a y 770b de cubierta lateral) desde aberturas 92a y 92b que se abren hacia los lados del primer embrague 74 y el segundo embrague 75 (en este caso, hacia atrás) a ambos lados (ambos lados axialmente) de la caja 92 de cigüeñal en la sección 921 de alojamiento de árbol.

15 De los brazos 61a y 61b de cigüeñal en los que están formadas ranuras de engranaje en el cigüeñal 60, el brazo 61a de cigüeñal previsto en un extremo se engrana con el primer engranaje 40 accionado primario (también denominado "primer engranaje de entrada") en el primer embrague 74 en el interior de la sección 921 de alojamiento de árbol. Mediante este engranado, la potencia transferida al primer engranaje 40 de entrada desde el brazo 61a de cigüeñal en un extremo del cigüeñal 60 se transfiere al primer árbol 71 principal de la transmisión 7 desde un extremo del cigüeñal 60 a través del primer embrague 74.

20 Por otro lado, de los brazos 61a y 61b de cigüeñal en los que están formadas ranuras de engranaje en el cigüeñal 60, el brazo 61b de cigüeñal previsto en el otro extremo se engrana con el segundo engranaje 50 accionado primario (también denominado "segundo engranaje de entrada") en el segundo embrague 75 en el interior de la caja de embrague. Mediante este engranado, la potencia transferida al segundo engranaje 50 de entrada desde el brazo 61b de cigüeñal en el otro extremo del cigüeñal 60 se transfiere al segundo árbol 72 principal de la transmisión 7 desde el otro extremo del cigüeñal 60.

25 Una parte de engranado entre las ranuras de engranaje del brazo 61b de cigüeñal y el segundo engranaje 50 de entrada está situada en una parte de comunicación que se comunica en el interior de la caja de embrague en el otro extremo (el extremo izquierdo) de la sección 921 de alojamiento de árbol en la caja 920 de unidad de accionamiento. Esta parte de comunicación está formada por medio de una abertura 92b en el otro extremo de la sección 921 de alojamiento de árbol y un orificio 940 pasante formado en una sección de unión de la carcasa 930 de campana que forma la caja de embrague.

30 El primer embrague 74 y el segundo embrague 75 están situados hacia atrás del cigüeñal 60, y opuestos a los dos extremos 60a y 60b del cigüeñal 60 respectivamente. Los extremos 71a y 72a de base del primer árbol 71 principal y el segundo árbol 72 principal están acoplados respectivamente al primer embrague 74 y al segundo embrague 75.

35 El primer árbol 71 principal y el segundo árbol 72 principal se extienden en direcciones mutuamente opuestas desde el primer embrague 74 y el segundo embrague 75, y están situados en una dirección (en este caso, una dirección lateral) que interseca la dirección delante-atrás de la motocicleta 100 aproximadamente en un ángulo recto.

40 Los árboles 71 y 72 principales primero y segundo están situados de modo que colocan las partes de superficie de extremo de extremos 71b y 72b delanteros mutuamente opuestos aproximadamente en el centro en la dirección a lo ancho del vehículo de la motocicleta 100 en la caja 920 de unidad de accionamiento de la unidad de accionamiento.

45 Específicamente, el lado de extremo 71b delantero (el otro extremo) del primer árbol 71 principal y el lado de extremo 72b delantero (el otro extremo) del segundo árbol 72 principal se insertan en la caja 770 de misión hueca conectada a la caja 92 de cigüeñal de la unidad de accionamiento. En este caso, el primer árbol 71 principal y el segundo árbol 72 principal están situados en la caja 92 de cigüeñal con los respectivos lados 71a/72a de extremo de base (el primer extremo) sobresaliendo a izquierda y derecha desde ambos lados de la caja 770 de misión.

En la misma línea axial, el extremo 71b delantero del primer árbol 71 principal y el extremo 72b delantero del segundo árbol 72 principal enfrentados mutuamente se insertan en cojinetes 771 y 772 en el interior de la caja 770 de misión, y se hacen pivotar de manera giratoria. Estos cojinetes 771 y 772 se ajustan en el interior de una abertura en una brida 773 que se levanta desde la superficie periférica interna de la caja 770 de misión.

50 La brida 773 soporta de manera giratoria las superficies de extremo de los extremos 71b y 72b delanteros del primer árbol 71 principal y el segundo árbol 72 principal a través de los cojinetes 771 y 772 de modo que se enfrentan entre sí en la parte central de esa brida 773.

55 Los extremos 71b y 72b delanteros del primer árbol 71 principal y el segundo árbol 72 principal se hacen pivotar de manera giratoria en la caja 92 de cigüeñal insertándose en los cojinetes 771 y 772 en el interior de la brida 773 en el interior de la caja 770 de misión, pero esto no es una limitación. Por ejemplo, se adoptará una configuración en la que

- 5 sólo uno u otro de los extremos 71b y 72b delanteros del primer árbol 71 principal y el segundo árbol 72 principal huecos se aloja en un cojinete en el interior de una brida prevista en el interior de la caja 770 de misión. Con esta configuración, se adoptará una configuración en la que un cojinete de agujas está unido a la periferia interna de uno u otro de los extremos 71b y 72b delanteros, y el otro de los extremos 71b y 72b delanteros se inserta en este cojinete de agujas. Es decir, el otro extremo de los extremos adyacentes se inserta de manera giratoria en un extremo en el primer árbol 71 principal y el segundo árbol 72 principal alineados de manera coaxial, y sólo el primer extremo está soportado en la brida 773 que se levanta desde esa caja 770 de misión a través de un cojinete.
- 10 En resumen, de los dos árboles principales situados de manera coaxial, un extremo de un árbol principal se inserta en un extremo del otro árbol principal, y sólo ese extremo del primer árbol principal se soporta de manera giratoria en el interior de la caja 770 de misión. Según esta configuración, si ambos árboles principales se realizan huecos y en las respectivas partes huecas se realizan canales para aceite lubricante, puede hacerse fluir aceite lubricante de manera satisfactoria al interior de ambos árboles principales proporcionando simplemente un flujo de entrada de aceite lubricante en un extremo en el que los dos árboles principales se solapan, o un punto próximo a ese extremo.
- 15 De los extremos de los árboles 71 y 72 principales primero y segundo situados en la misma línea axial de esta manera, el primer embrague 74 y el segundo embrague 75 están situados en los extremos 71a y 72a (extremos de base) en los lados más alejados uno de otro en una dirección lateral.
- 20 Estos embragues 74 y 75 primero y segundo están conectados exteriormente en la dirección axial al extremo 71a de base (el primer extremo) y al extremo 72a de base (el primer extremo) de los árboles 71 y 72 principales primero y segundo que sobresalen axialmente hacia fuera desde ambas superficies laterales de la caja 770 de misión. El extremo 72a de base del segundo árbol 72 principal sobresale axialmente hacia fuera más que la otra superficie lateral de la caja 770 de misión y la carcasa 930 de campana unida de manera separable a la otra superficie lateral, y está situado más axialmente hacia fuera que el extremo del mismo lado (lado izquierdo) del árbol 73 de accionamiento adyacente.
- 25 El primer embrague 74 está situado más axialmente hacia fuera que una superficie lateral de la caja 770 de misión, y está cubierto por la sección 770a de cubierta lateral unida de manera separable a una superficie lateral (una superficie lateral en una dirección aproximadamente perpendicular a la horizontal con respecto al eje central del vehículo).
- 30 El segundo embrague 75 está situado más axialmente hacia fuera que la otra superficie lateral de la caja 770 de misión y la carcasa 930 de campana unida de manera separable a la otra superficie lateral, y está cubierto, axialmente desde el exterior, por la sección 770b de cubierta lateral.
- 35 El segundo embrague 75 está conectado de manera separable al extremo 72a de base del segundo árbol 72 principal en una posición que se solapa con parte del piñón 76 de manera axialmente lateral (en el lado izquierdo) del árbol 73 de accionamiento.
- Entre este segundo embrague 75 y el piñón 76 a una distancia del mismo en la dirección axial está situada una superficie de fondo (elemento divisor) de la carcasa 930 de campana que forma parte de la caja de cigüeñal que aloja el segundo embrague 75 y separa el segundo embrague 75 y el piñón 76.
- 40 Es decir, por medio de la superficie de fondo de la carcasa 930 de campana, la caja de embrague que aloja el segundo embrague 75, formada por la sección 770b de cubierta lateral y la carcasa 930 de campana, y una zona de una parte de salida de fuerza de accionamiento expuesta externamente que comprende un piñón 76 y una cadena 13 enrollada alrededor del piñón 76 y guiada hacia atrás, están separadas.
- 45 La figura 53 es una vista en sección transversal plana que muestra un estado en el que ambas secciones de cubierta lateral, el segundo embrague 75 y la carcasa 930 de campana se han retirado de una unidad de accionamiento de un vehículo equipado con una transmisión según una realización de la presente invención.
- En un lado (el lado derecho) de la unidad de accionamiento mostrada en la figura 53, la sección 770a de cubierta lateral se ha retirado de la caja 770 de misión en la caja 920 de unidad de accionamiento.
- 50 Según una unidad de accionamiento que tiene una transmisión 7 de este tipo, el primer embrague 74 puede exponerse en un lado (el lado derecho) de un vehículo cuando está montado en el vehículo retirando simplemente la sección 770a de cubierta lateral, lo que permite que el mantenimiento del primer embrague 74 se realice de manera sencilla.
- Además, en el otro lado de la unidad de accionamiento, se ha retirado la otra sección 770b de cubierta lateral de la caja 92 de cigüeñal equipada con la carcasa 930 de campana de manera axialmente lateral (hacia la izquierda), y además, el segundo embrague 75 y la carcasa 930 de campana se han retirado de la caja 92 de cigüeñal (específicamente, la parte de la caja 770 de misión hacia atrás de la caja 92 de cigüeñal) en el lado axial (el lado izquierdo).
- La figura 54 es una vista lateral de vehículo que muestra un estado en el que una sección de cubierta lateral que cubre el segundo embrague, y el segundo embrague y la carcasa de campana, se han retirado de un vehículo equipado con una transmisión según una realización de la presente invención.
- Una unidad de accionamiento equipada con la transmisión 7 de la que se han retirado la sección 770b de cubierta

lateral, el segundo embrague 75 y la carcasa 930 de campana de esta manera, permite exponer el piñón 76 en el otro lado (en este caso, el lado izquierdo) y la cadena 13 enrollada alrededor del piñón 76 cuando están montados en un vehículo.

5 Por tanto, después de que una unidad de accionamiento en la que están situados el primer árbol 71 principal, el segundo árbol 72 principal, el árbol 73 de accionamiento, los engranajes 81 a 86, 711, 712, 721, 722, 731 y 732, etc., que realizan la transferencia de potencia entre los árboles 71 a 73, se haya montado en un vehículo junto con el motor 6 y el cigüeñal 60, puede realizarse en ensamblaje del piñón 76 y la cadena 13 enrollada alrededor del piñón 76 en el primer lado (el lado izquierdo) del vehículo.

10 Además, tal como se muestra en la figura 54, con un vehículo que tiene la transmisión 7, además de retirar la sección 770b de cubierta lateral, puede retirarse el segundo embrague 75 desde el extremo 72a de base del segundo árbol 72 principal, y además puede retirarse la caja 92 de cigüeñal de la carcasa 930 de campana, permitiendo exponer el piñón 76 en el otro lado (el lado izquierdo) del vehículo.

15 Mediante esto, el mantenimiento del piñón 76, es decir, el mantenimiento de la parte que proporciona la salida de accionamiento a la rueda 12 trasera, que incluye la cadena 13 de accionamiento, etc., puede realizarse fácilmente mientras una unidad de accionamiento equipada con la transmisión 7 está montada en el vehículo. Así, con un vehículo equipado con la transmisión 7, el mantenimiento de la cadena 13 de accionamiento y el piñón 76 puede realizarse mientras el motor está montado en el vehículo.

20 La figura 55 es un vista lateral del vehículo que muestra un estado en el que una parte de cobertura lateral que cubre el segundo embrague se ha retirado de un vehículo equipado con una transmisión según una realización de la presente invención.

25 Tal como se muestra en la figura 55, el segundo embrague 75 puede exponerse en un lado del vehículo simplemente retirando la sección 770b de cubierta lateral que cubre el segundo embrague 75 en el otro lado axialmente hacia fuera (el lado izquierdo). Mediante esto, el mantenimiento del segundo embrague 75 puede realizarse de manera sencilla sin retirar la unidad de accionamiento del bastidor 11 (véase la figura 1) retirando la sección 770b de cubierta lateral, que forma parte de la caja de cigüeñal que aloja el segundo embrague 75, incluso después de que la unidad de accionamiento se haya montado en el vehículo.

30 Estos embragues 74 y 75 primero y segundo se extienden en una dirección (la dirección a lo ancho del vehículo) perpendicular a la dirección delante-atrás del vehículo a través de engranajes 40 y 50 accionados primarios, toman potencia desde ambos extremos del cigüeñal 60 situado aproximadamente en horizontal, y transfieren esa potencia a los árboles 71 y 72 principales primero y segundo respectivamente.

35 Además, estos embragues 74 y 75 primero y segundo están equipados cada uno con un limitador de par de torsión de retorno que limita la aplicación de par de torsión en un sentido opuesto al del par de torsión que se transfiere a los árboles 71 y 72 principales primero y segundo por el cigüeñal 60 y hace que el vehículo se mueva hacia delante. Una descripción detallada de la configuración del primer embrague 74 y el segundo embrague 75 equipados con limitadores de par de torsión de retorno se proporcionará más adelante en el presente documento.

40 En esta realización, se ha adoptado una configuración en la que el primer árbol 71 principal y el segundo árbol 72 principal están situados a una distancia entre sí en la misma línea axial, aunque puede usarse cualquier tipo de configuración siempre que los trayectos de transferencia de par de torsión del cigüeñal 60 introducido a través del primer embrague 74 y el segundo embrague 75 respectivamente y emitido al árbol 73 de accionamiento sean sistemas separados que no se solapan en la misma línea axial. En otras palabras, los árboles 71 y 72 principales primero y segundo pueden proporcionarse de cualquier manera siempre que la configuración sea tal que el par de torsión del cigüeñal 60 se introduzca desde una pluralidad de canales de entrada, y las partes que transfieren la potencia emitida a través del árbol 73 de accionamiento no se solapan de manera coaxial. Por ejemplo, puede usarse una configuración en la que los extremos delanteros enfrentados mutuamente del primer árbol 71 principal y el segundo árbol 72 principal situados en la misma línea axial se solapan de manera giratoria.

45 La figura 4 es una vista en sección transversal de las partes principales que muestra los embragues 74 y 75 primero y segundo y los árboles 71 y 72 principales primero y segundo.

En este caso, se adoptan embragues de múltiples discos con el mismo tipo de configuración que los embragues 74 y 75 primero y segundo mostrados en las figuras 2 a 4.

50 Tal como se muestra en la figura 4, el primer embrague 74 tiene un primer engranaje 40 accionado primario (primer engranaje de entrada), una carcasa 740 de embrague, una pluralidad de discos 741 de embrague, una pluralidad de discos 744 de fricción, un disco 742 de presión y un resorte 743 de embrague, y un cubo 745 central, mientras que el segundo embrague 75 tiene un segundo engranaje 50 accionado primario (segundo engranaje de entrada), una carcasa 750 de embrague, una pluralidad de discos 751 de embrague, una pluralidad de discos 754 de fricción, un disco 752 de presión y un resorte 753 de embrague, y un cubo central 755.

5 En el primer embrague 74, tal como se muestra en la figura 4, el primer disco 7421 de presión del disco 742 de presión se desvía hacia el primer engranaje 40 de entrada mediante el resorte 743 de embrague. Como resultado, normalmente existe un estado en el que la pluralidad de discos 741 de embrague y la pluralidad de discos 744 de fricción están en contacto mutuo, y el par de torsión del cigüeñal 60 (véase la figura 2) se transfiere al primer árbol 71 principal a través del primer engranaje 40 de entrada, la carcasa 740 de embrague y el cubo 745 central.

10 En el segundo embrague 75, el primer disco 7521 de presión del disco 752 de presión se desvía hacia el segundo engranaje 50 de entrada mediante el resorte 753 de embrague. Como resultado, normalmente existe un estado en el que la pluralidad de discos 751 de embrague y la pluralidad de discos 754 de fricción están en contacto mutuo, y el par de torsión del cigüeñal 60 (véase la figura 2) se transfiere al segundo árbol 72 principal a través del segundo engranaje 50 de entrada, la carcasa 750 de embrague y el cubo central 755.

Además, tal como se muestra en la figura 2, el primer actuador 77 de embrague está acoplado al primer embrague 74 a través de una primera varilla 70 de tracción, y el segundo actuador 78 de embrague está acoplado al segundo embrague 75 a través de una segunda varilla 80 de tracción.

15 La primera varilla 70 de tracción está acoplada al disco 742 de presión del primer embrague 74 (véase la figura 3 y la figura 4), y la segunda varilla 80 de tracción está acoplada al disco 752 de presión del segundo embrague 75 (véase la figura 3 y la figura 4).

20 El primer actuador 77 de embrague mostrado en la figura 2 tiene, por ejemplo, un enlace (no mostrado) que tira de la primera varilla 70 de tracción hacia el lado del primer actuador 77 de embrague, un cilindro hidráulico (no mostrado) que hace funcionar el enlace, un elemento motor (no mostrado) para generar presión hidráulica en el cilindro hidráulico, etc. El segundo actuador 78 de embrague tiene el mismo tipo de configuración que el primer actuador 77 de embrague.

25 En esta realización, se tira del primer disco 7421 de presión en el disco 742 de presión (véase la figura 3 y la figura 4) hacia el primer actuador 77 de embrague debido al hecho de que se tira de la primera varilla 70 de tracción hacia el primer actuador 77 de embrague mediante el primer actuador 77 de embrague. Como resultado, la pluralidad de discos 741 de embrague y la pluralidad de discos 744 de fricción (véase la figura 4) se separan entre sí, y se desconecta la transferencia de par de torsión desde el primer engranaje 40 de entrada al primer árbol 71 principal.

30 Además, se tira del primer disco 7521 de presión del disco 752 de presión (véase la figura 3 y la figura 4) hacia el segundo actuador 78 de embrague debido al hecho de que se tira de la segunda varilla 80 de tracción hacia el segundo actuador 78 de embrague mediante el segundo actuador 78 de embrague. Como resultado, la pluralidad de discos 751 de embrague y la pluralidad de discos 754 de fricción (véase la figura 4) se separan entre sí, y se desconecta la transferencia de par de torsión desde el segundo engranaje 50 de entrada al segundo árbol 72 principal.

Así, los embragues 74 y 75 primero y segundo normalmente están conectados, y se desconectan cuando se accionan los actuadores 77 y 78 de embrague primero y segundo.

35 Estos embragues 74 y 75 primero y segundo tienen, cada uno, un limitador de par de torsión de retorno que limita la aplicación de par de torsión en los árboles 71 y 72 principales primero y segundo en un sentido opuesto al sentido hacia delante (el sentido en el que funciona el motor para acelerar el vehículo) que es el sentido en el que se realiza la rotación según la rotación del cigüeñal 60 por el accionamiento del motor.

40 Específicamente, el primer embrague 74 está equipado con un limitador de par de torsión de retorno que limita el par de torsión de retorno aplicado al primer árbol 71 principal, y el segundo embrague 75 está equipado con un limitador de par de torsión de retorno que limita el par de torsión de retorno aplicado al segundo árbol 72 principal. Se supone que la capacidad de estos limitadores de par de torsión de retorno se establece de modo que [valor absoluto de la capacidad de par de torsión inverso (capacidad de par de torsión de desaceleración) < capacidad de par de torsión directo (capacidad de par de torsión de aceleración)].

La configuración de los embragues (el primer embrague 74 y el segundo embrague 75) equipados con un limitador de par de torsión de retorno se describirá a continuación en detalle.

45 El primer embrague 74 y el segundo embrague 75 tienen la misma configuración básica pero con estructuras de simetría especular. Así, el segundo embrague 75 también está equipado con un imitador de par de torsión de retorno que tiene la misma configuración básica que la del primer embrague 74, pero con una estructura de simetría especular. Por tanto, sólo se describirá a continuación la configuración del primer embrague 74, y se omite una descripción de la configuración del segundo embrague 75.

50 La figura 5 es un dibujo que muestra un estado en el que el resorte 743 de embrague y el disco 742 de presión se han retirado del primer embrague 74 en la transmisión 7 mostrada en la figura 3, visto desde el lado derecho, y la figura 6 es una vista en sección transversal parcial a través de la línea E-F-G del primer embrague mostrado en la figura 5. La figura 7 es una vista en perspectiva en despiece ordenado que muestra la configuración de las partes principales del primer embrague mostrado en la figura 6. En el caso del primer embrague 74 mostrado en la figura 74, se muestra una sección transversal de las partes principales de diferentes partes encima y debajo del centro de rotación m.

Tal como se muestra en la figura 6 y la figura 7, el primer engranaje 40 de entrada que transfiere par de torsión del cigüeñal 60 al primer embrague 74 está ajustado sobre un collar 40a ajustado externamente y un cojinete 40b de agujas ajustado alrededor del collar 40a, en el otro extremo 71a (extremo de base) del primer árbol 71 principal. Mediante esto, el primer engranaje 40 de entrada se vuelve giratorio sobre el primer árbol 71 principal.

5 En este primer engranaje 40 de entrada, la carcasa 740 de embrague está prevista de manera solidaria de modo que pueda girar junto con el engranaje 40 de entrada.

10 La carcasa 740 de embrague tiene una forma cilíndrica con fondo, y está unida de manera solidaria a una parte de cubo del engranaje 40 de entrada ajustado externamente de manera giratoria en un extremo (extremo 71a de base) del primer árbol 71 principal, con el primer árbol 71 principal insertado a través del centro de esa parte de fondo y el interior abierto en un extremo. Así, la carcasa 740 de embrague está unida de manera giratoria de manera coaxial con el primer árbol 71 principal junto con el primer engranaje 40 de entrada en la periferia externa de un extremo (extremo 71a de base) del primer árbol 71 principal junto con el primer engranaje 40 de entrada.

15 Además, en el interior de la carcasa 740 de embrague están previstos un disco 744 de fricción anular y un disco 741 de embrague anular, situados de manera alterna y mutuamente separables en la dirección axial, un cubo 745 central situado en el interior de los discos 744 de fricción y los discos 741 de embrague, y un segundo disco 7422 de presión que intercala los discos 744 de fricción y los discos 741 de embrague junto con el primer disco 7421 de presión.

El cubo 745 central y el segundo disco 7422 de presión forman una sección de cubo de embrague situada en el interior de la carcasa 740 de embrague.

20 Los discos 744 de fricción anulares están situados de manera que sean coaxiales al primer árbol 71 principal, y estrías de diámetro externo formadas en la periferia externa se engranan con estrías de diámetro interno formadas en la superficie periférica interna de la carcasa 740 de embrague. Mediante esto, los discos 744 de fricción se vuelven giratorios alrededor del centro axial del primer árbol 71 principal junto con la carcasa 740 de embrague.

25 La pluralidad de discos 741 de embrague anulares situados entre estos discos 744 de fricción se engranan con el cubo 745 central situado en el interior de la pluralidad de discos 741 de embrague a través de las estrías de diámetro interno formadas en la periferia interna. Mediante esto, los discos 741 de embrague giran junto con el cubo 745 central.

30 Tal como se muestra en la figura 6, el cubo 745 central está situado, de manera separable en la dirección axial, adyacente al segundo disco 7422 de presión unido en forma de brida que se extiende radialmente hacia fuera desde el primer árbol 71 principal sobresaliendo en el interior de la carcasa 740 de embrague. Una tuerca 747 escalonada (amortiguador de ruido) está unida a un extremo (para ser específicos, el extremo de base) de este primer árbol 71 principal a través de un resorte 746 de láminas ajustado externamente.

Esta tuerca 747 escalonada fija el segundo disco 7422 de presión a un extremo del primer árbol 71 principal e impide su separación de ese primer árbol 71 principal, y también inhibe el movimiento del resorte 746 de láminas en la dirección axial.

35 El cubo 745 central está situado de manera que rodea un extremo del primer árbol 71 principal, y está formado en una forma cilíndrica con fondo mediante una sección 7451 cilíndrica en cuyo diámetro externo están formadas estrías que se engranan con estrías de diámetro interno de los discos 741 de embrague en la superficie periférica exterior, y una sección 7452 de reborde en forma de disco, situada sobre la sección 7426 de reborde de presión del segundo disco 7422 de presión. En este caso, la sección 7451 cilíndrica está equipada con una pieza de unión que tiene un orificio de remache (no mostrado) que se extiende en el interior de la pared interna en un lado de abertura, y la sección 7452 de reborde está unida a la superficie trasera de esta pieza de unión.

45 La sección 7451 cilíndrica mostrada en la figura 6 está conectada de manera que puede moverse en la dirección axial en un estado en el que el movimiento en el sentido de rotación está regulado al estar unida por encaje al primer disco 7421 de presión en el borde de extremo abierto de un extremo. Específicamente, las estrías 7451a de diámetro externo formadas en la superficie periférica externa en el borde de extremo abierto de la sección 7451 cilíndrica se engranan con las estrías 7421c de diámetro interno formadas a lo largo de la dirección axial del saliente 7421b anular que sobresale hacia el segundo disco 7422 de presión desde la periferia externa del cuerpo 7421a del primer disco 7421 de presión, de modo que se regula el movimiento en la dirección circunferencial, y no se restringe el movimiento en la dirección axial.

50 La abertura en el otro extremo de esta sección 7451 cilíndrica está cerrada por la sección 7452 de reborde, y esta sección 7452 de reborde se desvía hacia el segundo disco 7422 de presión por el resorte 746 de láminas desde un extremo del primer árbol 71 principal.

55 El resorte 746 de láminas está fijado mediante la tuerca 747 escalonada unida al primer árbol 71 principal que sobresale y pasa a través de la sección 7426 de reborde de presión del segundo disco 7422 de presión en el interior del cubo 745 central. En el interior de la carcasa 740 de embrague, el resorte 746 de láminas presiona la sección 7452 de reborde (cubo 745 central) situada de manera separable en la dirección axial con respecto a un segundo disco 7422 de presión

hacia el segundo disco 7422 de presión desde el lado de la tuerca 747 escalonada.

La sección 7452 de reborde tiene un orificio 7453 alargado a través del cual pasa una espiga 7423 que se levanta desde el segundo disco 7422 de presión en la dirección axial de manera que puede moverse en la dirección circunferencial, y una leva 7454 conducida convexa que se engancha con una leva 7424 operativa cóncava formada en el segundo disco 7422 de presión de manera desenganchable alrededor del eje. Una pluralidad de estos orificios 7453 alargados y levas 7454 conducidas están situados a intervalos predeterminados en la dirección circunferencial de la sección 7452 de reborde.

Esta sección 7452 de reborde está ajustada de manera giratoria sobre la sección 7426b de cubo de reborde de presión de secciones 7426 de reborde de presión del segundo disco 7422 de presión unido a un extremo del primer árbol 71 principal. Además, la leva 7454 conducida de la sección 7452 de reborde en el cubo 745 central está situada, en un estado enganchado, en el interior de la leva 7424 operativa de la sección 7426 de reborde de presión. Con la sección 7452 de reborde en este estado, la espiga 7423 que se levanta desde la periferia 7426a externa se inserta en un orificio alargado de modo que puede moverse una distancia predeterminada en la dirección circunferencial.

En la sección 7452 de reborde, la leva 7454 conducida está prevista en la superficie opuesta a la sección 7426 de reborde de presión del segundo disco 7422 de presión (para mayor comodidad, denominada "superficie opuesta"), que sobresale hacia el lado de la sección 7426 de reborde de presión. La leva 7454 conducida está formada en la sección 7452 de reborde de modo que se engancha en el sentido de rotación con la superficie opuesta que hace tope con la leva 7424 conducida cuando gira en un sentido alrededor del eje, y gira con la superficie opuesta separada de la leva 7424 conducida cuando gira en el otro sentido.

La figura 8 es un dibujo que muestra la sección 7452 de reborde del cubo 745 central equipada con la leva 7454 conducida en el primer embrague 74, en el que la figura 8A es un dibujo de la misma sección 7452 de reborde vista desde la superficie opuesta, es decir, desde un extremo del primer árbol 71 principal (el lado derecho del vehículo), y la figura 8B es una vista en sección transversal parcial a través de la línea R-R en la figura 8A.

Tal como se muestra en la figura 8, la leva 7454 conducida está formada sobresaliendo de la superficie 7452a opuesta de la sección 7452 de reborde suspendida en el interior de la sección 7451 cilíndrica en el cubo 745 central. La leva 7454 conducida tiene una superficie 7454a de extremo de contacto en el lado en el sentido antihorario que hace contacto superficial con la leva 7424 operativa cuando emite a la rueda trasera, que es la rueda de accionamiento, mediante la rotación en un sentido antihorario cuando se ve el vehículo desde el lado derecho, y una superficie 7454b inclinada que está inclinada hacia el lado en el sentido horario desde el extremo sobresaliente de la superficie 7454a de extremo de contacto. En este caso, la leva 7454 conducida está formada en una forma longitudinal de trapecio rectangular, con la superficie 7454a de extremo de contacto levantándose en perpendicular con respecto a la superficie 7452a opuesta, y que tiene una superficie 7454b inclinada, inclinada hacia el lado de la superficie 7452a opuesta desde la periferia del saliente de esa superficie 7454a de extremo de contacto.

En la sección 7452 de reborde del cubo 745 central, unos orificios 7453 alargados y unos orificios 7452 de remache unidos a través de remaches a los orificios de remache (no mostrados) de una pieza de unión que se extiende hacia dentro desde la pared interna de la sección 7451 cilíndrica (véase la figura 6), están formados a intervalos predeterminados alrededor de la abertura central.

Tal como se muestra en la figura 6, con respecto a una leva 7454 conducida, una leva 7424 operativa (leva helicoidal) está formada en una forma cóncava en la superficie opuesta de la sección 7426 de reborde de presión enfrentada a la sección 7452 de reborde del cubo 745 central del segundo disco 7422 de presión.

La sección 7426 de reborde de presión tiene forma de disco, y forma el segundo disco 7422 de presión por medio de una brida 7427 anular unida alrededor de la periferia, y una pluralidad de espigas 7423 unidas de modo que se levantan desde la parte superior de la superficie opuesta (véase la figura 6 y la figura 7).

La figura 9 es un dibujo que muestra la sección 7426 de reborde de presión del segundo disco 7422 de presión en el primer embrague 74, en el que la figura 9A es una vista frontal de la sección 7426 de reborde de presión desde el lado de la superficie opuesta, es decir, un extremo del primer árbol 71 principal (el lado derecho del vehículo), y la figura 9B es una vista en sección transversal parcial a través de la línea S-S en la figura 9A.

La sección 7426 de reborde de presión mostrada en la figura 9 es en forma de disco, y está unida por medio de acoplamiento estriado al extremo 71a de base del primer árbol 71 principal insertado en una abertura formada en el centro, y gira de manera solidaria y de manera coaxial con el primer árbol 71 principal.

La sección 7426 de reborde de presión tiene una sección 7426b de cubo de reborde de presión que sobresale hacia el lado de la sección 7452 de reborde en la parte central alrededor de la abertura en la que el primer árbol 71 principal está insertado en la periferia 7426a externa en forma de disco que tiene una superficie opuesta enfrentada a la sección 7452 de reborde del cubo 745 central.

La sección 7452 de reborde del cubo 745 central está ajustada sobre esta sección 7426b de cubo de reborde de presión

de modo que puede moverse en la dirección axial y en la dirección circunferencial, y está situada solapándose con la sección 7426 de reborde de presión en la dirección axial. En este instante, la leva 7454 conducida convexa prevista en la sección 7452 de reborde del cubo 745 central se ajusta de manera desenganchable en el interior de la leva 7424 operativa cóncava formada en la superficie opuesta de la periferia 7426a externa en la sección 7426 de reborde de presión.

La leva 7424 operativa corresponde a la forma de la leva 7454 conducida desde la superficie opuesta, y está formada en una forma cóncava que tiene la superficie 7424a de extremo vertical paralela a la dirección axial y perpendicular a la superficie opuesta, y la superficie 7424b inclinada que está inclinada en la dirección circunferencial.

La leva 7424 operativa en el segundo disco 7422 de presión y la leva 7454 conducida en el cubo 745 central están formadas de modo que se enganchan girando en un sentido alrededor del eje alrededor del centro axial del primer árbol 71 principal, y de modo que se desenganchan mediante la rotación en el otro sentido alrededor del eje.

Específicamente, la leva 7424 operativa y la leva 7454 conducida tienen superficies 7424b y 7425b inclinadas que se deslizan una contra otra formadas como superficies inclinadas helicoidalmente alrededor del centro axial.

En este caso, "el otro sentido alrededor del eje" significa el sentido opuesto al sentido del par de torsión directo en el que se transfiere par de torsión desde el cigüeñal 60 a través del primer embrague 74 y acciona la rueda trasera. Por tanto, "el otro sentido alrededor del eje" en el primer embrague 74 en este caso es un sentido horario, opuesto al sentido antihorario en el que se transfiere par de torsión directo al árbol 73 de accionamiento visto desde el lado derecho del vehículo mediante la rotación del primer árbol 71 principal.

Además, visto desde el lado izquierdo del vehículo, "el otro sentido alrededor del eje" en el segundo embrague 75 es un sentido antihorario, opuesto al sentido horario en el que se transfiere par de torsión directo al árbol 73 de accionamiento mediante la rotación del segundo árbol 72 principal.

Por consiguiente, con el segundo embrague 75 que tiene una estructura de simetría especular con respecto al primer embrague 74, la sección 7552 de reborde del cubo 755 central mostrada en la figura 10 y la sección 7526 de reborde de presión del segundo disco de presión mostrada en la figura 11 se ajustan de manera giratoria alrededor del lado del extremo 72a de base del segundo árbol 72 principal.

Es decir, con el segundo embrague 75, la leva 7554 conducida convexa y la leva 7524 operativa cóncava están formadas en superficies opuestas de la sección 7552 de reborde mostrada en la figura 10 y la sección 7526 de reborde de presión mostrada en la figura 11, de modo que, al girar relativamente alrededor del centro axial del segundo árbol 72 principal, las respectivas superficies opuestas se enganchan una con otra en un sentido alrededor del eje (el sentido horario), y se desenganchan una de otra en el otro sentido alrededor del eje (el sentido antihorario), visto desde el lado izquierdo del vehículo.

Específicamente, la leva 7524 operativa y la leva 7554 conducida tienen superficies 7524a y 7554a de extremo de contacto que están situadas en una superficie plana que pasa por el centro axial en el extremo del lado horario visto desde el lado izquierdo del vehículo, y hacen contacto superficial y se enganchan entre sí cuando giran relativamente. Además, la leva 7524 operativa y la leva 7554 conducida tienen superficies 7524b y 7554b inclinadas que están inclinadas helicoidalmente alrededor del centro axial, y mediante el deslizamiento una contra otra de estas superficies 7524b y 7554 inclinadas, la sección 7552 de reborde está distanciada de la sección 7526 de reborde de presión en la dirección axial.

Por medio del funcionamiento de estas levas operativas y levas conducidas que giran relativamente y de manera coaxial, los embragues restringen el par de torsión de retorno.

La figura 12 es un diagrama esquemático que muestra la relación entre una leva operativa de una sección de reborde de presión y una leva conducida de una sección de reborde visto desde el lado del centro axial. En este caso, se proporcionará una descripción usando una leva operativa de una sección de reborde de presión y una leva conducida de una sección de reborde en el primer embrague.

Cuando se transfiere par de torsión desde el cigüeñal 60 a través del primer engranaje 40 de entrada mientras la leva 7424 operativa y la leva 7454 conducida están enganchadas, en el embrague 74 la sección 7452 de reborde del cubo 745 central gira en un sentido que es el sentido Z en el que se aplica el par de torsión (el sentido antihorario del árbol principal visto desde el lado derecho del vehículo). En este instante, tal como se muestra en la figura 12A, la sección 7426 de reborde de presión se presiona en el sentido Z a través de la leva 7454 conducida y la leva 7424 operativa, se mueve en ese sentido, y hace girar el primer árbol 71 principal en el sentido Z.

Además, con esta configuración, si una fuerza mayor que el par de torsión al girar en el sentido Z transferido desde la sección 7452 de reborde del cubo 745 central se aplica a la sección 7426 de reborde de presión de modo que tiene lugar una rotación en el otro sentido alrededor del eje, la sección 7452 de reborde se desliza sobre la superficie inclinada de la leva 7424 operativa tal como se muestra en la figura 12B. Como resultado, la sección 7452 de reborde se mueve en un sentido -Z con respecto a la leva 7424 operativa.

Entonces, la leva 7454 conducida de la sección 7452 de reborde se distancia de la leva 7424 operativa de la sección 7426 de reborde de presión, tal como se muestra en la figura 12C, al deslizarse más lejos sobre la superficie inclinada de la leva 7424 operativa. Mediante esto, el propio cubo 745 central se mueve axialmente en un sentido que lo distancia del segundo disco 7422 de presión (hacia el extremo de base del primer árbol 71 principal).

- 5 La potencia tomada desde el extremo de base del cigüeñal 60 a través del primer embrague 74 y el segundo embrague 75 configurados de esta manera, se transfiere de manera selectiva al primer árbol 71 principal y al segundo árbol 72 principal, y se emite a la rueda 12 trasera (véase la figura 1) desde el árbol 73 de accionamiento.

A continuación se describirá el funcionamiento de los limitadores de par de torsión de retorno en los embragues 74 y 75 que tienen levas 7424 operativas y levas 7454 conducidas.

- 10 Esta descripción se basa en una vista desde el lado derecho del vehículo, de modo que cuando se aplica par de torsión directo y se realiza un accionamiento normal en la unidad de accionamiento que tiene los embragues 74 y 75, el cigüeñal 60 gira en sentido horario ("CW", *clockwise*) y el árbol principal (primer árbol 71, 72 principal) gira en sentido antihorario ("CCW", *anticlockwise*) según se indica mediante el sentido de flecha Z y el árbol 73 de accionamiento gira en sentido horario (CW) según se indica mediante la flecha X tal como se muestra en la figura 13.

- 15 En la unidad de accionamiento, del par de torsión generado por el motor y transferido a los embragues 74 y 75, el par de torsión que transfiere potencia al árbol 73 de accionamiento y que se aplica en un sentido que hace girar la rueda 12 trasera en el sentido de desplazamiento se denomina par de torsión directo para el embrague 74 para el primer árbol 71 principal, y el par de torsión aplicado en el sentido opuesto a este par de torsión directo se denomina par de torsión inverso.

- 20 <Cuando se aplica par de torsión directo a un embrague>

Cuando se aplica par de torsión directo, se supone, por ejemplo, que el cigüeñal 60 gira en sentido horario (en el sentido X), el árbol principal gira en el sentido Z, y el árbol 73 de accionamiento gira en el sentido X.

- 25 Es decir, la potencia desde el cigüeñal 60 que gira en el sentido X CW mediante el accionamiento del motor se introduce en la carcasa 740 de embrague a través del primer engranaje 40 de entrada, y la carcasa 740 de embrague gira en el sentido Z CCW alrededor del centro axial del primer árbol 71 principal.

Cuando la carcasa 740 de embrague gira en el sentido Z, los discos 744 de fricción engranados con estrías de diámetro interno de la carcasa 740 de embrague también giran de manera solidaria. Entre los discos 744 de fricción están intercalados una pluralidad de discos 741 de embrague engranados con el diámetro externo del cubo 745 central por medio de estrías de diámetro interno.

- 30 Cuando se realiza la conexión de embrague, el primer disco 7421 de presión se presiona hacia el segundo disco 7422 de presión mediante la fuerza con la que el resorte 743 de embrague trata de extenderse. Por consiguiente, mediante esta presión, los discos 744 de fricción y los discos 741 de embrague se presionan hacia el segundo disco 7422 de presión, la presión actúa mutuamente entre los discos 744 de fricción y los discos 741 de embrague, y se genera fuerza de fricción.

- 35 Mediante esta configuración, cuando los discos 744 de fricción giran, el cubo 745 central gira a través de los discos 741 de embrague.

- 40 Además, se transfiere par de torsión desde el cigüeñal 60 del motor (cigüeñal) al cubo 745 central, con un par de torsión (es decir, una capacidad de par de torsión de transferencia de embrague) de una magnitud obtenida mediante la multiplicación de la fuerza de fricción generada entre los discos 744 de fricción y los discos 741 de embrague y el perímetro de contacto efectivo entre los discos 744 de fricción y los discos 741 de embrague (es decir, la distancia desde el centro aproximado de la anchura de contacto hasta el centro del primer árbol 71 principal), como límite superior.

- 45 Se combinan concavidades y convexidades de leva en el segundo disco 7422 de presión, y el cubo 745 central se ajusta a las mismas de modo que puede moverse en la dirección axial por medio de enganche y desenganche de las mismas. Para ser específicos, las levas del limitador de par de torsión de retorno (en este caso, la leva 7424 operativa cóncava y la leva 7454 conducida convexa) previstas en las superficies opuestas respectivas de la sección 7452 de reborde del cubo 745 central y la sección 7426 de reborde de presión en el segundo disco 7422 de presión tienen, cada una, una superficie formada como superficie aproximadamente paralela al eje central del primer árbol 71 principal, y la otra superficie formada como superficie aproximadamente helicoidal.

- 50 En la leva 7424 operativa cóncava y la leva 7454 conducida convexa, estas "primeras superficies" están formadas en el extremo en el sentido Z de accionamiento del primer árbol 71 principal, y las "otras superficies" están formadas de modo que se inclinan hacia el lado del sentido Z inverso desde el lado de la "primera superficie".

Por consiguiente, durante el accionamiento del motor, cuando la carcasa 740 de embrague, los discos 744 de fricción, los discos 741 de embrague y el cubo 745 central transfieren par de torsión en el sentido (sentido Z) para accionar el

segundo disco 7422 de presión y el primer árbol 71 principal, se transfiere par de torsión desde el cubo 745 central a la sección 7426 de reborde de presión del segundo disco 7422 de presión a través de una superficie aproximadamente paralela al eje central del primer árbol 71 principal de convexidad/concavidad de leva.

5 La sección 7426 de reborde de presión del segundo disco 7422 de presión se engrana con estrías de diámetro externo del primer árbol 71 principal a través de estrías de diámetro interno formadas en una superficie periférica interna que forma una abertura. Por consiguiente, el par de torsión que actúa sobre la sección 7426 de reborde de presión del segundo disco 7422 de presión se transfiere al primer árbol 71 principal, el par de torsión se transfiere al árbol 73 de accionamiento a través de uno de los engranajes en el primer árbol 71 principal (engranaje 711 fijo, quinto engranaje 85 y engranaje 712 estriado en el primer árbol 71 principal), y se emite fuerza de accionamiento.

10 Así, el primer embrague 74 tiene la carcasa 740 de embrague acoplada al cigüeñal 60 de manera giratoria a través del primer engranaje 40 de entrada, una sección de cubo de embrague (segundo disco 7422 de presión y cubo 745 central) acoplada de manera giratoria y de manera coaxial al primer árbol 71 principal y situada en el interior de la carcasa 740 de embrague, discos 744 de fricción y discos 741 de embrague interpuestos de manera alterna entre la carcasa 740 de embrague y la sección de cubo de embrague, un primer disco 7421 de presión (sección de disco de presión) que presiona el disco 744 de fricción en la dirección axial y conecta los discos 744 de fricción y los discos 741 de embrague, y un resorte 743 de embrague (elemento de desviación) que presiona el primer disco 7421 de presión hacia el lado del disco 744 de fricción. Además, la sección de cubo de embrague está equipada con una sección 7426 de reborde de presión (sección de reborde de embrague) del segundo disco 7422 de presión directamente acoplado al primer árbol 71 principal, y un cubo 745 central que soporta discos 741 de embrague y también puede moverse en la dirección axial, y de manera relativamente giratoria, con respecto a una sección 7426 de reborde de presión.

15 Un limitador de par de torsión de retorno está equipado con una leva 7424 operativa (sección cóncava) formada como una concavidad en la dirección axial en una de las superficies opuestas mutuamente en la sección 7426 de reborde de presión y un cubo 745 central, una leva 7454 conducida (sección convexa) formada sobresaliendo en la dirección axial en la otra superficie, y un resorte 746 de láminas (elemento de desviación de limitación).

25 Con respecto a la leva 7424 operativa (sección cóncava), una superficie en el lado opuesto en la dirección circunferencial al sentido en el que se aplica el par de torsión directo que acciona la rueda 12 trasera, es una superficie de leva helicoidal centrada alrededor del centro de rotación. La leva 7454 conducida (sección convexa) está formada en correspondencia con la forma de la leva 7424 operativa cóncava (sección cóncava), y, cuando la sección 7426 de reborde de presión gira relativamente en el sentido de la rotación del cubo 745 central con respecto al cubo 745 central, la leva 7454 conducida (sección convexa) se desengancha del embrague moviendo el cubo 745 central hacia el lado del primer disco 7421 de presión.

30 Además, el resorte 746 de láminas presiona el cubo 745 central hacia la sección 7426 de reborde de presión, y cuando el par de torsión inverso que actúa sobre la sección 7426 de reborde de presión es menor que o igual a un nivel predeterminado, la leva 7454 conducida (sección convexa) se engancha mutuamente con la leva 7424 operativa (sección cóncava) y la rotación relativa con respecto al cubo 745 central se deshabilita, y cuando el par de torsión inverso supera un par de torsión predeterminado, la leva 7454 conducida (sección convexa) se hace deslizar a través de la superficie de leva de la leva 7424 operativa (sección cóncava), y la sección 7426 de reborde de presión y el cubo 745 central giran relativamente.

<Cuando se aplica par de torsión inverso a un embrague>

40 En este caso, par de torsión inverso significa el par de torsión que hace que el par de torsión introducido desde el motor 6 (véase la figura 1) a la carcasa 740 de embrague, los discos 744 de fricción, los discos 741 de embrague y el cubo 745 central a través del primer engranaje 40 de entrada sea en un sentido de desaceleración (el sentido opuesto al indicado por la flecha Z).

45 Se genera par de torsión inverso cuando, en la configuración de la unidad de accionamiento que toma potencia desde ambos extremos de cigüeñal 60 situado en horizontal a izquierda y derecha, los embragues 74 y 75 izquierdo y derecho está ambos conectados mientras los engranajes de transferencia de potencia tanto a izquierda como a derecha están engranados permitiendo una transferencia de potencia en un cambio de marcha o similar, y se aplica par de torsión a ambos embragues. Normalmente, con el mecanismo 700 de transmisión de la unidad de accionamiento, el control lo realiza la ECU 10 de modo que se realiza un cambio de marcha instantáneamente conmutando de un embrague al otro, y por tanto no hay efectos debidos a par de torsión inverso. Sin embargo, si el control por parte de la ECU 10 no se realiza por algún motivo en el momento de un cambio de marcha, puede aplicarse par de torsión en el sentido de rotación inverso a un embrague que toma potencia desde uno de los dos extremos del cigüeñal 60, a través del cigüeñal 60 y el árbol 73 de accionamiento, a partir de la transferencia de potencia con el otro embrague (por ejemplo, el segundo embrague 75 para el primer embrague 74).

55 Se describirá a este respecto un caso en el que se aplica par de torsión inverso desde un embrague (en este caso, el primer embrague 74) en la transferencia de potencia con el otro embrague (por ejemplo, el segundo embrague 75 con respecto al primer embrague 74).

La figura 13 es un dibujo proporcionado para explicar una operación de limitación del par de torsión de retorno en una transmisión según la presente invención, que es un diagrama esquemático que muestra un cigüeñal, un árbol principal y un árbol de accionamiento de esta transmisión montada en un vehículo, visto desde el lado derecho del vehículo. Cuando el vehículo se mueve hacia delante (desplazándose en el sentido hacia delante normal), el cigüeñal 60, el primer árbol 71 principal y el árbol 73 de accionamiento en la figura 13 giran en el sentido X, en el sentido Z y en el sentido X, respectivamente. Además, tal como se indicó anteriormente, cuando el vehículo se mueve hacia delante, es decir, cuando se desliza en el sentido hacia delante normal actúa par inverso sobre el primer embrague 74.

Con el primer embrague 74 en este estado (véase la figura 6), se transfiere par de torsión inverso al cubo 745 central desde la sección 7426 de reborde de presión del segundo disco 7422 de presión a través de una superficie aproximadamente helicoidal centrada en el eje central del primer árbol 71 principal que es la otra superficie que se desliza en la leva 7424 operativa y la leva 7454 conducida. Es decir, cuando se transfiere par de torsión inverso en el orden árbol 73 de accionamiento → primer árbol 71 principal → segundo disco 7422 de presión, la leva 7454 conducida del cubo 745 central se mueve de modo que se abomba en una forma helicoidal a lo largo de la leva 7424 operativa del segundo disco 7422 de presión debido al par de torsión inverso. Cuando la leva 7454 conducida se mueve a lo largo de la leva 7424 operativa de esta manera, la sección 7426 de reborde de presión del segundo disco 7422 de presión y el cubo 745 central se mueven de modo que se distancian entre sí en la línea axial del primer árbol 71 principal (véase la figura 12).

Es decir, la sección 7452 de reborde del cubo 745 central que tiene la leva 7454 conducida gira alrededor del primer árbol 71 principal y se mueve hacia el primer disco 7421 de presión en la dirección axial del primer árbol 71 principal.

La sección 7452 de reborde del cubo 745 central se desvía en una dirección en la que un saliente (convexidad) de la leva 7454 conducida se aloja en una depresión (concavidad) de la leva 7424 operativa (leva helicoidal), es decir, un sentido en el que el cubo 745 central se restringe hacia el lado del segundo disco 7422 de presión, mediante el resorte 746 de láminas a través de la tuerca 747.

Por consiguiente, en el embrague 74 antes del funcionamiento del limitador de par de torsión de retorno, el cubo 745 central continúa girando en el sentido R desde la leva 7424 operativa (leva helicoidal) y se abomba hasta que la componente de sentido R (véase la figura 6) de resistencia que surge en la otra superficie (superficie de leva helicoidal) debido al par de torsión inverso, y la fuerza de presión del resorte 746 de láminas, están en equilibrio.

Hasta que una superficie de extremo (la superficie de extremo del lado de abertura de la forma cilíndrica) del cubo 745 central que se abomba de esta manera alcanza el primer disco 7421 de presión, el par de torsión inverso se transfiere sucesivamente al cigüeñal 60, es decir, al motor 6 (véase la figura 1) desde el árbol 73 de accionamiento a través del primer árbol 71 principal, la sección 7426 de reborde de presión del segundo disco 7422 de presión y las superficies de leva helicoidales de la leva 7424 operativa y la leva 7454 conducida, y a través de una pluralidad de discos 754 de fricción, discos 741 de embrague, discos 744 de fricción, la carcasa 740 de embrague y el primer engranaje 40 de entrada.

Cuando el par de torsión inverso aumenta adicionalmente, funciona el limitador en el embrague 74.

Específicamente, cuando aumenta adicionalmente el par de torsión inverso, y la superficie de extremo (la superficie de extremo del lado de abertura de la sección cilíndrica) del cubo 745 central llega al primer disco 7421 de presión, el cubo 745 central continúa girando y abomba la superficie de leva helicoidal en el sentido R hasta una posición en la que la componente de sentido R de resistencia que surge en la superficie de leva helicoidal debido al par de torsión inverso, y la fuerza resultante de la fuerza de presión del resorte 743 de embrague sumada a la desviación del resorte 746 de láminas, están en equilibrio.

Mediante esto, disminuye la fuerza de presión del resorte 743 de embrague que presiona los discos 744 de fricción y los discos 741 de embrague contra el segundo disco 7422 de presión a través del primer disco 7421 de presión. Así, se reduce la fuerza de fricción que actúa entre los discos 744 de fricción y los discos 741 de embrague, y disminuye la capacidad de par de torsión de transferencia del embrague. En este instante, el embrague 74 continúa la transferencia del par de torsión inverso en el interior de un intervalo en el que la magnitud del par de torsión inverso es menor que la capacidad de par de torsión de transferencia del embrague para el que se ha reducido la fuerza de presión del resorte 743 de embrague. Por otro lado, cuando la magnitud del par de torsión inverso supera la capacidad de par de torsión de transferencia del embrague para el que se ha reducido la fuerza de presión del resorte 743 de embrague, los discos 744 de fricción y los discos 741 de embrague giran relativamente, es decir, patina el embrague y se limita la transferencia de par de torsión inverso.

Mediante esto, la capacidad de par de torsión de transferencia de embrague con respecto al par de torsión inverso alcanza su límite superior mientras el embrague está patinando, y no se transfiere un par de torsión inverso mayor a éste.

Así, si se supera una capacidad predeterminada cuando se aplica par de torsión inverso a un embrague, puede limitarse la capacidad de par de torsión de transferencia con respecto al par de torsión inverso mediante el funcionamiento de un limitador de par de torsión de retorno con lo cual el primer disco 7421 de presión y los discos 741 de embrague patinan

con respecto a los discos 744 de fricción.

En una recuperación de esta operación del limitador de par de torsión de retorno, cuando el par de torsión inverso disminuye o cuando se realiza una transición a un estado de par de torsión directo como resultado de hacer funcionar el estrangulador del motor 6 (véase la figura 1), un cambio en la velocidad de rotación del árbol 73 de accionamiento, haciendo funcionar el actuador (78) de embrague que hace funcionar el otro embrague (por ejemplo, el segundo embrague 75) o el mecanismo 701 de cambio de marcha, o similar, el cubo 745 central se presiona hacia atrás por el resorte 746 de láminas en un sentido opuesto al sentido R a lo largo de la superficie inclinada de la leva helicoidal.

Es decir, el cubo 745 central se mueve hacia el segundo disco 7422 de presión, se restaura la fuerza de presión reducida debido al resorte 743 de embrague, y se recupera la capacidad de par de torsión de transferencia del primer embrague 74. En este instante, las superficies 7454b y 7424b o 7454a y 7424a de leva de sección de reborde mutuas se enganchan, y se restaura un estado en el que se transfiere par de torsión mediante estas superficies enganchadas.

Mediante la conexión selectiva de los embragues 74 y 75 primero y segundo a los árboles 71 y 72 principales primero y segundo configurados respectivamente de esta manera, el mecanismo 700 de transmisión realiza transferencia de potencia para engranajes de número impar y engranajes de número par. El cambio de engranajes de engranajes de transmisión en el mecanismo 700 de transmisión se realiza por medio de una operación del mecanismo 701 de cambio de marcha controlada por la ECU 10 junto con el mecanismo 700 de transmisión.

A continuación se proporcionará una descripción de los engranajes que conectan el primer árbol 71 principal y el segundo árbol 72 principal que emiten potencia de motor, y el árbol 73 de accionamiento, por medio de conexión selectiva de un embrague que tiene un limitador de par de torsión de retorno de esta manera.

Tal como se muestra en las figuras 2 a 4, los engranajes 711, 721, 85, 86, 712 y 722 que se engranan con los engranajes 81, 82, 731, 732, 83 y 84 del árbol 73 de accionamiento están situados en el primer árbol 71 principal y el segundo árbol 72 principal respectivamente.

Específicamente, los siguientes engranajes se disponen en el primer árbol 71 principal en orden desde el extremo de base al que está conectado el primer embrague 74: engranaje 711 fijo (también denominado “engranaje equivalente al primero”), quinto engranaje 85, y engranaje 712 estriado (también denominado “engranaje equivalente al tercero”). El engranaje 711 fijo está formado de manera solidaria con el primer árbol 71 principal, y gira junto con el primer árbol 71 principal. El engranaje 711 fijo se engrana con el primer engranaje 81 del árbol 73 de accionamiento, y por tanto se denomina también “engranaje equivalente al primero”.

El quinto engranaje 85 está unido al primer árbol 71 principal, de modo que puede girar alrededor del eje del primer árbol 71 principal y con su movimiento regulado en la dirección axial, en una posición entre y a una distancia desde el engranaje 711 fijo equivalente al primero y el engranaje 712 estriado equivalente al tercero.

El quinto engranaje 85 se engrana con el engranaje 731 estriado (también denominado “engranaje equivalente al quinto”) del árbol 73 de accionamiento.

El engranaje 712 estriado está unido al primer árbol 71 principal en el extremo delantero del primer árbol 71 principal, es decir, en el extremo distante del primer embrague 74, de modo que puede moverse en la dirección axial, y gira junto con la rotación del primer árbol 71 principal.

Específicamente, el engranaje 712 estriado está unido al primer árbol 71 principal, de modo que puede deslizarse en la dirección axial mientras se regula su rotación, por medio de estrías formadas a lo largo de la dirección axial en la periferia externa del extremo delantero del primer árbol 71 principal, y se engrana con el tercer engranaje 83 del árbol 73 de accionamiento. Este engranaje 712 estriado está acoplado a la horquilla 142 de cambio de marcha, y se mueve en el primer árbol 71 principal en la dirección axial mediante el movimiento de la horquilla 142 de cambio de marcha. El engranaje 712 estriado también se denomina en este caso “engranaje equivalente al tercero”.

El engranaje 712 estriado se mueve hacia el quinto engranaje 85 en el primer árbol 71 principal y se engancha con el quinto engranaje 85, y regula la rotación (libre) alrededor del eje del quinto engranaje 85 en el primer árbol 71 principal. Mediante el enganche del engranaje 712 estriado con el quinto engranaje 85, el quinto engranaje 85 se fija al primer árbol 71 principal, y se hace giratorio de manera solidaria junto con la rotación del primer árbol 71 principal.

Por otro lado, los siguientes engranajes están dispuestos en el segundo árbol 72 principal en orden desde el extremo de base al que está conectado el segundo embrague 75: engranaje 721 fijo (también denominado “engranaje equivalente al segundo”), sexto engranaje 86 y engranaje 722 estriado (también denominado “engranaje equivalente al cuarto”).

El engranaje 721 fijo está formado de manera solidaria con el segundo árbol 72 principal, y gira junto con el segundo árbol 72 principal. El engranaje 721 fijo se engrana con el segundo engranaje 82 del árbol 73 de accionamiento, y por tanto se denomina también “engranaje equivalente al segundo”.

El sexto engranaje 86 está unido al segundo árbol 72 principal, de modo que puede girar alrededor del eje del segundo árbol 72 principal y con su movimiento regulado en la dirección axial, en una posición entre y a una distancia desde el

engranaje 721 fijo de segundo engranaje y el engranaje 722 estriado de cuarto engranaje. Este sexto engranaje 86 se engrana con el engranaje 732 estriado (también denominado “engranaje equivalente al sexto”) del árbol 73 de accionamiento.

5 El engranaje 722 estriado (engranaje equivalente al cuarto) está unido al segundo árbol 72 principal en el extremo delantero del segundo árbol 72 principal que está, en el extremo distante desde el segundo embrague 75, es decir de modo que puede moverse en la dirección axial, y gira junto con la rotación del segundo árbol 72 principal.

10 Específicamente, el engranaje 722 estriado está unido al segundo árbol 72 principal, de modo que puede deslizarse en la dirección axial mientras se regula su rotación con respecto al segundo árbol 72 principal, por medio de estrías formadas a lo largo de la dirección axial en la periferia externa del extremo delantero del segundo árbol 72 principal, y se engrana con el cuarto engranaje 84 del árbol 73 de accionamiento. Este engranaje 722 estriado está acoplado a la horquilla 143 de cambio de marcha, y se mueve en el segundo árbol 72 principal en la dirección axial mediante el movimiento de la horquilla 143 de cambio de marcha.

15 El engranaje 722 estriado se mueve hacia el sexto engranaje 86 en el segundo árbol 72 principal y se engancha con el sexto engranaje 86, y regula la rotación (libre) alrededor del eje del sexto engranaje 86 en el segundo árbol 72 principal. Mediante el enganche del engranaje 722 estriado con el sexto engranaje 86, el sexto engranaje 86 se fija al segundo árbol 72 principal, y se hace giratorio de manera solidaria junto con la rotación del segundo árbol 72 principal.

Mientras, los siguientes engranajes están dispuestos en el árbol 73 de accionamiento en orden desde el lado del primer embrague 74: primer engranaje 81, engranaje 731 estriado (engranaje equivalente al quinto), tercer engranaje 83, cuarto engranaje 84, engranaje 732 estriado (engranaje equivalente al sexto), segundo engranaje 82 y piñón 76.

20 En el árbol 73 de accionamiento, el primer engranaje 81, el tercer engranaje 83, el cuarto engranaje 84 y el segundo engranaje 82 están previstos de manera giratoria alrededor del árbol 73 de accionamiento en un estado en el que se inhibe su movimiento en la dirección axial del árbol 73 de accionamiento.

25 El engranaje 731 estriado (engranaje equivalente al quinto) está unido al árbol 73 de accionamiento de modo que puede deslizarse en la dirección axial mientras se regula su rotación por medio del enganche de estrías. Es decir, el engranaje 731 estriado se une de modo que puede moverse en una dirección de deslizamiento con respecto al árbol 73 de accionamiento, y también gira junto con el árbol 73 de accionamiento. Este engranaje 731 estriado está acoplado a la horquilla 141 de cambio de marcha, y se mueve en el árbol 73 de accionamiento en la dirección axial mediante el movimiento de la horquilla 141 de cambio de marcha.

30 El engranaje 732 estriado (engranaje equivalente al sexto) está unido al árbol 73 de accionamiento de modo que puede deslizarse en la dirección axial mientras se regula su rotación por medio del enganche de estrías. Es decir, el engranaje 732 estriado (engranaje equivalente al sexto) está unido de modo que puede moverse en una dirección de deslizamiento con respecto al árbol 73 de accionamiento, y también gira junto con el árbol 73 de accionamiento. Este engranaje 732 estriado está acoplado a la horquilla 144 de cambio de marcha, y se mueve en el árbol 73 de accionamiento en la dirección axial mediante el movimiento de la horquilla 144 de cambio de marcha.

35 El piñón 76, que gira de manera solidaria junto con la rotación del árbol 73 de accionamiento, está previsto en un extremo del árbol 73 de accionamiento, en este caso, el extremo ubicado en el lado del segundo embrague 75, y la cadena 13 en la figura 1 está unida al piñón 76.

40 Estos engranajes 712, 722, 731 y 732 estriados funcionan como engranajes de transmisión, y también funcionan como selectores de garra. Los engranajes 712, 722, 731 y 732 estriados están acoplados por medio de un mecanismo de garras a respectivos engranajes de transmisión (primer engranaje 81 a sexto engranaje 86) que son adyacentes en la dirección axial moviéndose en la dirección axial. Es decir, se forman partes cóncavas y convexas que se ajustan mutuamente en superficies opuestas mutuamente de los engranajes 712, 722, 731 y 732 estriados y engranajes de transmisión adyacentes en la dirección axial, y ambos engranajes giran de manera solidaria mediante el ajuste entre sí de las secciones cóncavas y convexas.

45 A continuación se proporcionará una descripción de las posiciones de engranaje desde el primer engranaje hasta el sexto engranaje con los engranajes 711, 721, 85, 86, 712 y 722 situados en los árboles 71 y 72 principales primero y segundo y los engranajes 81, 82, 731, 732, 83 y 84 situados en el árbol 73 de accionamiento.

50 En la primera posición de engranaje, el engranaje 712 estriado (engranaje equivalente al tercero) en el primer árbol 71 principal está distanciado del quinto engranaje 85, y se engrana con el tercer engranaje 83 en el árbol 73 de accionamiento. Además, el engranaje 731 estriado (engranaje equivalente al quinto) en el árbol 73 de accionamiento se mueve hacia el primer engranaje 81 y está distanciado del tercer engranaje 83, y se ajusta junto y se acopla con el primer engranaje 81. Mediante esto, el primer engranaje 81 está situado en un estado en el que está fijado de manera solidaria al árbol 73 de accionamiento a través del engranaje 731 estriado. En este instante, el tercer engranaje 83 que se engrana con el engranaje 712 estriado del primer árbol 71 principal y el quinto engranaje 85 que se engrana con el engranaje 731 estriado del árbol 73 de accionamiento entran en un estado en el que giran libremente alrededor de los respectivos ejes.

5 En la segunda posición de engranaje, el engranaje 722 estriado (engranaje equivalente al cuarto) en el segundo árbol 72 principal está distanciado del sexto engranaje 86, y se engrana con el cuarto engranaje 84 en el árbol 73 de accionamiento. Además, el engranaje 732 estriado (engranaje equivalente al sexto) en el árbol 73 de accionamiento se mueve hacia el segundo engranaje 82 y está distanciado del cuarto engranaje 84, y se ajusta junto y se acopla con el segundo engranaje 82. Mediante esto, el segundo engranaje 82 está situado en un estado en el que está fijado de manera solidaria al árbol 73 de accionamiento a través del engranaje 732 estriado. En este instante, el cuarto engranaje 84 que se engrana con el engranaje 722 estriado del segundo árbol 72 principal y el sexto engranaje 86 que se engrana con el engranaje 732 estriado del árbol 73 de accionamiento entran en un estado en el que giran libremente alrededor de los respectivos ejes.

10 En la tercera posición de engranaje, el engranaje 712 estriado (engranaje equivalente al tercero) en el primer árbol 71 principal está distanciado del quinto engranaje 85, y se engrana con el tercer engranaje 83 en el árbol 73 de accionamiento. Además, el engranaje 731 estriado (engranaje equivalente al quinto) en el árbol 73 de accionamiento se mueve hacia el tercer engranaje 83 y está distanciado del primer engranaje 81, y se ajusta junto y se acopla con el tercer engranaje 83. Mediante esto, el tercer engranaje 83 está situado en un estado en el que se fija de manera solidaria al árbol 73 de accionamiento a través del engranaje 731 estriado. En este instante, el primer engranaje 81 que se engrana con el engranaje 711 fijo del primer árbol 71 principal y el quinto engranaje 85 que se engrana con el engranaje 731 estriado del árbol 73 de accionamiento entran en un estado en el que giran libremente alrededor de los respectivos ejes.

20 En la cuarta posición de engranaje, el engranaje 722 estriado (engranaje equivalente al cuarto) en el segundo árbol 72 principal está distanciado del sexto engranaje 86, y se engrana con el cuarto engranaje 84 en el árbol 73 de accionamiento. Además, el engranaje 732 estriado (engranaje equivalente al sexto) en el árbol 73 de accionamiento se mueve hacia el cuarto engranaje 84 y está distanciado del segundo engranaje 82, y se ajusta junto y se acopla con el cuarto engranaje 84. Mediante esto, el cuarto engranaje 84 está situado en un estado en el que se fija de manera solidaria al árbol 73 de accionamiento a través del engranaje 732 estriado. En este instante, el segundo engranaje 82 que se engrana con el engranaje 721 fijo del segundo árbol 72 principal y el sexto engranaje 86 que se engrana con el engranaje 732 estriado de árbol 73 de accionamiento entran en un estado en el que giran libremente alrededor de los respectivos ejes.

30 En la quinta posición de engranaje, el engranaje 712 estriado (engranaje equivalente al tercero) en el primer árbol 71 principal se mueve hacia el quinto engranaje 85 y se acopla mediante ajuste junto con el quinto engranaje 85, y ese quinto engranaje 85 está situado en un estado en el que se fija de manera solidaria al primer árbol principal a través del engranaje 712 estriado. Además, el engranaje 731 estriado (engranaje equivalente al quinto) en el árbol 73 de accionamiento está distanciado tanto del primer engranaje 81 como del tercer engranaje 83, y se engrana con el quinto engranaje 85 en una posición en la que no se acopla a ninguno de ellos. En este instante, el primer engranaje 81 y el tercer engranaje 83 en el árbol 73 de accionamiento que se engranan con el engranaje 711 fijo y el engranaje 712 estriado del primer árbol 71 principal entran en un estado en el que giran libremente alrededor del eje de árbol 73 de accionamiento.

40 En la sexta posición de engranaje, el engranaje 722 estriado (engranaje equivalente al cuarto) en el segundo árbol 72 principal se mueve hacia el sexto engranaje 86 y se acopla mediante ajuste junto con el sexto engranaje 86, y ese sexto engranaje 86 está situado en un estado en el que se fija de manera solidaria al segundo árbol 72 principal a través del engranaje 722 estriado. Además, el engranaje 732 estriado en el árbol 73 de accionamiento está distanciado tanto del segundo engranaje 82 como del cuarto engranaje 84, y se engrana con el sexto engranaje 86 en una posición en la que no se acopla a ninguno de ellos. En este instante, el segundo engranaje 82 y el cuarto engranaje 84 en el árbol 73 de accionamiento que se engranan con el engranaje 721 fijo y el engranaje 722 estriado de segundo árbol 72 principal entran en un estado en el que giran libremente alrededor del eje de árbol 73 de accionamiento.

45 Así, el cambio de engranajes se realiza en la transmisión 7 haciendo que los engranajes 712, 722, 731 y 732 estriados del mecanismo 700 de transmisión se muevan según sea apropiado en la dirección axial por medio de las horquillas 141 a 144 de cambio de marcha.

50 A continuación se proporcionará una descripción del mecanismo 701 de cambio de marcha que realiza un cambio de engranajes moviendo los engranajes 712, 722, 731 y 732 estriados del mecanismo 700 de transmisión en la dirección axial a través de las horquillas 141 a 144 de cambio de marcha.

#### (2-2) Mecanismo de cambio de marcha de transmisión

55 El mecanismo 701 de cambio de marcha mostrado en la figura 2 tiene horquillas 141 a 144 de cambio de marcha alargadas acopladas a los engranajes 731, 712, 722 y 732 estriados en el extremo delantero, una leva 14 de cambio de marcha cilíndrica que tiene su eje de rotación situado paralelo a los árboles 71 y 72 principales primero y segundo y al árbol 73 de accionamiento, y mueve las horquillas 141 a 144 de cambio de marcha en la dirección axial de ese eje de rotación al girar, una unidad 800 de accionamiento de leva de cambio de marcha que proporciona un accionamiento en rotación de la leva 14 de cambio de marcha, un elemento 8 motor y un mecanismo 41 de accionamiento que acopla el elemento 8 motor a la unidad 800 de accionamiento de leva de cambio de marcha y transfiere la fuerza de accionamiento del elemento 8 motor.

5 Las horquillas 141 a 144 de cambio de marcha se instalan entre los engranajes 731, 712, 722 y 732 estriados y la leva 14 de cambio de marcha, y están situadas distanciadas entre sí en la dirección axial de los árboles 71 y 72 principales primero y segundo, el árbol 73 de accionamiento y la leva 14 de cambio de marcha. Estas horquillas 141 a 144 de cambio de marcha se disponen de modo que son paralelas entre sí, y están situadas cada una de manera que pueden moverse en la dirección axial del eje de rotación de la leva 14 de cambio de marcha.

10 Las horquillas 141 a 144 de cambio de marcha tienen secciones de vástago en el extremo de base, situadas de modo que pueden moverse respectivamente dentro de cuatro ranuras 14a a 14d de leva formadas en la periferia externa de la leva 14 de cambio de marcha. Es decir, las horquillas 141 a 144 de cambio de marcha son elementos seguidores de la leva 14 de cambio de marcha, que es la fuente de accionamiento, y se deslizan en la dirección axial de los árboles 71 y 72 principales primero y segundo y el árbol 73 de accionamiento según la forma de las ranuras 14a a 14d de leva de la leva 14 de cambio de marcha. Por medio de este movimiento deslizante, los engranajes 731, 712, 722 y 732 estriados acoplados al extremo delantero se mueven cada uno en la dirección axial en los árboles que pasan por los respectivos diámetros internos.

15 La leva 14 de cambio de marcha se hace girar por la fuerza de accionamiento del elemento 8 motor transferida a la unidad 800 de accionamiento de leva de cambio de marcha a través del mecanismo 41 de accionamiento, y mediante esta rotación, al menos una de las horquillas 141 a 144 de cambio de marcha se mueve según la forma de las ranuras 14a a 14d de leva.

20 La figura 14 es una vista en desarrollo de ranuras de leva en la leva 14 de cambio de marcha en una transmisión. Los símbolos de referencia 1 a 6 y N en la figura 14 indican los centros de posiciones en la dirección axial del eje de rotación de la leva 14 de cambio de marcha de las secciones de vástago en las horquillas 141 a 144 de cambio de marcha que se deslizan al interior de las ranuras de leva de la leva de cambio de marcha correspondientes a las posiciones de engranaje primera a sexta y N (neutra).

25 Por medio de las horquillas 141 a 144 de cambio de marcha que se mueven en respuesta a la rotación de la leva 14 de cambio de marcha que tiene las ranuras 14a a 14d de leva, se mueve un engranaje estriado acoplado a una horquilla de cambio de marcha movida, y se realiza un cambio de engranaje de la transmisión 7 (mecanismo 700 de transmisión). Detalles de la unidad 800 de accionamiento de leva de cambio de marcha se proporcionarán más adelante en el presente documento.

30 En esta realización, cuando el conductor pulsa el botón de cambio a una marcha superior o el botón de cambio a una marcha inferior del conmutador 15 de cambio de marcha, se emite una señal que indica este hecho (denominada a continuación "señal de cambio de marcha") desde el conmutador 15 de cambio de marcha a la ECU 10. Basándose en la señal de cambio de marcha introducida, la ECU 10 controla unos actuadores 77 y 78 de embrague primero y segundo y el elemento 8 motor. Por medio de este control, o bien el primer embrague 74 o bien el segundo embrague 75, o ambos embragues 74 y 75 primero y segundo, está/están desembragados, la leva 14 de cambio de marcha gira, y se realiza un cambio de engranaje en la transmisión 7 (mecanismo 700 de transmisión). A continuación se describe una operación de cambio de marcha en la transmisión 7 de una motocicleta.

#### 35 (2-2-1) Operaciones de cambio de marcha

40 En esta realización, el mecanismo 700 de transmisión tiene una posición neutra y posiciones de engranaje primera a sexta. Basándose en una señal de cambio de marcha descrita anteriormente, la ECU 10 establece la posición de engranaje en el mecanismo 700 de transmisión a una de entre la posición neutra y las posiciones de engranaje primera a sexta. La relación de engranajes (relación de reducción de engranajes) en el mecanismo 700 de transmisión es la más grande para el primer engranaje, y disminuye sucesivamente para el segundo engranaje, el tercer engranaje, el cuarto engranaje, el quinto engranaje y el sexto engranaje.

45 En esta realización, además, una posición de engranaje del mecanismo 700 de transmisión en la que se bloquea la transferencia de par de torsión desde los árboles 71 y 72 principales primero y segundo al árbol 73 de accionamiento se denomina "posición neutra del mecanismo 700 de transmisión".

50 Además, una posición de engranaje del mecanismo 700 de transmisión en la que se transfiere par de torsión del cigüeñal 60 al árbol 73 de accionamiento a través del primer engranaje 81 se denomina "primera marcha", y una posición de engranaje del mecanismo 700 de transmisión en la que se transfiere par de torsión del cigüeñal 60 al árbol 73 de accionamiento a través del segundo engranaje 82 se denomina "segunda marcha". De manera similar, las posiciones de engranaje del mecanismo 700 de transmisión en las que se transfiere par de torsión del cigüeñal 60 al árbol 73 de accionamiento a través del tercer engranaje 83, el cuarto engranaje 84, el quinto engranaje 85 y el sexto engranaje 86 se denominan "tercera marcha", "cuarta marcha", "quinta marcha" y "sexta marcha", respectivamente.

55 Una posición de engranaje de un grupo de engranajes de número impar en la que la transferencia de par de torsión entre el primer árbol 71 principal y el árbol 73 de accionamiento está bloqueada se denomina "posición neutra de grupo de engranajes de número impar", y una posición de engranaje de un grupo de engranajes de número par en la que la transferencia de par de torsión entre el segundo árbol 72 principal y el árbol 73 de accionamiento está bloqueada se denomina "posición neutra de grupo de engranajes de número par".

Por tanto, en esta realización, cuando las posiciones de engranaje de grupo de engranajes de número impar y de grupo de engranajes de número par son ambas posiciones neutras, la posición de engranaje del mecanismo 700 de transmisión se convierte en la posición neutra. La posición de engranaje del mecanismo 700 de transmisión mostrado en la figura 2 es la posición neutra.

5 Las operaciones de cambio de marcha en la transmisión 7 se describirán a continuación en detalle usando los dibujos adjuntos. Las operaciones de cambio de marcha se realizan en el mismo orden en un cambio a una marcha superior y en un cambio a una marcha inferior.

10 La figura 15 es una tabla que muestra los estados del primer embrague 74, el segundo embrague 75, la leva 14 de cambio de marcha y el primer engranaje 81 al sexto 86 engranaje en cada posición de engranaje del mecanismo 700 de transmisión mostrado en la figura 2.

15 En la figura 15, la columna de "posición de engranaje" muestra la posición de engranaje del mecanismo 700 de transmisión, y la columna de "estado normal" muestra el estado del primer embrague 74, el segundo embrague 75, la leva 14 de cambio de marcha, los engranajes de número impar y los engranajes de número par en el punto de finalización (punto de inicio) de una operación de cambio de marcha por la ECU 10. Por tanto, cuando el conmutador 15 de cambio de marcha (figura 1) se hace funcionar por parte del conductor, el primer embrague 74, el segundo embrague 75, la leva 14 de cambio de marcha, los engranajes de número impar y los engranajes de número par se mantienen en el estado normal de una de las posiciones de engranaje. En la figura 15, el estado normal de cada posición de engranaje está indicado mediante un símbolo "O" en la columna de "estado normal".

20 En la figura 15, "O" en la columna de "primer embrague" o "segundo embrague" indica que el primer embrague 74 o el segundo embrague 75 está conectado, "x" indica que el primer embrague 74 o el segundo embrague 75 está desembragado, y "Δ" indica que el primer embrague 74 o el segundo embrague 75 está en un estado semiembragado.

En la figura 15, "N" en la columna de "engranaje de número impar" o "engranaje de número par" indica que el grupo de engranajes de número impar o el grupo de engranajes de número par está en la posición neutra.

25 En la figura 15, "1" en la columna de "engranaje de número impar" indica un estado en el que el engranaje 731 estriado (véase la figura 2) está acoplado al primer engranaje 81, "3" indica un estado en el que el engranaje 731 estriado está acoplado al tercer engranaje 83, y "5" indica un estado en el que el engranaje 712 estriado (véase la figura 2) está acoplado al quinto 85 engranaje. Los engranajes 712 y 731 estriados no están acoplados a un engranaje de número impar distinto de un engranaje mostrado en la columna de "engranaje de número impar".

30 En la figura 15, "2" en la columna de "engranaje de número par" indica un estado en el que el engranaje 732 estriado (véase la figura 2) está acoplado al segundo engranaje 82, "4" indica un estado en el que el engranaje 732 estriado está acoplado al cuarto engranaje 84, y "6" indica un estado en el que el engranaje 722 estriado (véase la figura 2) está acoplado al sexto 86 engranaje. Los engranajes 722 y 723 estriados no están acoplados a un engranaje de número par distinto de un engranaje mostrado en la columna de "engranaje de número par".

35 En esta realización, cuando el conductor hace funcionar el conmutador 15 de cambio de marcha (figura 1), la ECU 10 controla el primer actuador 77 de embrague, el segundo actuador 78 de embrague y el elemento 8 motor. Mediante esto, los estados de los engranajes de número impar y los engranajes de número par se cambian a un estado normal de una posición de engranaje una marcha superior o una marcha inferior.

40 En este instante, el primer embrague 74, el segundo embrague 75, la leva 14 de cambio de marcha, un engranaje de número impar y un engranaje de número par se cambian a un estado normal de una posición de engranaje una marcha superior o una marcha inferior a través de un estado mostrado entre un estado normal de una posición de engranaje arbitraria y un estado normal una marcha superior o una marcha inferior a la de esa posición de engranaje en la figura 15.

En esta realización, cuando la leva 14 de cambio de marcha gira aproximadamente 6° desde un estado normal, un engranaje de transmisión y un engranaje estriado se ponen en contacto mediante un mecanismo de garras.

45 Las relaciones mostradas en la figura 15 se describirán a continuación en detalle, tomando un caso en el que la posición de engranaje cambia a una marcha superior desde la segunda engranaje hasta la tercera marcha, como ejemplo.

50 Las figuras 16 a 22 son dibujos que muestran estados del mecanismo 700 de transmisión cuando la posición de engranaje cambia a una marcha superior desde la segunda marcha hasta la tercera marcha. El mecanismo 700 de transmisión mostrado en la figura 16 ilustra el estado normal de segunda marcha, y el mecanismo 700 de transmisión mostrado en la figura 22 ilustra el estado normal de tercera marcha. Las flechas en las figuras 16 a 22 indican trayectos de transferencia de par de torsión del cigüeñal 60 (véase la figura 2).

Tal como se muestra en la figura 15 y la figura 16, cuando la posición de engranaje en el mecanismo 700 de transmisión es el estado normal de segunda marcha, los embragues 74 y 75 primero y segundo están ambos conectados.

En este caso, tal como se muestra mediante las flechas en la figura 16, el par de torsión del cigüeñal 60 (véase la figura

2) se transfiere a los árboles 71 y 72 principales primero y segundo a través de los embragues 74 y 75 primero y segundo.

En este caso, tal como se muestra en la figura 15 y la figura 16, en el estado normal de segunda marcha, el grupo de engranajes de número impar está configurado en una posición neutra. Por consiguiente, el par de torsión del primer árbol 71 principal no se transfiere al árbol 73 de accionamiento.

Para ser específicos, tal como se muestra en la figura 16, el par de torsión del primer árbol 71 principal se transfiere al primer engranaje 81 a través del engranaje 711 fijo, y se transfiere al tercer engranaje 83 a través del engranaje 712 estriado. Sin embargo, puesto que el primer engranaje 81 y el tercer engranaje 83 están previstos de manera giratoria en el árbol 73 de accionamiento, el par de torsión del primer engranaje 81 y el tercer engranaje 83 no se transfiere al árbol 73 de accionamiento. Además, puesto que el quinto 85 engranaje está previsto de manera giratoria en el primer árbol 71 principal, el par de torsión del primer árbol 71 principal no se transfiere al quinto 85 engranaje. Por tanto, el par de torsión del primer árbol 71 principal no se transfiere al árbol 73 de accionamiento.

Por otra parte, tal como se muestra en la figura 15 y la figura 16, el grupo de engranajes de número par no está configurado en una posición neutra, y el engranaje 732 estriado se ajusta junto y se acopla con el segundo engranaje 82. En este caso, tal como se muestra en la figura 16, el par de torsión del segundo árbol 72 principal se transfiere al árbol 73 de accionamiento a través del engranaje 721 fijo, el segundo engranaje 82 y el engranaje 732 estriado. Como resultado, el piñón 76 gira. El par de torsión transferido al piñón 76 se transfiere a la rueda 12 trasera (figura 1) a través de la cadena 13 (figura 1). Como resultado, la motocicleta 100 se desliza en la segunda marcha.

Puesto que el sexto 86 engranaje está previsto de manera giratoria en el segundo árbol 72 principal, el par de torsión del segundo árbol 72 principal no se transfiere al engranaje 732 estriado a través del sexto 86 engranaje. Además, puesto que el cuarto engranaje 84 está previsto de manera giratoria en el árbol 73 de accionamiento, el par de torsión del segundo árbol 72 principal no se transfiere al árbol 73 de accionamiento a través del engranaje 722 estriado y el cuarto engranaje 84.

En este caso, si el conductor pulsa el botón de cambio a una marcha superior del conmutador 15 de cambio de marcha (figura 1) con el fin de configurar la posición de engranaje en la tercera marcha, la ECU 10 (véase la figura 2) controla el primer actuador 77 de embrague (véase la figura 2). Como resultado, tal como se muestra en la figura 15 y la figura 17, el primer embrague 74 se desembraga, y la transferencia de par de torsión del cigüeñal 60 (véase la figura 2) al primer árbol 71 principal se bloquea.

A continuación, tal como se muestra en la figura 15, la ECU 10 gira la leva 14 de cambio de marcha un ángulo predeterminado (en esta realización, aproximadamente 30°) mediante el control del elemento 8 motor (véase la figura 2). Por consiguiente, la horquilla 141 de cambio de marcha (véase la figura 2) se mueve hacia el segundo embrague 75. Como resultado, tal como se muestra en la figura 18, el engranaje 731 estriado se mueve hacia el tercer engranaje 83, y el tercer engranaje 83 y el engranaje 731 estriado se ajustan entre sí y se acoplan.

En este caso, la rotación se acopla entre el primer árbol 71 principal y el árbol 73 de accionamiento a través del engranaje 712 estriado, el tercer engranaje 83 y el engranaje 731 estriado. Sin embargo, puesto que el primer embrague 74 está desembragado, no se transfiere par de torsión entre el primer árbol 71 principal y el árbol 73 de accionamiento. Es decir, como en el estado normal de segunda marcha (figura 16), el par de torsión del cigüeñal 60 (véase la figura 2) se transfiere al piñón 76 a través de un trayecto que pasa a través del segundo embrague 75, el engranaje 721 fijo, el segundo engranaje 82, el engranaje 732 estriado y el árbol 73 de accionamiento.

Por tanto, aun cuando la rotación se acopla entre el primer árbol 71 principal y el árbol 73 de accionamiento, la relación de velocidad de rotación entre el cigüeñal 60 y el piñón 76 no cambia. Por consiguiente, el engranaje 731 estriado y el tercer engranaje 83 pueden acoplarse sin provocar que la motocicleta 100 cambie su fuerza de accionamiento. Puesto que la relación de velocidad de rotación entre el cigüeñal 60 y el piñón 76 no cambia en el estado mostrado en la figura 18, se mantiene el desplazamiento en la segunda marcha de la motocicleta 100.

A continuación, la ECU 10 controla los actuadores 77 y 78 de embrague primero y segundo (véase la figura 2) y, tal como se muestra en la figura 15 y las figuras 18 a 20, cambia el primer embrague 74 de un estado desembragado a un estado semiembragado y un estado conectado, y cambia el segundo embrague 75 de un estado conectado a un estado semiembragado y un estado desembragado.

En este caso, tal como se muestra en las figuras 18 a 20, el par de torsión transferido desde el cigüeñal 60 al árbol 73 de accionamiento a través del primer embrague 74, el primer árbol 71 principal, el engranaje 712 estriado, el tercer engranaje 83 y el engranaje 731 estriado, aumenta gradualmente. Por otra parte, el par de torsión transferido desde el cigüeñal 60 al árbol 73 de accionamiento a través del segundo embrague 75, el segundo árbol 72 principal, el engranaje 721 fijo, el segundo engranaje 82 y el engranaje 732 estriado, disminuye gradualmente, y se vuelve 0 mediante el desembragado del segundo embrague 75.

En este caso, puede impedirse que aumente repentinamente el par de torsión transferido desde el cigüeñal 60 al piñón 76 cuando el primer embrague 74 está conectado, y puede impedirse que disminuya repentinamente el par de torsión

transferido desde el cigüeñal 60 al piñón 76 cuando el segundo embrague 75 está desembragado.

Como resultado, puede impedirse que cambie repentinamente el par de torsión del piñón 76 cuando la posición de engranaje en el mecanismo 700 de transmisión se conmuta desde la segunda marcha hasta la tercera marcha. Mediante esto, puede mejorarse la sensación de conducción cuando la motocicleta cambia de velocidad. Además, cuando se cambia la posición de engranaje desde la segunda marcha hasta la tercera marcha, la transferencia de par de torsión desde el cigüeñal 60 al piñón 76 no está bloqueada, haciendo posible una operación de cambio de engranaje rápida y sencilla.

A continuación, tal como se muestra en la figura 15, la ECU 10 gira la leva 14 de cambio de marcha un ángulo predeterminado (en esta realización, aproximadamente 30°) mediante el control del elemento motor (véase la figura 2). Mediante esta rotación de la leva 14 de cambio de marcha, la horquilla 144 de cambio de marcha (véase la figura 2) se mueve hacia el primer embrague 74. Como resultado, tal como se muestra en la figura 21, el engranaje 732 estriado se mueve hasta una posición en la que se engrana sólo con el sexto 86 engranaje, y en la que no se ajusta ni junto con el segundo engranaje 82 ni junto con el cuarto engranaje 84. Mediante esto, el grupo de engranajes de número par está configurado en una posición neutra, y el acoplamiento de la rotación entre el segundo árbol 72 principal y el árbol 73 de accionamiento está bloqueado.

Tras esto, la ECU 10 conecta el segundo embrague 75 mediante el control del segundo actuador 78 de embrague (véase la figura 2) tal como se muestra en la figura 15 y la figura 22. Mediante esto, se completa el cambio de marcha desde la segunda marcha hasta la tercera marcha.

(2-2-2) Estados normales de posiciones de engranaje

Los estados normales de las posiciones de engranaje se describirán a continuación brevemente. Como los estados normales de la posición neutra, la segunda marcha y la tercera marcha ya se han descrito (véase la figura 2, la figura 16 y la figura 22), estos se omitirán de las siguientes descripciones.

(a) Primera marcha

La figura 23 es un dibujo que muestra el estado normal del mecanismo 700 de transmisión en la primera marcha. Las flechas en la figura 23, y en las figuras 24 a 26 mostradas más adelante, indican trayectos de transferencia de par de torsión desde el cigüeñal 60 (véase la figura 2) al piñón 76.

Tal como se muestra en la figura 15 y la figura 23, cuando la posición de engranaje en el mecanismo 700 de transmisión es el estado normal de primera marcha, el grupo de engranajes de número par está configurado en una posición neutra, y el engranaje 731 estriado está acoplado al primer engranaje 81. En este caso, tal como se muestra en la figura 23, el par de torsión del cigüeñal 60 se transfiere al piñón 76 a través del primer embrague 74, el primer árbol 71 principal, el engranaje 711 fijo, el primer engranaje 81, el engranaje 731 estriado y el árbol 73 de accionamiento. El par de torsión transferido al piñón 76 se transfiere a la rueda 12 trasera a través de la cadena 13 (figura 1). Como resultado, la motocicleta 100 se desplaza en la primera marcha.

(b) Cuarta marcha

La figura 24 es un dibujo que muestra el estado normal del mecanismo 700 de transmisión en la cuarta marcha.

Tal como se muestra en la figura 15 y la figura 24, cuando la posición de engranaje en el mecanismo 700 de transmisión es el estado normal de cuarta marcha, el grupo de engranajes de número impar está configurado en una posición neutra, y el engranaje 732 estriado está acoplado al cuarto engranaje 84. En este caso, tal como se muestra en la figura 24, el par de torsión del cigüeñal 60 se transfiere al piñón 76 a través del segundo embrague 75, el segundo árbol 72 principal, el engranaje 722 estriado, el cuarto engranaje 84, el engranaje 732 estriado y el árbol 73 de accionamiento. Como resultado, la motocicleta 100 se desplaza en la cuarta marcha.

(c) Quinta marcha

La figura 25 es un dibujo que muestra el estado normal del mecanismo 700 de transmisión en la quinta marcha.

Tal como se muestra en la figura 15 y la figura 25, cuando la posición de engranaje en el mecanismo 700 de transmisión está en el estado normal de quinta marcha, el grupo de engranajes de número par está configurado en una posición neutra, y el engranaje 712 estriado está acoplado al quinto 85 engranaje. En este caso, tal como se muestra en la figura 25, el par de torsión del cigüeñal 60 se transfiere al piñón 76 a través del primer embrague 74, el primer árbol 71 principal, el engranaje 712 estriado, el quinto 85 engranaje, el engranaje 731 estriado y el árbol 73 de accionamiento. De esta manera, el par de torsión del cigüeñal 60 se transfiere al piñón 76 en una relación de engranajes de quinta marcha. Como resultado, la motocicleta 100 se desplaza en la quinta marcha.

(d) Sexta marcha

La figura 26 es un dibujo que muestra el estado normal del mecanismo 700 de transmisión en la sexta marcha.

Tal como se muestra en la figura 15 y la figura 26, cuando la posición de engranaje en el mecanismo 700 de transmisión muestra el estado normal de sexta marcha, el grupo de engranajes de número impar está configurado en una posición neutra, y el engranaje 722 estriado está acoplado al sexto 86 engranaje. En este caso, tal como se muestra en la figura 26, el par de torsión del cigüeñal 60 se transfiere al piñón 76 a través del segundo embrague 75, el segundo árbol 72 principal, el engranaje 722 estriado, el sexto 86 engranaje, el engranaje 732 estriado y el árbol 73 de accionamiento. Como resultado, la motocicleta 100 se desplaza en la sexta marcha.

De esta manera, los cambios de marcha a las diversas posiciones de engranaje en la transmisión 7 se controlan por la ECU 10. En esta realización, por medio de la ECU 10 a la que se introduce una señal de cambio de marcha, la transmisión 7 de manera alterna conmuta de manera selectiva entre el primer embrague 74 usado para la transferencia de potencia a engranajes de número impar y el segundo embrague 75 usado para la transferencia de potencia a engranajes de número par, y realiza el cambio de marcha por medio del mecanismo 701 de cambio de marcha.

Cuando un engranaje cambia a una marcha superior o cambia a una marcha inferior, es decir, cuando se realiza un cambio de marcha, antes de conmutar el embrague que transfiere potencia desde un embrague al otro embrague, la transmisión 7 realiza un cambio de engranaje (cambio de marcha previo) en el otro embrague que va a usarse a continuación.

Cuando un engranaje cambia a una marcha superior o cambia a una marcha inferior, un embrague está conectado a (embragado con) un árbol principal y forma una transferencia de potencia que transfiere potencia al árbol 73 de accionamiento. Durante este tiempo, el otro embrague está conectado al árbol principal correspondiente con los engranajes en una posición neutra. Entonces cuando se realiza un cambio de marcha por medio de la señal de cambio de marcha introducida a la ECU 10, tras haberse conmutado el otro embrague de un estado conectado a un estado desembragado (liberado), y antes de que el primer embrague entre en un estado desembragado (liberado) y el otro embrague entre en un estado conectado (embragado), se realiza una operación de cambio de marcha a un engranaje que va a usarse como el siguiente engranaje. Tras el cambio al siguiente engranaje, y tras la conexión del otro embrague al árbol principal que transfiere potencia a ese engranaje, el otro embrague al que se ha conmutado se conecta de nuevo al árbol principal en el que los engranajes previstos están en una posición neutra.

Mediante esto, el vehículo se desplaza en un estado en el que un embrague está conectado a un árbol principal en el que están situados engranajes en una posición neutra mientras que se realiza la transferencia de potencia por el otro embrague tras la conexión de ese otro embrague. Así, la fuerza de accionamiento puede emitirse sin interrupción a la rueda 12 trasera, la rueda de accionamiento, incluso durante un cambio de engranaje.

En el momento de un cambio de marcha previo en un cambio de marcha, mientras que el vehículo está desplazándose, existe una posibilidad de que surja un estado en el que el par de torsión del cigüeñal 60 se transfiere a ambos embragues 74 y 75 izquierdo y derecho en un estado embragado (conectado) (embragado duplicado) si, por ejemplo, el control de accionamiento de los actuadores 77 y 78 de embrague primero y segundo se altera debido a un problema con la ECU 10.

Es decir, en un estado en el que los engranajes que forman transferencias de potencia separadas se engranan con ambos embragues 74 y 75, es decir, en un estado de engranado duplicado, se genera par de torsión de circulación interna en el interior del mecanismo de transmisión por el cigüeñal 60 y el mecanismo 700 de transmisión (los embragues 74 y 75 primero y segundo, los árboles 71 y 72 principales primero y segundo, el árbol 73 de accionamiento y los engranajes).

La figura 56 es un diagrama esquemático que muestra par de torsión de circulación interna generado en un estado en el que el primer embrague 74 y el segundo embrague 75 están ambos embragados en la transmisión 7 (embragado duplicado) mientras que el vehículo está desplazándose. En la figura 56, se muestra un caso en el que se ha seleccionado un engranaje en el lado del primer embrague más alto que en el lado del segundo embrague.

Específicamente, se aplica un par de torsión TD similar al que hay cuando el motor 6 se arranca por empuje desde el lado de la rueda 12 trasera, al árbol 73 de accionamiento. La rotación en el sentido de accionamiento de este árbol 73 de accionamiento se transfiere al primer árbol 71 principal a través de un engranaje de número impar y se transfiere al segundo árbol 72 principal a través de un engranaje de número par. Además, los embragues 74 y 75 primero y segundo se restringen a la misma velocidad de rotación por el cigüeñal 60, y hasta que patina un embrague, la rotación relativa de ambos embragues se regula mediante su acoplamiento al cigüeñal 60. Así, del engranaje de número impar y el engranaje de número par acoplados al árbol 73 de accionamiento, el par de torsión aplicado al árbol principal del lado de engranaje superior aumenta en el sentido de accionamiento, y el par de torsión aplicado al árbol principal del lado de engranaje inferior disminuye en el sentido de accionamiento. En la figura 56, comparando los dos embragues, según el par de torsión de circulación interna TI o TId, en el primer embrague 74, el par de torsión aumenta en el sentido hacia delante (el mismo sentido que cuando se acciona la rueda 12 trasera por el motor 6), y, en el segundo embrague 75, el par de torsión disminuye en el sentido hacia delante (el mismo sentido que cuando se acciona la rueda 12 trasera por el motor 6), o el par de torsión aumenta en el sentido inverso.

Si la fuerza de accionamiento generada por el motor 6 (véase la figura 1) es grande tal como se muestra en la figura 56A y el vehículo está acelerando, el par de torsión TC1 que aumenta en el lado de engranaje superior (por ejemplo, el

primer árbol 71 principal) es par de torsión directo (fuerza de rotación en el sentido de accionamiento). En la figura 56A,  $TC1+TC2 = TE$ ,  $TC1 = (1/2 \times TD - TId)/Ro$ , y  $TC2 = (1/2 \times TD - TId)/Re$ , y el par de torsión de carga en el lado de baja velocidad ( $Ro$ ) disminuye en el equivalente del par de torsión de circulación interna, y el lado de alta velocidad ( $Re$ ) alcanza la capacidad de par de torsión directo en primer lugar.

5 Por otra parte, si la fuerza de accionamiento generada por el motor 6 es pequeña tal como se muestra en la figura 56B y se genera par de torsión de circulación interna durante aceleración o desaceleración gradual, de los embragues 74 y 75 primero y segundo que toman potencia de cualquier extremo de par de torsión del cigüeñal 60 en un sentido de rotación opuesto al sentido de rotación cuando se aplica par de torsión directo (par de torsión en el mismo sentido que cuando se acciona la rueda 12 trasera por el motor 6) en un embrague en el lado del árbol principal para el que se ha seleccionado un engranaje bajo con una relación de reducción de engranajes grande, se aplica a ese primer embrague. En la figura 10 56B,  $TC1 = -TC2 (<0)$ , y en el lado de baja velocidad ( $Ro$ ), actúa par de torsión de carga inversa de la misma magnitud que en el lado de alta velocidad ( $Re$ ), y el lado de baja velocidad ( $Ro$ ) alcanza la capacidad de par de torsión inverso en primer lugar. Por ejemplo, si, en el momento de un cambio de marcha previo durante la desaceleración desde un engranaje de número par, para el que se ha seleccionado un engranaje superior, a un engranaje de número impar para el que se ha seleccionado un engranaje inferior, los embragues 74 y 75 izquierdo y derecho están ambos embragados (se implementa un embragado duplicado) y actúa el par de torsión de circulación interna, aumenta el par de torsión de 15 retorno aplicado al primer embrague 74.

Como provisión para un caso en el que el par de torsión de retorno aplicado a un embrague aumenta de esta manera, el primer embrague 74 y el segundo embrague 75 tienen cada uno un limitador de par de torsión de retorno que refuerza el estado conectado (embragado) para el primer árbol 71 principal o el segundo árbol 72 principal que transfiere par de torsión a los engranajes de transmisión en el sentido de rotación durante la aceleración, debilita el estado conectado en el sentido de rotación durante la desaceleración, y desconecta el estado conectado cuando se supera un determinado par de torsión. Es decir, cuando se aplica par de torsión de retorno que supera la capacidad de par de torsión a un embrague (en este caso se supone que es el primer embrague 74), actúa la función de limitación de par de torsión de 20 retorno descrita anteriormente.

Específicamente, se aplica par de torsión inverso al cubo 745 central en el que la leva 7424 operativa de la sección 7426 de reborde de presión en el segundo disco 7422 de presión que gira en el sentido del par de torsión directo se engancha por el segundo disco 7422 de presión, y éste gira en el sentido inverso al sentido de rotación cuando se acciona por el par de torsión directo.

30 Mediante esto, el segundo disco 7422 de presión se desliza sobre la superficie inclinada de la leva 7424 operativa, y el cubo 745 central se mueve en una dirección en la que se distancia en la dirección axial de la sección 7426 de reborde de presión del segundo disco 7422 de presión.

El cubo 745 central alejado se mueve hacia el primer disco 7421 de presión, presiona hacia atrás ese primer disco 7421 de presión en contra de la presión del resorte 743 de embrague, y reduce la fuerza de presión que está aplicándose por el resorte 743 de embrague sobre los discos 744 de fricción y los discos 741 de embrague. Como resultado, disminuye la fuerza de fricción que actúa entre los discos 744 de fricción y los discos 741 de embrague, y los discos 744 de fricción y los discos 741 de embrague giran relativamente, es decir, el embrague patina y la transferencia de par de torsión se limita. 35

Configurando la capacidad de par de torsión de un limitador de par de torsión de retorno menor que la capacidad de par de torsión para el par de torsión directo de un embrague (valor absoluto de la capacidad de par de torsión de retorno < la capacidad de par de torsión directo) en este caso, el embrague en el lado en el que actúa el par de torsión de retorno puede hacerse patinar de manera selectiva. Es decir, resulta posible seleccionar un embrague en el lado del árbol principal para el que se ha seleccionado un engranaje inferior con una relación de reducción de engranajes grande, y limitar la transferencia de par de torsión a través de ese embrague. 40

45 Cuando se emplea frenado de motor durante la desaceleración y se aplica una fuerza de frenado a la rueda 12 trasera, para comparar un caso en el que se efectúa el frenado de motor por medio de un determinado engranaje con un caso en el que se efectúa el frenado de motor por medio de un engranaje inferior a ese engranaje, el efecto de frenado de motor efectuado por medio del engranaje inferior es mayor. Es decir, puede ajustarse la intensidad del efecto de frenado de motor (la magnitud de la fuerza de frenado) realizando una selección apropiada de un engranaje de la transmisión 7.

50 Además, cuando se desacelera, el vehículo se inclina hacia delante, disminuye la zona de contacto entre la rueda 12 trasera, la rueda de accionamiento, y el suelo, y la fuerza que hace girar el árbol 73 de accionamiento de manera forzada desde el lado de la rueda trasera es más débil que cuando se acelera. Cuando se genera par de torsión de circulación interna durante la desaceleración (véase la figura 56B), en particular, si la capacidad de par de torsión de un limitador de par de torsión de retorno se ha configurado menor que la capacidad de par de torsión para el par de torsión directo de un embrague (valor absoluto de la capacidad de par de torsión de retorno < la capacidad de par de torsión directo), el embrague en el lado en el que actúa el par de torsión de retorno se hace patinar de manera selectiva. Es decir, es posible seleccionar un embrague en el lado del árbol principal para el que se ha seleccionado un engranaje inferior con una relación de reducción de engranajes grande, y limitar la transferencia de par de torsión a través de ese embrague. Mediante esto, puede disminuirse el problema por el par de torsión de retorno. 55

Es decir, cuando se genera par de torsión de circulación interna durante la desaceleración, se supera la capacidad de par de torsión en un embrague de engranaje inferior y ese embrague patina de manera selectiva, puede disminuirse el problema por el par de torsión de retorno. Así, el limitador de par de torsión de retorno limita la transferencia de par de torsión (par de torsión inverso) en un sentido opuesto al del par de torsión que se transfiere desde el cigüeñal 60 a la rueda 12 de accionamiento para acelerar el vehículo.

La figura 58 es un diagrama esquemático que muestra una configuración de una transmisión de embrague doble según la presente realización.

Tal como se muestra en la figura 58, en el mecanismo 700 de transmisión de la transmisión 7 según la presente realización, están previstos limitadores BT 1 y BT 2 de par de torsión de retorno para el primer embrague 74 y el segundo embrague 75, respectivamente. Es decir, el limitador BT 1 de par de torsión de retorno está previsto en el primer trayecto 610 de transferencia de potencia que discurre desde el cigüeñal 60, conectado al motor 6 que es una sección de generación de potencia, hasta el árbol 73 de accionamiento, a través del brazo 61a de cigüeñal, el engranaje 40 de entrada y el primer embrague 74. Asimismo, el limitador BT 2 de par de torsión de retorno está previsto en el segundo trayecto 620 de transferencia de potencia que discurre desde el cigüeñal 60, conectado al motor 6 que es una sección de generación de potencia, hasta el árbol 73 de accionamiento, a través del brazo 61b de cigüeñal, el engranaje 50 de entrada y el segundo embrague 75.

La figura 59 es un diagrama esquemático para explicar el mecanismo de par de torsión de circulación interna producido en una transmisión de embrague doble.

Tal como se muestra en la figura 59, en una configuración en la que se emite potencia procedente de una sección de generación de potencia (motor 6) desde una sección de salida de potencia (piñón 76 de accionamiento) a través de la rueda de accionamiento (rueda 12 trasera en este caso) pasando por uno cualquiera de los dos trayectos de transferencia de potencia de manera selectiva, cuando se realiza un cambio de marcha previo, el par de torsión de circulación interna actúa sobre el trayecto C1 (el trayecto indicado mediante la línea continua) que no se solapa con el primer trayecto 610 de transferencia de potencia y el segundo trayecto 620 de transferencia de potencia.

El par de torsión de circulación interna que actúa sobre el trayecto C1 en línea continua que no se solapa con estos trayectos 610 y 620 de transferencia de potencia primero y segundo puede orientarse o bien en el sentido hacia la derecha o bien en el sentido hacia la izquierda tal como se indica mediante las flechas TCA y TCB en el trayecto en línea continua. Con la presente realización, están previstos limitadores de par de torsión de retorno en el trayecto en línea continua, de modo que, cuando se aplica par de torsión en un sentido opuesto al del par de torsión procedente de una sección de generación de potencia para acelerar la rueda de accionamiento, es posible favorecer de manera adecuada la generación de par de torsión de circulación interna limitando la transferencia de par de torsión inverso. Esto permite en consecuencia que un vehículo (en este caso, una motocicleta) equipado con una transmisión de embrague doble mantenga buenas condiciones de conducción.

Obsérvese que los limitadores BT 1 y BT 2 de par de torsión de retorno pueden estar previstos en cualquier sitio en la medida en que estén previstos en el primer trayecto 610 de transferencia de potencia que discurre desde el cigüeñal 60 hasta el árbol 73 de accionamiento a través del primer embrague 74 y en el segundo trayecto 620 de transferencia de potencia que discurre desde el cigüeñal 60 hasta el árbol 73 de accionamiento a través del segundo embrague 75, y limiten la transferencia de par de torsión inverso.

Por ejemplo, haciendo referencia a la transmisión mostrada en la figura 58, puede emplearse una configuración en la que, en vez de embragues (el primer embrague 74 y el segundo embrague 75), están previstos el primer engranaje 40 de entrada y el segundo engranaje 50 de entrada que transfieren potencia desde el cigüeñal 60 a los embragues, respectivamente.

Además, puede emplearse una configuración en la que están previstos limitadores de par de torsión de retorno en un cigüeñal. La figura 60 es un diagrama esquemático que muestra el ejemplo 1 de una transmisión de embrague doble equipada con limitadores de par de torsión de retorno, y muestra una configuración de una transmisión en la que están previstos limitadores de par de torsión de retorno en el cigüeñal 60. La transmisión 700A mostrada en la figura 60 forma la transmisión 7A con el mecanismo 701 de cambio de marcha, y está montada en un vehículo (motocicleta) como la transmisión 7.

Es decir, con el mecanismo 700A de transmisión de la transmisión 7A mostrada en la figura 60, están previstos limitadores BT 1 y BT 2 de par de torsión de retorno, respectivamente, en el primer trayecto 610 de transferencia de potencia que discurre desde el cigüeñal 60 hasta el árbol 73 de accionamiento a través del primer embrague 74, y en el segundo trayecto 620 de transferencia de potencia que discurre desde el cigüeñal 60 hasta el árbol 73 de accionamiento a través del segundo embrague 75.

Es decir, en los primeros trayectos 610 de transferencia de potencia, los limitadores BT 1 y BT 2 de par de torsión de retorno están previstos en partes de transmisión de potencia en el cigüeñal 60 conectado al motor 6 aguas arriba y los engranajes (correspondientes a los brazos 61a y 61b de cigüeñal) que se embragan con los engranajes 40 y 50 de entrada en el lado de embrague 74, 75 están previstos de modo que pueden girar alrededor de los árboles 71 y 72

principales. Mediante esto, cuando se aplica par de torsión al cigüeñal 60 desde el lado de embrague 74, 75 en el sentido opuesto al sentido del par de torsión directo, es posible limitar la transferencia de par de torsión inverso al cigüeñal 60.

5 Haciendo referencia a la ilustración del mecanismo en la figura 59, aunque las transmisiones 7 y 7A adopten una configuración en la que el cigüeñal 60 está incluido en la parte (trayecto en línea continua) C1 que se solapa con el primer trayecto 610 de transferencia de potencia y el segundo trayecto 620 de transferencia de potencia, la presente invención no está limitada en modo alguno a esta configuración. Por ejemplo, una transmisión de embrague doble equipada con limitadores BT 1 y BT 2 de par de torsión de retorno puede emplear una configuración en la que el cigüeñal 60 no está incluido en el trayecto en línea continua C1. En las mismas transmisiones 7 y 7A, no es necesario que las posiciones para proporcionar limitadores de par de torsión de retorno sean simétricas entre la izquierda y la derecha.

10 La figura 61 es un diagrama esquemático que muestra el ejemplo 2 de una transmisión de embrague doble equipada con limitadores de par de torsión de retorno. La transmisión 700B mostrada en la figura 61 forma la transmisión 7B junto con el mecanismo 701 de cambio de marcha, y está montada en un vehículo (motocicleta) como la transmisión 7.

15 En la transmisión 7B mostrada en la figura 61 como ejemplo 2, el segundo árbol 72 principal se inserta de manera giratoria a través del primer árbol 71 principal hueco, en paralelo al cigüeñal 60. El primer árbol principal a través del que se inserta el segundo árbol 72 principal, en un extremo, hace pasar el engranaje 45 de entrada, que es un elemento que transfiere potencia del cigüeñal 60, y está conectado al primer embrague 74 y al segundo embrague 75, que están previstos de manera coaxial a los árboles 71 y 72 principales.

20 El primer embrague 74 y el segundo embrague 75 se conectan cada uno al engranaje 45 de entrada a través de los limitadores BT 1 y BT 2 de par de torsión de retorno, en un extremo del primer árbol 71 principal y el segundo árbol 72 principal que están previstos de manera coaxial. Es decir, con la transmisión 7B del ejemplo 3, el primer embrague 74 y el segundo embrague 75 están previstos de modo que sean simétricos entre la izquierda y la derecha observando la transmisión 7B desde una perspectiva plana. Los limitadores de par de torsión de retorno previstos en la transmisión 7B en posiciones desviadas o bien hacia la izquierda o bien hacia la derecha están previstos en el primer trayecto 610 de transferencia de potencia y en el segundo trayecto 620 de transferencia de potencia. Los limitadores BT 1 y BT 2 de par de torsión de retorno están previstos con la leva 7424 operativa (véase la figura 12) prevista en las superficies que hacen tope con el engranaje 45 de entrada y la leva 7454 conducida (figura 12) prevista en el lado del primer embrague 74 y el segundo embrague 75. Entonces, cuando el engranaje 45 de entrada gira en el sentido del par de torsión directo mediante el accionamiento del motor, de manera similar al efecto de la configuración mostrada en la figura 12, la leva 7454 operativa se ajusta con la leva 7424 conducida del engranaje 45 de entrada, y, siguiendo al engranaje 45 de entrada, los embragues giran. Además, si se transfiere par de torsión inverso desde el lado de los árboles 71 y 72 principales primero y segundo a la leva 7454 conducida, la leva 7424 conducida en un estado ajustado se desengancha, y, mediante esto, es posible limitar la transferencia de par de torsión inverso hacia el lado 60 de cigüeñal.

35 Con la transmisión 7B del ejemplo 3, a diferencia de la transmisión 7 de la presente realización y la transmisión 7A del ejemplo 1, el cigüeñal 60 no está incluido en un trayecto en línea continua, que designa la parte de solapamiento del primer trayecto de transferencia de potencia y el segundo trayecto de transferencia de potencia. En partes del árbol 73 de accionamiento en las que se solapa un trayecto de transferencia de potencia, el par de torsión de circulación interna no se produce.

40 Así, los limitadores BT 1 y BT 2 de par de torsión de retorno están previstos en el trayecto en línea continua C1, que no incluye la parte de trayecto en línea continua del árbol 73 de accionamiento, de modo que el par de torsión inverso en el trayecto del lado de par de torsión inverso puede limitarse. Por consiguiente, incluso cuando se produce par de torsión de circulación interna en un vehículo equipado con la transmisión 7B de embrague doble (motocicleta, en este caso), es posible mantener de manera adecuada buenas condiciones de conducción.

45 (3) Efectos de la transmisión 7 de esta realización

La transmisión 7 de esta realización está equipada con el primer embrague 74 que introduce potencia de rotación transferida desde el cigüeñal 60 al primer árbol 71 principal y emite fuerza de accionamiento a una rueda de accionamiento a través de un mecanismo de engranajes de transmisión de número impar (engranajes 81, 83, 85, 711, 712 y 731) configurado como engranajes de transmisión de número impar, y el segundo embrague 75 que introduce potencia de rotación transferida desde el cigüeñal 60 al segundo árbol 72 principal y emite fuerza de accionamiento a la rueda 12 trasera a través de un mecanismo de engranajes de transmisión de número par (engranajes 82, 84, 86, 721, 722 y 732) configurado como engranajes de transmisión de número par.

55 El primer embrague 74 y el segundo embrague 75 están situados en posiciones aproximadamente simétricas aproximadamente equidistantes de un plano central que pasa a través del centro longitudinal del cigüeñal 60 y perpendicular al cigüeñal 60, y tienen potencia transferida a los mismos desde cada extremo del cigüeñal 60 respectivamente. El primer árbol 71 principal y el segundo árbol 72 principal están situados en posiciones en la misma línea axial en paralelo al cigüeñal 60, con partes de transmisión de fuerza de accionamiento cuando emiten a la rueda de accionamiento a través de un mecanismo de engranajes de transmisión de número impar y un mecanismo de

engranajes de transmisión de número par, respectivamente, que no se solapan con de manera coaxial en el primer árbol 71 principal y el segundo árbol 72 principal. Los diámetros axiales externos de las partes de transmisión de fuerza de accionamiento en el primer árbol 71 principal y el segundo árbol 72 principal son aproximadamente iguales.

5 Por consiguiente, según esta realización, a diferencia del caso de una configuración convencional, el primer árbol 71 principal y el segundo árbol 72 principal no están formados como una estructura de doble tubo, y no es necesario hacer que uno del diámetro del primer árbol 71 principal y el diámetro del segundo árbol 72 principal sea mayor que el otro. Por consiguiente, no es necesario hacer los diámetros de engranajes (engranajes fijos, engranajes de transmisión y engranajes estriados) unidos al primer árbol 71 principal y al segundo árbol 72 principal más grandes.

10 Además, puesto que los diámetros de engranajes previstos en los árboles 71 y 72 principales primero y segundo pueden hacerse más pequeños, los diámetros de engranajes (engranajes previstos en el árbol 73 de accionamiento) que se engranan con esos engranajes pueden hacerse más pequeños. Como resultado, la distancia entre los árboles 71 y 72 principales primero y segundo y el árbol 73 de accionamiento puede hacerse más pequeña, y la transmisión 7 puede reducirse de tamaño.

15 En particular, con la transmisión 7 de esta realización, puesto que el primer árbol 71 principal y el segundo árbol 72 principal están situados de manera giratoria en la misma línea axial y enfrentados a las superficies de extremo respectivas, están separados entre sí, y cuando está montada en una motocicleta, pueden usarse árboles principales que tienen el mismo diámetro externo que un árbol principal existente como primer árbol 71 principal y segundo árbol 72 principal.

20 Además, puesto que el primer árbol 71 principal y el segundo árbol 72 principal están previstos en aproximadamente la misma línea axial, la distancia entre el primer árbol 71 principal y el árbol 73 de accionamiento, o la distancia entre el segundo árbol 72 principal y el árbol 73 de accionamiento, no se vuelve más grande.

25 Como resultado, una la unidad de accionamiento que tiene la transmisión 7 puede montarse en una motocicleta existente sin cambiar las distancias entre el cigüeñal, los árboles principales y el árbol de accionamiento en esa motocicleta. Por tanto, una unidad de accionamiento que tiene la transmisión 7 puede montarse sin restricciones sobre las dimensiones de vehículo de una motocicleta existente y sin cambiar la distancia entre ejes de la motocicleta, y puede montarse sin cambiar significativamente el bastidor, etc. de la motocicleta.

30 Además, las partes de transferencia de potencia en el primer árbol 71 principal y el segundo árbol 72 principal no se solapan de manera coaxial. Es decir, no está restringida la libertad de los ajustes de la relación de engranajes para los engranajes 711, 85, 712, 721, 86 y 722 situados en el primer árbol 71 principal y el segundo árbol 72 principal, y los engranajes 81, 731, 83, 82, 732 y 84 situados en el árbol 73 de accionamiento que se engranan con esos engranajes.

Además, en esta realización, el primer embrague 74 y el segundo embrague 75 están situados de modo que están enfrentados entre sí, y los árboles 71 y 72 principales primero y segundo están previstos entre el primer embrague 74 y el segundo embrague 75. Como resultado, el centro de la motocicleta 100 en la dirección lateral y la posición del centro de gravedad del mecanismo 700 de transmisión no están distanciados significativamente entre sí.

35 Por tanto, aunque la transmisión 7, es decir, una la unidad de accionamiento, esté montada en la motocicleta 100, el peso de la motocicleta 100 no se desvía ni hacia la izquierda ni hacia la derecha y el equilibrio lateral de la motocicleta 100 puede estabilizarse fácilmente, y puede mejorarse la sensación de conducción de la motocicleta 100.

40 Además, el primer embrague 74 y el segundo embrague 75 están situados en posiciones aproximadamente simétricas aproximadamente equidistantes de un plano central que pasa a través del centro longitudinal del cigüeñal 60 y perpendicular al cigüeñal 60. Para ser específicos, el primer embrague 74 y el segundo embrague 75 están conectados a los extremos más alejados entre sí (los extremos de base) del primer árbol 71 principal y el segundo árbol 72 principal, respectivamente, situados en la misma línea axial en paralelo al cigüeñal 60, y están situados en posiciones separadas una distancia predeterminada en perpendicular a la dirección axial del cigüeñal 60 con respecto a cualquier extremo del cigüeñal 60, respectivamente.

45 Como resultado, los grados de proyección en la dirección a lo ancho del vehículo de partes (secciones 770a y 770b de cubierta lateral de la caja de embrague) que cubren el primer embrague 74 y el segundo embrague 75 en el cárter de la unidad de accionamiento que aloja el primer embrague 74 y el segundo embrague 75 son aproximadamente de igual longitud con respecto a un plano central que pasa a través del centro longitudinal y perpendicular al eje del cigüeñal 60 de la unidad de accionamiento.

50 Por consiguiente, la unidad de accionamiento puede montarse en la motocicleta 100 con un plano perpendicular que pasa a través del centro longitudinal aproximado del cigüeñal 60 en la unidad de accionamiento alineado con el plano central del cuerpo de la motocicleta 100. Así, tal como se muestra en la figura 57, el ángulo de inclinación  $\theta$  formado por el grado de proyección de cada una de las secciones 770a y 770b de cubierta lateral que cubren el primer embrague 74 y el segundo embrague 75 desde sus lados respectivos también puede hacerse estrecho, y no está restringido la postura del conductor.

- 5 Además, en esta realización, el primer árbol 71 principal, el segundo árbol 72 principal, el primer embrague 74 y el segundo embrague 75 están situados más altos que el cigüeñal 60 y el árbol 73 de accionamiento. En este caso, puede impedirse que el ancho de la parte inferior de la motocicleta 100 se vuelva más grande. Como resultado, el ángulo de inclinación de la motocicleta 100 puede hacerse que sea grande, y puede mejorarse adicionalmente la sensación de conducción de la motocicleta 100.
- 10 Además, puesto que el primer embrague 74 y el segundo embrague 75 pesados están situados en la unidad de accionamiento en posiciones aproximadamente simétricas lateralmente, alrededor del centro de gravedad de la unidad de accionamiento, no es necesario hacer que la forma del bastidor de la motocicleta 100 en el que está montada la unidad de accionamiento sea diferente entre la izquierda y la derecha, y puede preverse fácilmente una buena rigidez lateral en el bastidor.
- 15 Además, puesto que el primer árbol 71 principal y el segundo árbol 72 principal están previstos por separado, si uno de los dos trayectos de transferencia de potencia (el trayecto a través del primer árbol 71 principal y el trayecto a través del segundo árbol 72 principal) que transfieren par de torsión desde el motor 6 al árbol 73 de accionamiento no puede usarse, puede emitirse fuerza de accionamiento a la rueda 12 trasera usando el otro trayecto.
- 20 Además, en esta realización, el primer engranaje 40 de entrada se engrana con el brazo 61a de cigüeñal situado en un extremo del cigüeñal 60, y el segundo engranaje 50 de entrada se engrana con el brazo 61b de cigüeñal situado en el otro extremo del cigüeñal 60. En este caso, es posible impedir que el centro de gravedad del motor 6 y el centro de gravedad del mecanismo 700 de transmisión se distancien significativamente entre sí. Como resultado, el equilibrio lateral de la motocicleta 100 puede estabilizarse de manera todavía más fácil.
- 25 Además, en esta realización, el piñón 76 está situado de modo que parte del piñón 76 está en una zona entre el segundo engranaje 50 de entrada y el segundo engranaje 82 dispuesto en la dirección lateral. En este caso, el piñón 76 puede estar previsto en el árbol 73 de accionamiento sin que el centro del mecanismo 700 de transmisión en la dirección lateral se distancie significativamente del centro de la motocicleta 100 en la dirección lateral. Mediante esto, puede impedirse que el ancho de la motocicleta 100 se vuelva demasiado grande.
- 30 Además, tal como se muestra en la figura 3, el piñón 76 está situado de modo que queda expuesto fuera de la caja 920 de la unidad de accionamiento. Específicamente, el piñón 76 se une a un extremo (el extremo izquierdo) del árbol 73 de accionamiento que sobresale de manera giratoria de un lado (el lado izquierdo) de la caja 920 de la unidad de accionamiento. Es decir, el propio piñón 76 está situado en un estado en el que sobresale externamente en un lado (el lado izquierdo) de la caja 920 de la unidad de accionamiento. La caja 920 de la unidad de accionamiento aloja el cigüeñal 60, el primer árbol 71 principal, un mecanismo de engranajes de transmisión de número impar (engranajes 81, 83, 85, 711, 712 y 731), el primer embrague 74, el segundo árbol 72 principal, un mecanismo de engranajes de transmisión de número par (engranajes 82, 84, 86, 721, 722 y 732), el segundo embrague 75 y el árbol 73 de accionamiento.
- 35 En esta caja 920 de la unidad de accionamiento, la carcasa 930 de campana y la sección 770b de cubierta lateral que forman una caja de embrague que aloja el segundo embrague 75 están situadas en un lado (el lado izquierdo) del piñón 76.
- 40 La carcasa 930 de campana está situada de modo que separa el segundo embrague 75 del piñón 76. Para ser específicos, la carcasa 930 de campana está situada de modo que separa una zona que aloja el segundo embrague 75 de una zona de colocación de una parte de emisión de fuerza de accionamiento que comprenden el piñón 76 y la cadena 13 enrollada alrededor del piñón 76 y guiada hacia la parte posterior del vehículo. La carcasa 930 de campana y la sección 770b de cubierta lateral se unen de manera separable a la caja 920 de la unidad de accionamiento en un lado (el lado izquierdo).
- 45 Así, la retirada de la sección 770b de cubierta lateral, el segundo embrague 75 y la carcasa 930 de campana permite que el piñón 76 quede expuesto en un lado del vehículo, y puede realizarse el mantenimiento de la cadena de accionamiento y el piñón 76 mientras está montada la unidad de accionamiento, incluyendo el motor 6, en un vehículo (motocicleta) 100.
- 50 Además, en la unidad de accionamiento, cada una las secciones 770a y 770b de cubierta lateral que cubren el primer embrague 74 y el segundo embrague 75 desde sus lados respectivos pueden retirarse de la caja 920 de la unidad de accionamiento.
- 55 Así, el primer embrague 74 y el segundo embrague 75 pueden quedar expuestos en ambos lados del vehículo (motocicleta) 100 mientras la unidad de accionamiento está montada en el vehículo, y puede realizarse el mantenimiento del embrague de la misma manera que con una motocicleta convencional equipada con un único embrague.
- Es decir, aun cuando la configuración esté equipada con dos embragues en oposición al único embrague de una motocicleta convencional, puede realizarse el mantenimiento del embrague de la misma manera que con una motocicleta convencional.

Además, en esta realización, en el estado normal de cada posición de engranaje, o bien el grupo de engranajes de número impar o bien el grupo de engranajes de número par se mantiene en una posición neutra. Esto permite conducir la motocicleta 100 mientras los embragues 74 y 75 primero y segundo están conectados.

5 Por tanto, cuando la motocicleta 100 está desplazándose en una determinada posición de engranaje, no es necesario mantener los actuadores 77 y 78 de embrague primero y segundo accionados. Esto hace posible ampliar la vida útil del primer actuador 77 de embrague, el segundo actuador 78 de embrague y cojinetes 70a y 80a de desembrague, y también permite que se simplifique el control de los actuadores 77 y 78 de embrague primero y segundo por la ECU 10.

10 Además, en esta realización, cuando se conmuta la posición de engranaje, los embragues 74 y 75 primero y segundo están situados ambos en un estado semiembragado. En este caso, puede impedirse que cambie el par de torsión del piñón 76 repentinamente. Mediante esto, puede mejorarse la sensación de conducción cuando la motocicleta cambia de velocidad. Además, cuando se conmuta la posición de engranaje, no se bloquea la transferencia de par de torsión desde el cigüeñal 60 al piñón 76, haciendo posible una operación rápida y sencilla de cambio de engranaje.

Las relaciones de reducción de engranajes del primer engranaje 40 de entrada y el segundo engranaje 50 de entrada pueden ser iguales o pueden ser diferentes.

15 Si se hace que la relación de reducción de engranajes del primer engranaje 40 de entrada y la relación de reducción de engranajes del segundo engranaje 50 de entrada sean iguales, puede hacerse que la capacidad de embragado (el par de torsión máximo al que se impide el patinado del embrague) del primer embrague 74 y la capacidad de embragado del segundo embrague 75 sean iguales. Mediante esto, puede conseguirse que haya partes comunes al primer embrague 74 y al segundo embrague 75, y puede reducirse el coste de producción de la motocicleta 100.

20 Por otra parte, si se hace que la relación de reducción de engranajes del primer engranaje 40 de entrada y la relación de reducción de engranajes del segundo engranaje 50 de entrada sean diferentes, puede hacerse que la diferencia entre la relación de engranajes de par de torsión transferido al árbol 73 de accionamiento a través del primer embrague 74 y la relación de engranajes de par de torsión transferido al árbol 73 de accionamiento a través del segundo embrague 75 sea grande. Mediante esto, puede aumentarse el intervalo de relaciones de engranajes en el mecanismo 700 de transmisión, y se mejora el funcionamiento en marcha de la motocicleta 100.

25 Además, puede hacerse que la capacidad de embragado del embrague que no se usa normalmente cuando la motocicleta 100 comienza a moverse, es decir el segundo embrague 75, sea más pequeña que la capacidad de embragado del primer embrague 74. En este caso, es posible hacer que el mecanismo 700 de transmisión sea más pequeño y más ligero. Además, puede hacerse que el momento de inercia alrededor del eje que se extiende en la dirección delante-atrás del mecanismo 700 de transmisión sea más pequeño, mejorando el funcionamiento en marcha de la motocicleta 100.

30 En la realización descrita anteriormente, el par de torsión del cigüeñal 60 se transfiere a los embragues 74 y 75 primero y segundo a través de los brazos 61a y 61b de cigüeñal, pero el método de transferencia de par de torsión del cigüeñal 60 a los embragues 74 y 75 primero y segundo no está limitado al ejemplo anterior. Por ejemplo, pueden estar previstos dos engranajes para transferencia de par de torsión en el cigüeñal 60, y puede transferirse par de torsión del cigüeñal 60 a los embragues 74 y 75 primero y segundo a través de estos dos engranajes.

Así, la transmisión 7 de esta realización logra una buena compacidad, y, sin desviación en el equilibrio lateral del peso, permite cambios de engranaje suaves, y puede montarse fácilmente en una motocicleta.

#### (4) Trayecto de suministro de aceite lubricante

40 A continuación se describirán un trayecto de suministro de aceite lubricante y un método de suministro para suministrar aceite lubricante a los embragues 74 y 75 primero y segundo, usando la figura 4 como ejemplo útil para comprender la invención.

45 El primer árbol 71 principal y el segundo árbol 72 principal tienen cavidades 781 y 782 internas respectivamente que se extienden en la dirección axial y están abiertas. La cavidad 781 se comunica con el orificio 781a de conducto de aceite que se abre en el extremo 71b delantero del primer árbol 71 principal, y la cavidad 782 está formada de modo que se comunica con el orificio 782a de conducto de aceite que se abre en un extremo 72b (en este caso, el extremo delantero) del segundo árbol 72 principal. Estos orificios 781a y 782a de conducto de aceite conducen el aceite lubricante suministrado desde el lado de la unidad de accionamiento a las cavidades 781 y 782 en el primer árbol 71 principal y el segundo árbol 72 principal.

50 Además, una pluralidad de orificios 783 pasantes que se comunican entre la cavidad 781 y el exterior del primer árbol 71 principal están formados en el primer árbol 71 principal, y una pluralidad de orificios 784 pasantes que se comunican entre la cavidad 782 y el exterior del segundo árbol 72 principal están formados en el segundo árbol 72 principal.

55 La figura 27 es una vista en sección transversal a través de la línea AA en la figura 4. Tal como se muestra en la figura 4 y la figura 27, la brida 773 en el interior de la caja 770 de misión tiene una ranura 774 de forma anular en la parte central en la dirección axial en la superficie periférica interna de la abertura, que ajusta en su interior los cojinetes 771 y 772.

Además, el trayecto 775 de suministro de aceite lubricante está formado en la brida 773 de modo que se comunica con la ranura 774. El trayecto 775 de suministro de aceite lubricante está conectado a una fuente de suministro de aceite lubricante (no mostrada).

5 El anillo 776 de retención para fijar los cojinetes 771 y 772 está ajustado en el interior de la ranura 774. En esta realización, el anillo 776 de retención se ajusta en la ranura 774 de modo que no bloquea la sección de comunicación entre la ranura 774 y el trayecto 775 de suministro de aceite lubricante.

10 Con este tipo de configuración, el aceite lubricante suministrado al trayecto 775 de suministro de aceite lubricante desde la fuente de suministro de aceite lubricante se suministra al espacio en el interior de la brida 773 desde un extremo del cubo 755 central tal como se muestra mediante la flecha en la figura 27. El aceite lubricante suministrado al interior de la

15 brida 773 fluye desde un extremo 71b del primer árbol 71 principal (figura 4) y un extremo 72b del segundo árbol 72 principal hacia la cavidad 781 (figura 4) y la cavidad 782 a través de los orificios 781a y 782a de conducto de aceite. El aceite lubricante que ha fluido hacia la cavidad 781 se suministra al interior del primer embrague 74 y a la periferia externa del primer árbol 71 principal a través de la pluralidad de orificios 783 pasantes (figura 4). Mediante esto, se impide una elevación de la temperatura del primer embrague 74, y se lubrican el engranaje 711 fijo, el quinto 85 engranaje y el engranaje 712 estriado. Además, el aceite lubricante que ha fluido hacia la cavidad 782 se suministra al interior del segundo embrague 75 y a la periferia externa del segundo árbol 72 principal a través de la pluralidad de orificios 784 pasantes (figura 4). Mediante esto, se impide una elevación de la temperatura del segundo embrague 75, y se lubrican el engranaje 722 estriado, el sexto 86 engranaje y el engranaje 721 fijo.

20 Así, en la transmisión 7 de esta realización, el aceite lubricante suministrado al espacio en el interior de la brida 773 se divide en dos entre la cavidad 781 y la cavidad 782, y se suministra al primer embrague 74 y al segundo embrague 75. Mediante esto, puede suministrarse aceite lubricante uniformemente al primer embrague 74 y al segundo embrague 75. En este caso, puede impedirse una lubricación inadecuada de uno cualquiera de los embragues 74 y 75 primero y segundo, y puede lograrse una mejora en la durabilidad de los embragues 74 y 75 primero y segundo.

(5) Mecanismo de cambio de marcha

25 A continuación se describirá el mecanismo 701 de cambio de marcha como ejemplo útil para comprender la invención.

La figura 28 es una tabla simplificada de las relaciones entre las posiciones de engranaje, los engranajes de número impar y los engranajes de número par mostradas en la figura 15.

30 Tal como se muestra en la figura 28, en esta realización, cuando el mecanismo 700 de transmisión se cambia a una marcha superior o se cambia a una marcha inferior, el grupo de engranajes de número impar y el grupo de engranajes de número par están configurados en una posición neutra. Para ser específicos, cuando la posición de engranaje en el mecanismo 700 de transmisión está configurada en la primera marcha, la tercera marcha o la quinta marcha, el grupo de engranajes de número par está configurado en la posición neutra, y cuando la posición de engranaje en el mecanismo 700 de transmisión está configurada en la segunda marcha, la cuarta marcha o la sexta marcha, el grupo de engranajes de número impar está configurado en la posición neutra.

35 Por tanto, cuando el mecanismo 700 de transmisión se cambia a una marcha superior o se cambia a una marcha inferior en un engranaje, un engranaje estriado está conectado a un engranaje de transmisión del grupo de engranajes de número impar configurado en la posición neutra o un engranaje de transmisión del grupo de engranajes de número par configurado en la posición neutra.

40 Del engranaje de transmisión descrito anteriormente conectado a un engranaje estriado y ese engranaje estriado, se transfiere la rotación del cigüeñal 60 (véase la figura 2) a un engranaje, y se transfiere la rotación del árbol 73 de accionamiento al otro engranaje. Por consiguiente, la velocidad de rotación del engranaje estriado y la velocidad de rotación del engranaje de transmisión son diferentes. Con el fin de ajustar y conectar un engranaje estriado y un engranaje de transmisión en este estado, es necesario mover el engranaje estriado hacia el engranaje de transmisión a alta velocidad. Con el fin de hacer esto, la leva 14 de cambio de marcha debe girarse con un par de torsión grande.

45 Según el mecanismo 701 de cambio de marcha de esta realización (véase la figura 2), la leva 14 de cambio de marcha puede girarse con un par de torsión grande. Por consiguiente, un engranaje estriado puede moverse a alta velocidad. Como resultado, un engranaje estriado y un engranaje de transmisión pueden ajustarse y conectarse de manera fiable. El mecanismo 701 de cambio de marcha se describirá a continuación en detalle usando los dibujos adjuntos.

(5-1) Configuración general

50 En primer lugar se describirá la configuración general de la unidad 800 de accionamiento de leva de cambio de marcha usando los dibujos adjuntos.

55 La figura 29 es una vista en perspectiva del mecanismo 701 de cambio de marcha, la figura 30 es una vista en perspectiva en despiece ordenado del mecanismo 701 de cambio de marcha y la figura 31 es una vista en sección transversal del mecanismo 701 de cambio de marcha. La figura 32 es una vista en perspectiva en despiece ordenado parcial que muestra parte del mecanismo 701 de cambio de marcha visto desde una dirección diferente a la de la figura

29. En las figuras 29 a 32, y en las figura 33 a 41 siguientes, el mecanismo 701 de cambio de marcha se ilustra en un estado normal (véase la figura 15).

En las figuras 29 a 32, y en las figuras 33 a 51 siguientes, están previstas flechas en la dirección X, la dirección Y y la dirección Z ortogonales entre sí, para aclarar las relaciones de posición. La dirección X y la dirección Y son ortogonales entre sí en el plano horizontal, y la dirección Z corresponde a la dirección vertical. Para cada dirección, el sentido en el que apunta una flecha indica el sentido +, y el sentido opuesto indica el sentido -. Para la dirección Z, el sentido en el que apunta una flecha indica el sentido ascendente, y el sentido opuesto indica el sentido descendente.

Tal como se muestra en las figuras 29 a 31, el mecanismo 701 de cambio de marcha incluye la leva 14 de cambio de marcha, horquillas 141 a 144 de cambio de marcha, y la unidad 800 de accionamiento de leva de cambio de marcha.

La leva 14 de cambio de marcha tiene una forma cilíndrica. Una pluralidad de secciones 145 de ranura están formadas en un extremo de la superficie periférica externa de la leva 14 de cambio de marcha. En esta realización, seis secciones 145 de ranura están formadas a intervalos de 60° alrededor del centro axial de la leva 14 de cambio de marcha. Tal como se muestra en la figura 30 y la figura 31, el orificio 146 pasante está formado en la parte central de una superficie lateral de la leva 14 de cambio de marcha. Además, un orificio 147 de sujeción está formado en una posición que se desvía de la parte central de la otra superficie lateral de la leva 14 de cambio de marcha.

Tal como se muestra en las figuras 29 a 31, la unidad 800 de accionamiento de leva de cambio de marcha incluye un primer elemento 801 giratorio, un árbol 802 de posicionamiento (figura 30 y figura 31), un segundo elemento 803 giratorio, un elemento 804 de regulación (figura 30 y figura 31), un tercer elemento 805 giratorio (figura 30 y figura 31), un elemento 806 de alojamiento, un primer elemento 807 de transferencia, un resorte 808 de torsión y un segundo elemento 809 de transferencia.

Tal como se muestra en la figura 30 y la figura 31, el primer elemento 801 giratorio tiene una sección 811 cilíndrica de diámetro pequeño y una sección 812 cilíndrica de diámetro grande. Tal como se muestra en las figuras 29 a 32, una pluralidad de secciones 813 sobresalientes con una sección transversal aproximadamente triangular están formadas en la periferia externa del primer elemento 801 giratorio de modo que sobresalen radialmente hacia fuera. En esta realización, seis secciones 813 sobresalientes están formadas a intervalos de 60° alrededor del centro axial del primer elemento 801 giratorio. Además, secciones 814 cóncavas formadas por secciones 813 sobresalientes adyacentes están formadas en la dirección circunferencial.

Tal como se muestra en la figura 31, un orificio 815 pasante está formado en la parte central de una superficie lateral de la sección 811 cilíndrica. Además, un orificio 816 de sujeción está formado en una posición que se desvía de la parte central de una superficie lateral de la sección 811 cilíndrica.

Un extremo del árbol 802 de posicionamiento se inserta en el orificio 146 pasante y el orificio 815 pasante. Mediante esto, el eje de rotación de la leva 14 de cambio de marcha y el eje de rotación del primer elemento 801 giratorio están previstos en la misma línea axial. Además, la sección 811 cilíndrica y la leva 14 de cambio de marcha se acoplan de modo que el elemento 822 de sujeción se ajusta en el interior del orificio 147 de sujeción y el orificio 816 de sujeción. Mediante esto, resulta posible que la leva 14 de cambio de marcha y el primer elemento 801 giratorio giren de manera solidaria.

Unos resortes 791 y 792 están previstos en el interior de la caja 770 de misión. Un elemento 793 móvil hace tope contra un extremo del resorte 791. El elemento 793 móvil está previsto de modo que puede moverse en la dirección axial del resorte 791. Además, un elemento 794 móvil hace tope contra un extremo del resorte 792. El elemento 794 móvil está previsto de modo que puede moverse en la dirección axial del resorte 792.

Una bola 795 está prevista entre el elemento 793 móvil y un extremo de la superficie periférica externa de la leva 14 de cambio de marcha. La bola 795 se desvía hacia la leva 14 de cambio de marcha por el resorte 791 a través del elemento 793 móvil. Además, una bola 796 está prevista entre el elemento 794 móvil y la superficie periférica externa del primer elemento 801 giratorio (una zona formada por la sección 813 sobresaliente y la sección 814 cóncava (figura 30)). La bola 796 se desvía hacia el primer elemento 801 giratorio por el resorte 792 a través del elemento 794 móvil. Se proporcionarán detalles del primer elemento 801 giratorio más adelante en el presente documento.

Tal como se muestra en las figuras 30 a 32, el segundo elemento 803 giratorio tiene un rotor 831 y una sección 832 de árbol formada de modo que se extienda en la dirección axial de ese rotor 831. Tal como se muestra en la figura 31 y la figura 32, un orificio 833 cilíndrico está formado en la sección del centro axial del rotor 831.

Tal como se muestra en las figuras 30 a 32, el rotor 831 incluye un primer trinquete 301, un segundo trinquete 302 y una sección 303 de acoplamiento cilíndrica que está prevista de modo que se acopla con el primer trinquete 301 y el segundo trinquete 302.

Tal como se muestra en la figura 30 y la figura 32, unas placas 834 y 835 de orejeta se unen al primer trinquete 301, y unas placas 836 y 837 de orejeta se unen al segundo trinquete 302.

Tal como se muestra en la figura 31, el otro extremo del árbol 802 de posicionamiento se inserta en el orificio 833.

Mediante esto, el eje de rotación de la leva 14 de cambio de marcha, el eje de rotación del primer elemento 801 giratorio, y el eje de rotación del segundo elemento 803 giratorio están previstos en la misma línea axial. El primer trinquete 301 se aloja en el interior de la sección 812 cilíndrica.

5 Tal como se muestra en la figura 30 y la figura 32, el elemento 804 de regulación tiene forma de disco. Tal como se muestra en la figura 32, la primera sección 401 cóncava está formada en la parte central de la superficie del elemento 804 de regulación en el lado de sentido X+. Además, tal como se muestra en la figura 30, la segunda sección 402 cóncava está formada en la parte central de la superficie del elemento 804 de regulación en el lado de sentido X-.

10 Además, tal como se muestra en la figura 30 y la figura 32, la sección 841 de sujeción está formada en el elemento 804 de regulación de modo que se extiende hacia arriba desde la parte central. Tal como se muestra en la figura 31, la sección 303 de acoplamiento del segundo elemento 803 giratorio se ajusta en el interior de la sección 841 de sujeción.

15 Tal como se muestra en las figuras 30 a 32, el tercer elemento 805 giratorio tiene una primera sección 851 cilíndrica, una segunda sección 852 cilíndrica y una tercera sección 853 cilíndrica. Tal como se muestra en la figura 31, el segundo elemento 803 giratorio está previsto de manera giratoria en el interior del tercer elemento 805 giratorio, el segundo trinquete 302 se aloja en el interior de la primera sección 851 cilíndrica, y un extremo de la sección 832 de árbol sobresale desde un extremo de la tercera sección 853 cilíndrica.

Tal como se muestra en las figuras 29 a 31, el elemento 806 de alojamiento tiene una brida 861 y una sección 862 de alojamiento cilíndrica. Tal como se muestra en la figura 31, la brida 861 se une a la caja 770 de misión. Mediante esto, el elemento 806 de alojamiento se fija. El elemento 804 de regulación se fija al elemento 806 de alojamiento.

20 El tercer elemento 805 giratorio está previsto de manera giratoria en el interior del elemento 806 de alojamiento. La primera sección 851 cilíndrica y la segunda sección 852 cilíndrica se alojan en el interior de la sección 862 de alojamiento. La tercera sección 853 cilíndrica sobresale desde un extremo del elemento 806 de alojamiento.

25 Tal como se muestra en las figuras 29 a 31, el primer elemento 807 de transferencia tiene una unidad 871 principal en forma de disco y una sección 872 de acoplamiento. La sección 872 de acoplamiento está formada de modo que se extiende hacia arriba desde la periferia externa de la unidad 871 principal. Una sección 873 de sujeción en forma de placa está formada en la sección 872 de acoplamiento de modo que se extiende en el sentido X-.

Tal como se muestra en la figura 31, la unidad 871 principal se fija a la tercera sección 853 cilíndrica en el tercer elemento 805 giratorio. Además, tal como se muestra en las figuras 29 a 31, la sección 872 de acoplamiento se acopla a un extremo del mecanismo 41 de accionamiento. El otro extremo del mecanismo de transmisión 41 se acopla al árbol giratorio (no mostrado) del elemento 8 motor (figura 1).

30 Tal como se muestra en las figuras 29 a 31, el resorte 808 de torsión tiene una primera sección 881 de sujeción (figura 29 y figura 30) y una segunda sección 882 de sujeción. La primera sección 881 de sujeción está formada por un extremo acodado del resorte 808 de torsión, y la segunda sección 882 de sujeción está formada por el otro extremo acodado del resorte 808 de torsión.

35 El segundo elemento 809 de transferencia tiene una unidad 891 principal en forma de disco y una sección 892 de sujeción, que tiene una sección transversal aproximadamente en forma de L, formada en la parte superior de la unidad 891 principal. La sección 892 de sujeción está formada de modo que su extremo delantero se extiende en el sentido X+.

40 Tal como se muestra en la figura 29 y la figura 31, la unidad 891 principal del segundo elemento 809 de transferencia se fija a un extremo de la sección 832 de árbol en el segundo elemento 803 giratorio. Un extremo de la unidad 871 principal en el primer elemento 807 de transferencia y un extremo de la unidad 891 principal en el segundo elemento 809 de transferencia se ajustan en el interior del diámetro interno del resorte 808 de torsión. Mediante esto, la unidad 871 principal y la unidad 891 principal se convierten en el eje de rotación aproximado del resorte 808 de torsión.

45 Tal como se muestra en la figura 29, la sección 873 de sujeción del primer elemento 807 de transferencia y la sección 892 de sujeción del segundo elemento 809 de transferencia están previstas entre la primera sección 881 de sujeción y la segunda sección 882 de sujeción del resorte 808 de torsión. Además, tal como se muestra en la figura 29 y la figura 31, la sección 873 de sujeción está prevista por encima de la sección 892 de sujeción, con un hueco entre las dos.

#### (5-2) Configuración interna de la unidad de accionamiento de leva de cambio de marcha

A continuación se describirá la configuración interna de la unidad 800 de accionamiento de leva de cambio de marcha usando los dibujos adjuntos.

50 La figura 33 es una vista en sección transversal de la parte del mecanismo 701 de cambio de marcha indicada mediante la línea A-A en la figura 31, la figura 34 es una vista en sección transversal de la parte del mecanismo 701 de cambio de marcha indicada mediante la línea B-B en la figura 31, la figura 35 es una vista en sección transversal de la parte del mecanismo 701 de cambio de marcha indicada mediante la línea C-C en la figura 31 y la figura 35 es una vista en sección transversal de la parte del mecanismo 701 de cambio de marcha indicada mediante la línea D-D en la figura 31. La figura 37 es una vista en perspectiva que muestra el primer elemento 801 giratorio y el elemento 804 de regulación, y

5 la figura 38 y la figura 39 son vistas en perspectiva que muestran el segundo elemento 803 giratorio, el elemento 804 de regulación, el tercer elemento 805 giratorio, el elemento 806 de alojamiento, el primer elemento 807 de transferencia, el resorte 808 de torsión y el segundo elemento 809 de transferencia. La figura 40 es una vista en perspectiva que muestra el segundo elemento 803 giratorio y el elemento 804 de regulación, y la figura 41 es una vista en perspectiva que muestra el segundo elemento 803 giratorio y el tercer elemento 805 giratorio.

10 Tal como se muestra en la figura 33, una superficie 131 achaflanada está formada en el ápice de cada una de las secciones 813 sobresalientes. La superficie 131 achaflanada está formada por una superficie circunferencial predeterminada centrada en el centro axial del primer elemento 801 giratorio. En esta realización, en el plano YZ, las superficies 131 achaflanadas y las secciones 145 de ranura están situadas aproximadamente en el mismo radio centrado en el árbol 802 de posicionamiento, y el primer elemento 801 giratorio y la leva 14 de cambio de marcha están acoplados.

Además, la bola 795 y la bola 796 están situadas en el plano YZ de modo que la dirección del punto central de la bola 795 con respecto al árbol 802 de posicionamiento, y la dirección del punto central de la bola 796 con respecto al árbol 802 de posicionamiento, son idénticas.

15 Tal como se muestra en la figura 33 y la figura 37, la superficie 817 periférica interna de la sección 812 cilíndrica tiene una forma cóncavo-convexa. Para ser específicos, superficies 818 cóncavas con una sección transversal aproximadamente en forma de V están formadas en la superficie 817 periférica interna a intervalos de 30° alrededor del centro axial de la sección 812 cilíndrica.

20 Tal como se muestra en la figura 33, la figura 38 y la figura 39, una sección 311 cóncava y una sección 312 cóncava están formadas en el primer trinquete 301 de modo que se curvan hacia dentro. Una primera sección 313 en forma de abanico está formada en la parte superior del primer trinquete 301, y una segunda sección 314 en forma de abanico está formada en la parte inferior del primer trinquete 301. El primer trinquete 301 está formado de modo que es simétrico con respecto a un plano a través del centro en el plano YZ de la sección 313 en forma de abanico que incluye el eje de rotación del segundo elemento 803 giratorio, y tienen una forma uniforme en la dirección X.

25 Tal como se muestra en la figura 33, un extremo de la placa 834 de orejeta se ajusta en el interior de una esquina curvada en el lado superior de la sección 311 cóncava, y la placa 834 de orejeta está prevista de modo que puede pivotar alrededor de un extremo. Además, un extremo de la placa 835 de orejeta se ajusta en el interior de una esquina curvada en el lado superior de la sección 312 cóncava, y la placa 835 de orejeta está prevista de modo que puede pivotar alrededor de un extremo. En la siguiente descripción, el otro extremo de la placa 834 de orejeta indica el extremo delantero de la placa 834 de orejeta, y el otro extremo de la placa 835 de orejeta indica el extremo delantero de la placa 835 de orejeta.

30 Un orificio 315 está formado en la segunda sección 314 en forma de abanico en el lado de la sección 311 cóncava. El orificio 315 está formado de modo que se extiende desde la parte central de la parte inferior de la segunda sección 314 en forma de abanico hacia la esquina inferior de la sección 311 cóncava. Además, un orificio 316 está formado en la segunda sección 314 en forma de abanico en el lado de la sección 312 cóncava. El orificio 316 está formado de modo que se extiende desde la parte central de la parte inferior de la segunda sección 314 en forma de abanico hacia la esquina inferior de la sección 312 cóncava.

35 Un resorte 317 está previsto en el interior del orificio 315. Un extremo del resorte 317 hace tope contra la superficie inferior de la placa 834 de orejeta. En esta realización, las dimensiones del resorte 317 se configuran de modo que, en un estado normal, la superficie de extremo delantero de la placa 834 de orejeta está enfrentada a la superficie inclinada inferior de la superficie 818 cóncava situada en el sentido Y+ del árbol 802 de posicionamiento en un estado en el que se pone cerca del mismo.

40 Además, un resorte 318 está previsto en el interior del orificio 316. Un extremo del resorte 318 hace tope contra la superficie inferior de la placa 835 de orejeta. En esta realización, las dimensiones del resorte 318 se configuran de modo que, en un estado normal, la superficie de extremo delantero de la placa 835 de orejeta está enfrentada a la superficie inclinada inferior de la superficie 818 cóncava situada en el sentido Y- del árbol 802 de posicionamiento en un estado en el que se pone cerca del mismo.

45 Tal como se muestra en la figura 33, la figura 37 y la figura 38, los lados en sentido X+ de las placas 834 y 835 de orejeta se alojan en el interior de la sección 812 cilíndrica. Además, tal como se muestra en la figura 34 y las figuras 37 a 39, los lados en sentido X- de las placas 834 y 835 de orejeta se alojan en el interior de la primera sección 401 cóncava del elemento 804 de regulación.

50 Tal como se muestra en la figura 34 y la figura 35, la primera sección 401 cóncava y la segunda sección 402 cóncava están formadas de modo que son simétricas con respecto a un plano que pasa a través del centro en el plano YZ de la sección 313 en forma de abanico en un estado normal que incluye el eje de rotación del segundo elemento 803 giratorio, y tienen una forma uniforme en la dirección X.

55 Tal como se muestra en la figura 32 y la figura 34, la primera sección 401 cóncava tiene una superficie 411 de guiado,

una superficie 412 auxiliar, una sección 413 cilíndrica parcial y una superficie 414 de sujeción previstas en orden desde arriba en el lado del sentido Y+, junto con una superficie 415 de guiado, una superficie 416 auxiliar, una superficie 417 cilíndrica parcial y una superficie 418 de sujeción previstas en orden desde arriba en el lado del sentido Y-.

5 Tal como se muestra en la figura 34, la superficie 411 de guiado está formada de modo que se extiende hacia abajo de manera oblicua desde el lado de la sección 841 de sujeción. La superficie 411 de guiado se curva suavemente de modo que se vuelve convexa en el sentido hacia fuera del elemento 804 de regulación en el plano YZ. Además, la superficie 411 de guiado está prevista más hacia dentro (en el diámetro interno) que la superficie 817 periférica interna de la sección 812 cilíndrica en el plano YZ.

10 La superficie 412 auxiliar está formada de modo que se vuelve aproximadamente coplanaria con la superficie inclinada superior de la superficie 818 cóncava situada en el lado del árbol 802 de posicionamiento en un estado normal. La sección 413 cilíndrica parcial está formada de modo que se sitúa en la circunferencia de un círculo predeterminado con el centro axial del segundo elemento 803 giratorio como su centro. La sección 413 cilíndrica parcial está prevista más hacia fuera (en el diámetro externo) que la superficie 817 periférica interna.

15 La superficie 414 de sujeción está formada de modo que es aproximadamente paralela a la superficie inclinada superior en la superficie 818 cóncava hacia bajo desde la superficie 818 cóncava situada en el lado del árbol 802 de posicionamiento en un estado normal. Además, la distancia entre la superficie 414 de sujeción y la superficie inclinada mencionada anteriormente se configura de modo que es aproximadamente igual al grosor de la placa 834 de orejeta. La superficie 414 de sujeción está formada de modo que se extiende hasta una posición más hacia dentro (en el diámetro interno) que la superficie 817 periférica interna de la sección 812 cilíndrica en el plano YZ.

20 La superficie 415 de guiado, la superficie 416 auxiliar, la superficie 417 cilíndrica parcial y la superficie 418 de sujeción están formadas de la misma manera, respectivamente, que la superficie 411 de guiado, la superficie 412 auxiliar, la sección 413 cilíndrica parcial y la superficie 414 de sujeción.

25 Tal como se muestra en la figura 35 y la figura 37, la segunda sección 402 cóncava tiene una superficie 421 superior, una sección 422 cilíndrica superior, una superficie 423 de activación, una superficie 424 abierta, una superficie 425 de fondo y una superficie 426 de sujeción previstas en orden desde arriba en el lado del sentido Y+, junto con una superficie 431 superior, una sección 432 cilíndrica parcial, una superficie 433 de activación, una superficie 434 abierta, una superficie 435 de fondo y una superficie 436 de sujeción previstas en orden desde arriba en el lado del sentido Y-.

30 Tal como se muestra en la figura 35, la superficie 421 superior está formada de modo que se extiende en el sentido Y+ desde el lado de la sección 841 de sujeción. La sección 422 cilíndrica superior está formada de modo que se sitúa en la circunferencia de un círculo predeterminado con el centro axial del segundo elemento 803 giratorio como su centro.

35 La superficie 423 de activación está formada de modo que se extiende hacia abajo de manera oblicua en una dirección aproximadamente horizontal del árbol 802 de posicionamiento. La superficie 424 abierta está formada de modo que se extiende en una dirección aproximadamente vertical más lejos que la sección 422 cilíndrica superior en el lado del árbol 802 de posicionamiento. La superficie 425 de fondo está formada de modo que se inclina suavemente. La superficie 426 de sujeción está formada de modo que se extiende hacia arriba de manera oblicua.

La superficie 431 superior, la sección 432 cilíndrica parcial, la superficie 433 de activación, la superficie 434 abierta, la superficie 435 de fondo y la superficie 436 de sujeción están formadas de la misma manera, respectivamente, que la superficie 421 superior, la sección 422 cilíndrica superior, la superficie 423 de activación, la superficie 424 abierta, la superficie 425 de fondo y la superficie 426 de sujeción.

40 Tal como se muestra en la figura 32 y la figura 36, la primera sección 851 cilíndrica tiene una sección 511 cilíndrica parcial y una sección 512 cilíndrica parcial. Unas superficies 513 y 514 inclinadas están formadas en la primera sección 851 cilíndrica de modo que conectan la superficie periférica interna de la sección 511 cilíndrica parcial y la superficie periférica interna de la sección 512 cilíndrica parcial.

45 Tal como se muestra en la figura 36, la superficie periférica interna de la sección 511 cilíndrica parcial está prevista en la circunferencia de un círculo predeterminado con el centro axial del segundo elemento 803 giratorio como su centro (denominado a continuación "primer círculo"). Además, la superficie periférica interna de la sección 512 cilíndrica parcial está prevista en la circunferencia de un círculo predeterminado con el centro axial del segundo elemento 803 giratorio como su centro y de mayor diámetro que el primer círculo (denominado a continuación "segundo círculo").

50 El radio del primer círculo descrito anteriormente es menor que la distancia entre la esquina 211 formada por la superficie 423 de activación y la superficie 424 abierta y el centro axial del segundo elemento 803 giratorio, y es también menor que la distancia entre la esquina 212 formada por la superficie 433 de activación y la superficie 434 abierta y el centro axial del segundo elemento 803 giratorio.

55 El radio del segundo círculo descrito anteriormente es mayor que la distancia entre la esquina 221 formada por la superficie 424 abierta y la superficie 425 de fondo y el centro axial del segundo elemento 803 giratorio, y es también mayor que la distancia entre la esquina 241 formada por la superficie 434 abierta y la superficie 435 de fondo y el centro

axial del segundo elemento 803 giratorio.

Además, la sección 511 cilíndrica parcial y la sección 512 cilíndrica parcial están formadas de modo que las superficies 513 y 514 inclinadas se sitúan más altas que las superficies 423 y 433 de activación en un estado normal.

5 Tal como se muestra en la figura 36 y la figura 40, una sección 321 cóncava y una sección 322 cóncava están formadas en el segundo trinquete 302 de modo que se curvan hacia dentro. Además, una primera sección 323 en forma de abanico está formada en la parte superior del segundo trinquete 302, y una segunda sección 324 en forma de abanico está formada en la parte inferior del segundo trinquete 302. El segundo trinquete 302 está formado de modo que es simétrico con respecto a un plano a través del centro en el plano YZ de la sección 323 en forma de abanico que incluye el eje de rotación del segundo elemento 803 giratorio, y tienen una forma uniforme en la dirección X.

10 Tal como se muestra en la figura 33, un extremo de la placa 836 de orejeta se ajusta en el interior de una esquina curvada en el lado superior de la sección 321 cóncava, y la placa 836 de orejeta está prevista de modo que puede pivotar alrededor de un extremo. Además, un extremo de la placa 837 de orejeta se ajusta en el interior de una esquina curvada en el lado superior de la sección 322 cóncava, y la placa 837 de orejeta está prevista de modo que puede pivotar alrededor de un extremo. En la siguiente descripción, el otro extremo de la placa 836 de orejeta indica el extremo delantero de la placa 836 de orejeta, y el otro extremo de la placa 837 de orejeta indica el extremo delantero de la placa 837 de orejeta.

15 Un orificio 325 está formado en la segunda sección 324 en forma de abanico en el lado de la sección 321 cóncava. El orificio 325 está formado de modo que se extiende desde la parte central de la parte inferior de la segunda sección 324 en forma de abanico hacia la esquina inferior de la sección 321 cóncava. Además, un orificio 326 está formado en la segunda sección 324 en forma de abanico en el lado de la sección 322 cóncava. El orificio 326 está formado de modo que se extiende desde la parte central de la parte inferior de la segunda sección 324 en forma de abanico hacia la esquina inferior de la sección 322 cóncava.

20 Un resorte 327 está previsto en el interior del orificio 325. Un extremo del resorte 327 hace tope contra la superficie inferior de la placa 836 de orejeta. En esta realización, las dimensiones del resorte 327 se configuran de modo que, en un estado normal, la superficie de extremo delantero de la placa 836 de orejeta está enfrentada a la superficie 423 de activación en un estado en el que se pone cerca de la misma.

25 Además, un resorte 328 está previsto en el interior del orificio 326. Un extremo del resorte 328 hace tope contra la superficie inferior de la placa 837 de orejeta. En esta realización, las dimensiones del resorte 328 se configuran de modo que, en un estado normal, la superficie de extremo delantero de la placa 837 de orejeta está enfrentada a la superficie 433 de activación en un estado en el que se pone cerca de la misma.

30 Tal como se muestra en la figura 35 y la figura 40, los lados en sentido X+ de las placas 836 y 837 de orejeta se alojan en el interior de la segunda sección 402 cóncava del elemento 804 de regulación. Además, tal como se muestra en la figura 36 y la figura 41, los lados en sentido X- de las placas 836 y 837 de orejeta se alojan en el interior de la primera sección 851 cilíndrica en el tercer elemento 805 giratorio.

35 (5-3) Funcionamiento del mecanismo de cambio de marcha

A continuación se describirá en detalle el funcionamiento del mecanismo 701 de cambio de marcha cuando se realiza un cambio de marcha usando los dibujos adjuntos. Se describirá un caso a continuación en el que el botón de cambio a una marcha superior del conmutador 15 de cambio de marcha (véase la figura 2) se pulsa por parte del conductor.

40 La figuras 42 a 51 son dibujos para explicar el funcionamiento del mecanismo 701 de cambio de marcha cuando se realiza un cambio de marcha. La figura 42 y la figura 43 son vistas en perspectiva de la unidad 800 de accionamiento de leva de cambio de marcha. Los dibujos A a D en las figuras 44 a 51 son vistas en sección transversal de las partes del mecanismo 701 de cambio de marcha indicadas mediante la línea A-A, la línea B-B, la línea CC y la línea D-D en la figura 31, respectivamente. Por ejemplo, en las figuras 44 a 51, A es una vista en sección transversal de la parte del mecanismo 701 de cambio de marcha indicada mediante la línea A-A en la figura 31, y B es una vista en sección transversal de la parte del mecanismo 701 de cambio de marcha indicada mediante la línea B-B en la figura 31. De manera similar, en las figuras 44 a 51, C es una vista en sección transversal de la parte del mecanismo 701 de cambio de marcha indicada mediante la línea C-C en la figura 31, y D es una vista en sección transversal de la parte del mecanismo 701 de cambio de marcha indicada mediante la línea D-D en la figura 31. Las figuras 44A a D muestran secciones transversales de las partes respectivas en un estado normal (correspondientes a las vistas en sección transversal en las figuras 33 a 36). En la figura 31 y la figura 44, la leva 14 de cambio de marcha tiene su rotación restringida a través de la bola 795 que se desvía hacia la leva 14 de cambio de marcha en la sección 145 de ranura mediante el resorte 791 a través del elemento 793 móvil. El par de torsión que restringe la rotación de la leva 14 de cambio de marcha debido a la bola 795 se describirá en detalle más adelante en el presente documento.

55 Cuando el conductor pulsa el botón de cambio a una marcha superior, el elemento 8 motor (véase la figura 2) se controla por la ECU 10 (véase la figura 2), y el árbol giratorio (no mostrado) del elemento 8 motor gira un ángulo predeterminado (en esta realización, de aproximadamente 40°). Tal como se muestra en las figuras 29 a 31 y la figura

42, el brazo 42 oscilante está conectado al árbol giratorio del elemento 8 motor, y mediante la rotación del árbol giratorio del elemento 8 motor, el brazo 42 oscilante se hace girar, y el primer elemento 807 de transferencia se hace girar por medio del mecanismo 41 de accionamiento en el sentido indicado mediante la flecha R. En la siguiente descripción, la rotación en el sentido de la flecha R indica rotación en sentido antihorario, y la rotación en el sentido opuesto indica rotación en sentido horario.

Mediante la rotación en sentido antihorario del primer elemento 807 de transferencia, la segunda sección 882 de sujeción del resorte 808 de torsión se presiona en un sentido antihorario por la sección 873 de sujeción. Como resultado, se genera un par de torsión antihorario en la primera sección 881 de sujeción del resorte 808 de torsión.

El par de torsión generado en el resorte 808 de torsión se confiere a la sección 892 de sujeción a través de la primera sección 881 de sujeción. Mediante esto, el par de torsión antihorario se confiere al segundo elemento 809 de transferencia. Tal como se describió anteriormente, la sección 832 de árbol del segundo elemento 803 giratorio se fija al segundo elemento 809 de transferencia. Por tanto, el par de torsión conferido al segundo elemento 809 de transferencia se confiere al segundo elemento 803 giratorio.

Tal como se muestra en la figura 44C y la figura 44D, en un estado normal, la superficie de extremo delantero de la placa 836 de orejeta esté enfrentada a la superficie 423 de activación del elemento 804 de regulación en un estado en el que se pone cerca del mismo. En este caso, aun cuando el segundo elemento 803 giratorio gire debido al par de torsión conferido por el resorte 808 de torsión (véase la figura 42), la superficie de extremo delantero de la placa 836 de orejeta hace tope con la superficie 423 de activación inmediatamente después del inicio de esa operación de rotación. Así, se detiene el movimiento de la placa 836 de orejeta, y se detiene la rotación del segundo elemento 803 giratorio.

Por tanto, inmediatamente después del inicio de una operación de rotación del elemento 8 motor (figura 31), el tercer elemento 805 giratorio gira solo mientras que el segundo elemento 803 giratorio está detenido, tal como se muestra en la figura 44D y la figura 45D. Como resultado, tal como se muestra en la figura 42, la sección 873 de sujeción y la sección 892 de sujeción se distancian entre sí, y el par de torsión antihorario se acumula en el resorte 808 de torsión.

Tal como se muestra en la figura 45D, cuando el tercer elemento 805 giratorio gira, la superficie 513 inclinada del tercer elemento 805 giratorio se mueve de modo que interseca la superficie 423 de activación del elemento 804 de regulación. En este instante, la superficie 513 inclinada presiona contra la placa 836 de orejeta. Como resultado, la placa 836 de orejeta presiona contra el resorte 327 y se mueve sobre la superficie 513 inclinada de modo que se pliega en el sentido hacia dentro del tercer elemento 805 giratorio.

Cuando el tercer elemento 805 giratorio gira un ángulo predeterminado (por ejemplo, de aproximadamente 32,5°) desde un estado normal, la placa 836 de orejeta se empuja completamente fuera de la parte superior de la superficie 423 de activación. Mediante esto, se libera el par de torsión acumulado en el resorte 808 de torsión. Como resultado, tal como se muestra en la figura 46C y la figura 46D, el segundo elemento 803 giratorio gira en sentido antihorario mientras se mueve la superficie de extremo delantero de la placa 836 de orejeta hacia la superficie 425 de fondo a lo largo de la superficie 424 abierta.

Tal como se muestra en la figura 44A, en un estado normal, la superficie de extremo delantero de la placa 834 de orejeta esté enfrentada a la superficie inclinada inferior en la superficie 818 cóncava predeterminada en el primer elemento 801 giratorio en un estado en el que se pone cerca de esa superficie inclinada. Por consiguiente, tal como se muestra en la figura 46A y la figura 46B, la superficie 818 cóncava se presiona por la superficie de extremo delantero de la placa 834 de orejeta mediante la rotación en sentido antihorario del segundo elemento 803 giratorio, y el primer elemento 801 giratorio gira en sentido antihorario.

Además, la leva 14 de cambio de marcha gira debido a la rotación del primer elemento 801 giratorio. El par de torsión desviado en un sentido antihorario en el primer elemento giratorio y la leva 14 de cambio de marcha desde el resorte 808 de torsión a través del segundo elemento 809 de transferencia, el segundo elemento 803 giratorio y la placa 834 de orejeta, en este instante se configura mayor que el par de torsión con el cual la bola 795 restringe la rotación de la leva 14 de cambio de marcha en el estado normal.

Mediante esto, se mueve una de las horquillas 141 a 144 de cambio de marcha (véase la figura 2). Como resultado, tal como se explica con referencia a la figura 15, la figura 17 y la figura 18, se acopla un engranaje de transmisión en el grupo de engranajes de número impar configurado en una posición neutra o un engranaje de transmisión del grupo de engranajes de número par configurado en una posición neutra.

Tal como se muestra en la figura 46B, la placa 834 de orejeta hace tope con la superficie 414 de sujeción cuando el segundo elemento 803 giratorio gira en sentido antihorario aproximadamente 30°. Mediante esto, el ángulo de rotación del segundo elemento 803 giratorio está limitado a aproximadamente 30°. Además, tal como se muestra en la figura 47D, la placa 836 de orejeta hace tope con la superficie 426 de sujeción cuando el tercer elemento 805 giratorio gira en sentido antihorario aproximadamente 45°. Mediante esto, el ángulo de rotación del tercer elemento 805 giratorio está limitado a aproximadamente 45°.

Así, en esta realización, el ángulo de rotación posible del tercer elemento 805 giratorio se configura más grande que el

5 ángulo de rotación posible del segundo elemento 803 giratorio. En este caso, el árbol giratorio del elemento 8 motor puede hacerse girar de modo que el ángulo de rotación del tercer elemento 805 giratorio se vuelva de 30° o más, facilitando el control del elemento 8 motor (véase la figura 2) por la ECU 10 (véase la figura 2). Mediante esto, es posible garantizar que se impida una cantidad de rotación inadecuada del tercer elemento 805 giratorio. Como resultado, el segundo elemento 803 giratorio puede hacerse girar de manera fiable, y la leva 14 de cambio de marcha puede hacerse girar de manera fiable.

10 Tras esto, el elemento 8 motor se controla de nuevo por la ECU 10, y el árbol giratorio del elemento 8 motor gira un ángulo predeterminado (en esta realización, aproximadamente 40°). En otras palabras, el árbol giratorio se restaura a su posición original. Mediante esto, el primer elemento 807 de transferencia y el tercer elemento 805 giratorio giran en sentido horario aproximadamente 45°. Como resultado, el tercer elemento 805 giratorio vuelve a su posición original (la misma posición que en el estado normal) tal como se muestra en la figura 48.

15 Además, la sección 892 de sujeción del segundo elemento 809 de transferencia tiene su rotación restringida por la sección 873 de sujeción del primer elemento 807 de transferencia y las secciones 881 y 882 de sujeción del resorte 808 de torsión, y gira en sentido horario junto con el primer elemento 807 de transferencia. El par de torsión que restringe la rotación relativa de la sección 892 de sujeción y la sección 873 de sujeción por medio del resorte 808 de torsión en este instante se configura más grande que el par de torsión que regula la rotación relativa del segundo elemento 803 giratorio y el primer elemento 801 giratorio a través de la placa 834 de orejeta que presiona contra la superficie 817 periférica interna debido a la extensión del resorte 317 cuando el segundo elemento 803 giratorio se mueve desde la posición en la figura 47 hasta la posición en la figura 48. Como resultado, el segundo elemento 803 giratorio vuelve a su posición original (la misma posición que en el estado normal) junto con el tercer elemento 805 giratorio.

20 Cuando el segundo elemento 803 giratorio se mueve desde la posición en la figura 47 hasta la posición en la figura 48, el primer elemento 801 giratorio tiene su rotación restringida por la bola 796 que se desvía hacia el primer elemento 801 giratorio por el resorte 792 a través del elemento 794 móvil en la sección 814 cóncava de la superficie periférica externa del primer elemento 801 giratorio. El par de torsión que restringe la rotación del primer elemento 801 giratorio por medio de la bola 796 en este instante se configura más grande que el par de torsión que regula la rotación relativa del segundo elemento 803 giratorio y el primer elemento giratorio a través de la placa 834 de orejeta que presiona contra la superficie 817 periférica interna debido a la extensión del resorte 317. El par de torsión con el cual la bola 796 restringe la rotación del primer elemento 801 giratorio se describirá en detalle más adelante en el presente documento.

25 Mediante esto, cuando el segundo elemento 803 giratorio se mueve desde la posición en la figura 47 hasta la posición en la figura 48, la placa 834 de orejeta se mueve a lo largo de la superficie 817 periférica interna mientras se extiende el resorte 317. Por tanto, cuando el segundo elemento 803 giratorio se mueve desde la posición en la figura 47 hasta la posición en la figura 48, se detiene la rotación del primer elemento 801 giratorio a través de la placa 834 de orejeta.

30 Además, cuando el segundo elemento 803 giratorio se mueve desde la posición en la figura 47 hasta la posición en la figura 48, el extremo delantero de la placa 835 de orejeta se mueve a lo largo de la superficie 415 de guiado y la superficie 416 auxiliar. En este caso, la superficie 415 de guiado está prevista más hacia dentro que la superficie 817 periférica interna de la sección 812 cilíndrica en el plano YZ. Además, la superficie 416 auxiliar está formada de modo que es aproximadamente coplanaria con la superficie inclinada superior de la superficie 818 cóncava. Por tanto, cuando el segundo elemento 803 giratorio se mueve desde la posición en la figura 47 hasta la posición en la figura 48, se detiene la rotación del primer elemento 801 giratorio a través de la placa 835 de orejeta.

35 Como resultado de lo anterior, tal como se muestra en la figura 47 y la figura 48, es posible que el segundo elemento 803 giratorio solo gire mientras que están detenidos el primer elemento 801 giratorio y la leva 14 de cambio de marcha.

40 Tras esto, el elemento 8 motor (véase la figura 2) se controla de nuevo por la ECU 10 (véase la figura 2), y, tal como se muestra en las figuras 48 a 51, el primer elemento 801 giratorio y la leva 14 de cambio de marcha giran en sentido antihorario aproximadamente 30° de la misma manera que en las figuras 44 a 47. Mediante esto, se mueve una de las horquillas 141 a 144 de cambio de marcha (véase la figura 2). Como resultado, tal como se explica con referencia a la figura 15, la figura 20 y la figura 21, o bien el grupo de engranajes de número impar o bien el grupo de engranajes de número par se configura en una posición neutra.

45 Tras esto, el elemento 8 motor (véase la figura 2) se controla de nuevo por la ECU 10 (véase la figura 2), y el tercer elemento 805 giratorio gira en sentido horario aproximadamente 45°. Mediante esto, tal como se explica con referencia a la figura 47 y la figura 48, el segundo elemento 803 giratorio se devuelve a su posición en el estado normal (el estado en la figura 44) mientras la leva 14 de cambio de marcha y el primer elemento 801 giratorio están detenidos. Como resultado, finaliza un cambio de engranaje en el mecanismo 700 de transmisión.

50 Cuando el mecanismo 700 de transmisión cambia a una marcha inferior, el segundo elemento 803 giratorio se hace girar en el sentido opuesto al sentido de rotación descrito con referencia a las figura 44 a 51.

55 (5-4) Par de torsión conferido a la leva de cambio de marcha

A continuación se describirá el par de torsión conferido a la leva 14 de cambio de marcha.

La figura 52 es un dibujo que muestra el par de torsión conferido a la leva 14 de cambio de marcha y al primer elemento 801 giratorio cuando la leva 14 de cambio de marcha gira 60° desde un estado normal hasta el siguiente estado normal.

El eje vertical en la figura 52 indica el par de torsión [Nm] conferido a la leva 14 de cambio de marcha y al primer elemento 801 giratorio, y el eje horizontal indica el ángulo de rotación [grados] desde un estado normal de la leva 14 de cambio de marcha y el primer elemento 801 giratorio. Por tanto, los ángulos de rotación de 0° y 60° en la figura 52 indican estados normales de la leva 14 de cambio de marcha y el primer elemento 801 giratorio. En la figura 52, el par de torsión en un sentido antihorario se muestra como un valor positivo, y el par de torsión en un sentido horario se muestra como un valor negativo.

En la figura 52, la línea de puntos y trazos A indica el par de torsión conferido a la leva 14 de cambio de marcha desde el resorte 791 (véase la figura 31) a través de la bola 795 (véase la figura 31), y la línea de puntos B indica el par de torsión conferido al primer elemento 801 giratorio desde el resorte 792 (véase la figura 31) a través de la bola 796 (véase la figura 31). Además, en la figura 52, la línea continua C indica el par de torsión compuesto que comprende el par de torsión indicado mediante la línea de puntos y trazos A y el par de torsión indicado mediante la línea de puntos B, la línea de trazos D indica el par de torsión conferido a la leva 14 de cambio de marcha y al primer elemento 801 giratorio desde el resorte 808 de torsión y la línea de trazo-punto-punto E indica el par de torsión compuesto que comprende el par de torsión indicado mediante la línea continua C y el par de torsión indicado mediante la línea de trazos D. Por tanto, el par de torsión real conferido a la leva 14 de cambio de marcha es el valor indicado mediante la línea de trazo-punto-punto E.

En el estado normal mostrado en la figura 33, la bola 795 se detiene en el centro de la sección 145 de ranura. En este caso, la dirección de la fuerza conferida a la leva 14 de cambio de marcha desde el resorte 791 (véase la figura 31) a través de la bola 795 coincide con la dirección radial de la leva 14 de cambio de marcha. Por consiguiente, no se confiere par de torsión a la leva 14 de cambio de marcha desde la bola 795.

Además, en el estado normal, la bola 796 se sitúa en la superficie 131 achaflanada de la sección 813 sobresaliente. En este caso, la dirección de la fuerza conferida al primer elemento 801 giratorio desde el resorte 792 (véase la figura 31) a través de la bola 796 coincide con la dirección radial del primer elemento 801 giratorio. Por consiguiente, no se confiere par de torsión al primer elemento 801 giratorio desde la bola 796.

(a) Par de torsión conferido a la leva 14 de cambio de marcha desde el resorte 791

En primer lugar, se describirá el par de torsión conferido a la leva 14 de cambio de marcha desde el resorte 791.

Cuando la leva 14 de cambio de marcha gira en sentido antihorario desde un estado normal, la bola 795 se empuja fuera de la sección 145 de ranura. En este instante, el punto de contacto entre la bola 795 y la leva 14 de cambio de marcha se mueve a lo largo del borde de esquina izquierda de esa sección 145 de ranura. En este instante, actúa un momento sobre la leva 14 de cambio de marcha debido a la fuerza normal en el punto de contacto entre la bola 795 y la leva 14 de cambio de marcha que recibe presión desde el resorte 791. Es decir, se confiere par de torsión negativo a la leva 14 de cambio de marcha desde el resorte 791 tal como se indica mediante la línea de puntos y trazos A en la figura 52.

El par de torsión negativo conferido a la leva 14 de cambio de marcha desde el resorte 791 alcanza un máximo inmediatamente después del inicio de una operación de rotación de la leva 14 de cambio de marcha. Después de eso, disminuye el par de torsión negativo conferido a la leva 14 de cambio de marcha desde el resorte 791 a medida que aumenta el ángulo de rotación de la leva 14 de cambio de marcha.

La bola 795 (véase la figura 33) se empuja completamente fuera de la sección 145 de ranura cuando la leva 14 de cambio de marcha ha girado aproximadamente 6° desde el estado normal (inmediatamente antes de que entren en contacto las partes de un engranaje de transmisión y un engranaje estriado que se ajustan entre sí y se acoplan a través de un mecanismo de garras). Cuando el punto de contacto entre la bola 795 y la leva 14 de cambio de marcha no está situado en el interior de la sección 145 de ranura, la dirección de la fuerza conferida a la leva 14 de cambio de marcha desde el resorte 791 a través de la bola 795 coincide con la dirección radial de la leva 14 de cambio de marcha. Por consiguiente, el par de torsión conferido a la leva 14 de cambio de marcha desde el resorte 791 en este instante es 0, tal como se indica mediante la línea de puntos y trazos A en la figura 52.

En esta realización, la sección 145 de ranura está formada de tal manera que la bola 795 se empuja completamente fuera de la sección 145 de ranura por la rotación de la leva 14 de cambio de marcha aproximadamente  $\pm 6^\circ$  o más desde un estado normal. Por consiguiente, tal como se indica mediante la línea de puntos y trazos A en la figura 52, si el ángulo de rotación (denominado a continuación en el presente documento simplemente "ángulo de rotación") de la leva 14 de cambio de marcha desde el estado normal está en el intervalo de desde aproximadamente 6° hasta aproximadamente 54°, se proporciona par de torsión cero desde el resorte 791 a la leva 14 de cambio de marcha.

Tal como se muestra en la figura 50A, cuando el ángulo de rotación de la leva 14 de cambio de marcha supera 54°, el punto de contacto entre la bola 795 y la leva 14 de cambio de marcha se mueve al interior de la sección 145 de ranura de nuevo. En este instante, el punto de contacto entre la bola 795 y la leva 14 de cambio de marcha se mueve a lo largo

del borde de esquina derecha de la sección 145 de ranura mostrada en la figura 50A. En este instante, actúa un momento sobre la leva 14 de cambio de marcha debido a la fuerza normal en el punto de contacto entre la bola 795 y la leva 14 de cambio de marcha que recibe presión desde el resorte 791, es decir, se confiere par de torsión positivo a la leva 14 de cambio de marcha desde el resorte 791 tal como se indica mediante la línea de puntos y trazos A en la figura 52.

Tal como se indica mediante la línea de puntos y trazos A, aumenta el par de torsión positivo conferido a la leva 14 de cambio de marcha desde el resorte 791 a medida que aumenta el ángulo de rotación de la leva 14 de cambio de marcha hasta que el ángulo de rotación de la leva 14 de cambio de marcha alcanza los  $60^\circ$ , es decir, hasta que la bola 795 se detiene en el centro de la sección 145 de ranura.

Cuando el ángulo de rotación de la leva 14 de cambio de marcha alcanza los  $60^\circ$ , la bola 795 entra en contacto con la leva 14 de cambio de marcha en los bordes de esquina izquierda y derecha de la sección 145 de ranura. En este instante, los momentos en ambas direcciones circunferenciales que actúan sobre la leva 14 de cambio de marcha a través de la fuerza normal en los puntos de contacto a la izquierda y la derecha están en equilibrio. Es decir, a través de la presión desde el resorte 791, la leva 14 de cambio de marcha se mantiene en un estado estable en el que existe par de torsión de mantenimiento en ambas direcciones.

(b) Par de torsión conferido al primer elemento 801 giratorio desde el resorte 792.

A continuación se describirá el par de torsión conferido al primer elemento 801 giratorio desde el resorte 792 (figura 31).

Inmediatamente tras iniciar el primer elemento 801 giratorio la rotación en sentido antihorario, el punto de contacto entre la bola 796 y el primer elemento 801 giratorio se sitúa en la superficie 131 achaflanada (véase la figura 33). En este caso, la dirección de la fuerza conferida al primer elemento 801 giratorio desde el resorte 792 a través de la bola 796 coincide con la dirección radial del primer elemento 801 giratorio. Por consiguiente, no se confiere par de torsión al primer elemento 801 giratorio desde el resorte 792. Es decir, el par de torsión conferido a 801 desde el resorte 792 se mantiene en 0 tal como se indica mediante la línea de puntos B en la figura 52.

En la figura 33, el punto de contacto entre la bola 796 y el primer elemento 801 giratorio se mueve a lo largo del borde de esquina izquierda de la sección 813 sobresaliente desde la superficie 131 achaflanada debido a la rotación adicional del primer elemento 801 giratorio en un sentido antihorario. En este instante, actúa un momento sobre el primer elemento 801 giratorio debido a la fuerza normal en el punto de contacto entre la bola 796 y el primer elemento 801 giratorio que recibe presión desde el resorte 792. Es decir, se confiere par de torsión positivo al primer elemento 801 giratorio desde el resorte 792 tal como se indica mediante la línea de puntos B en la figura 52.

El par de torsión positivo conferido al primer elemento 801 giratorio desde el resorte 792 indicado mediante la línea de puntos B alcanza un máximo cuando el primer elemento 801 giratorio ha girado aproximadamente  $6^\circ$  desde el estado normal (inmediatamente antes de que entren en contacto las partes de un engranaje de transmisión y un engranaje estriado que se ajustan entre sí y se acoplan a través de un mecanismo de garras), y disminuye gradualmente después de eso. La característica de variabilidad del par de torsión conferido al primer elemento 801 giratorio desde el resorte 792 y el ángulo de rotación del primer elemento 801 giratorio con el que el par de torsión alcanza un máximo se deciden por la forma de la sección 813 sobresaliente.

Tal como se muestra en la figura 46A, cuando el primer elemento 801 giratorio gira aproximadamente  $30^\circ$  desde un estado normal, la bola 796 y el primer elemento 801 giratorio entran en contacto con ambos lados de una superficie inclinada ondulada que alcanza las secciones 813 sobresalientes a la izquierda y a la derecha de la sección 814 cóncava que intercala el centro de esa sección 814 cóncava. En este instante, los momentos en ambas direcciones que actúan sobre el primer elemento 801 giratorio a través de la fuerza normal en los puntos de contacto a la izquierda y la derecha están en equilibrio. Por consiguiente, a través de la presión desde el resorte 792, el primer elemento 801 giratorio se mantiene en un estado estable en el que existe un par de torsión de mantenimiento en ambas direcciones de manera circunferencial, tal como se indica mediante la línea de puntos B en la figura 52.

Mediante la rotación adicional en sentido antihorario del primer elemento 801 giratorio desde la posición mostrada en la figura 46A, el punto de contacto entre la bola 796 y el primer elemento 801 giratorio se mueve hasta una superficie ondulada en el lado izquierdo de la sección 814 cóncava mostrada por la figura 46A. En este instante, actúa un momento sobre el primer elemento 801 giratorio debido a la fuerza normal en el punto de contacto entre la bola 796 y el primer elemento 801 giratorio que recibe presión desde el resorte 792. Es decir, se confiere par de torsión negativo al primer elemento 801 giratorio desde el resorte 792 tal como se indica mediante la línea de puntos B en la figura 52.

Cuando el primer elemento 801 giratorio ha girado aproximadamente  $54^\circ$  desde el estado normal, el par de torsión negativo conferido al primer elemento 801 giratorio desde el resorte 792 indicado mediante la línea de puntos B alcanza un máximo negativo. Después de eso, el par de torsión conferido al primer elemento 801 giratorio desde el resorte 792 se vuelve 0 cuando el punto de contacto entre la bola 796 y el primer elemento 801 giratorio se mueve hasta una posición en la superficie 131 achaflanada (véase la figura 50A).

(c) Par de torsión compuesto formado por el par de torsión conferido desde el resorte 791 y el par de torsión conferido desde el resorte 792

5 Tal como se indica mediante la línea de puntos C en la figura 52, el par de torsión compuesto formado por el par de torsión conferido a la leva 14 de cambio de marcha desde el resorte 791 y el par de torsión conferido al primer elemento 801 giratorio desde el resorte 792 es un valor negativo en el intervalo de ángulo de rotación para la leva 14 de cambio de marcha de desde 0° hasta aproximadamente 2,5°, un valor positivo en el intervalo de ángulo de rotación para la leva 14 de cambio de marcha de desde aproximadamente 2,5° hasta 30°, un valor negativo en el intervalo de ángulo de rotación para la leva 14 de cambio de marcha de desde 30° hasta aproximadamente 57,5°, y un valor negativo en el intervalo de ángulo de rotación para la leva 14 de cambio de marcha de desde aproximadamente 57,5° hasta 60°.

10 Además, en las fases en las que el ángulo de rotación de la leva 14 de cambio de marcha es de 0°, 30° y 60°, la leva 14 de cambio de marcha se mantiene en un estado estable en el que existe par de torsión de mantenimiento en ambas direcciones de rotación.

(d) Par de torsión conferido al primer elemento 801 giratorio y a la leva 14 de cambio de marcha desde el resorte 808 de torsión

15 Tal como se explica con referencia a las figuras 44 a 51, en esta realización se confiere el par de torsión acumulado en el resorte 808 de torsión al primer elemento 801 giratorio y a la leva 14 de cambio de marcha cada vez que el tercer elemento 805 giratorio gira aproximadamente 30° desde un estado normal. Mediante esto, el primer elemento 801 giratorio y la leva 14 de cambio de marcha giran 30°.

20 Por tanto, tal como se indica mediante la línea de trazos D en la figura 52, el par de torsión conferido al primer elemento 801 giratorio y a la leva 14 de cambio de marcha desde el resorte 808 de torsión alcanza un máximo en el primer elemento 801 giratorio y el ángulo de rotación de la leva 14 de cambio de marcha es de 0° y 30°.

(e) Par de torsión conferido desde el resorte 791, el resorte 792 y el resorte 808 de torsión

25 En el mecanismo 701 de cambio de marcha según esta realización, el par de torsión que combina el par de torsión conferido a la leva 14 de cambio de marcha desde los resortes 791 y 792 (la línea continua C en la figura 52) y el par de torsión conferido a la leva 14 de cambio de marcha desde el resorte 808 de torsión (la línea de trazos D en la figura 52) se confiere a la leva 14 de cambio de marcha. Es decir, el valor indicado mediante la línea de trazo-punto-punto E en la figura 52 se confiere a la leva 14 de cambio de marcha.

30 Tal como se explicó anteriormente, el par de torsión compuesto formado por el par de torsión conferido a la leva 14 de cambio de marcha desde el resorte 791 y el par de torsión conferido al primer elemento 801 giratorio desde el resorte 792 (el valor en la línea continua C) en la figura 52 tiene principalmente un valor positivo en el intervalo de ángulo de rotación para la leva 14 de cambio de marcha de desde 0° hasta 30°, y principalmente un valor negativo en el intervalo de ángulo de rotación para la leva 14 de cambio de marcha de desde 30° hasta 60°. Por tanto, tal como se indica mediante la línea de trazo-punto-punto E, el par de torsión conferido a la leva 14 de cambio de marcha en el intervalo de ángulo de rotación para la leva 14 de cambio de marcha de desde 0° hasta 30° es mayor que el par de torsión conferido a la leva 14 de cambio de marcha en el intervalo de ángulo de rotación para la leva 14 de cambio de marcha de desde 30° hasta 60°.

40 Además, el par de torsión conferido a la leva 14 de cambio de marcha alcanza un máximo cuando el ángulo de rotación de la leva 14 de cambio de marcha es de aproximadamente 6° (inmediatamente antes de que entren en contacto las partes de un engranaje de transmisión y un engranaje estriado que se ajustan entre sí y se acoplan a través de un mecanismo de garras).

(6) Efectos del mecanismo de cambio de marcha

45 En esta realización, se acumula temporalmente un par de torsión grande en el resorte 808 de torsión, y se hace girar la leva 14 de cambio de marcha liberando ese par de torsión acumulado. Por tanto, puede conferirse un par de torsión grande a la leva 14 de cambio de marcha al inicio de la rotación de la leva 14 de cambio de marcha. Como resultado, puede moverse un engranaje estriado a alta velocidad, permitiendo que un engranaje estriado y un engranaje de transmisión se acoplen y se separen de manera fiable.

50 Además, el par de torsión conferido a la leva 14 de cambio de marcha en un intervalo de ángulo de rotación de leva 14 de cambio de marcha de 0° a 30° es mayor que el par de torsión conferido a la leva 14 de cambio de marcha en un intervalo de ángulo de rotación de leva 14 de cambio de marcha de 30° a 60°. En este caso, puede moverse un engranaje estriado a mayor velocidad cuando la leva 14 de cambio de marcha se hace girar 30° desde un estado normal. Por tanto, pueden acoplarse un engranaje estriado y un engranaje de transmisión de manera fiable incluso en el caso de una gran diferencia entre la velocidad de rotación del engranaje estriado y la velocidad de rotación del engranaje de transmisión.

55 Además, el par de torsión conferido a la leva 14 de cambio de marcha alcanza un máximo inmediatamente antes de que entren en contacto las partes de un engranaje de transmisión y un engranaje estriado que se ajustan entre sí y se

acoplan a través de un mecanismo de garras (en esta realización, cuando el ángulo de rotación de la leva 14 de cambio de marcha es de aproximadamente 6°). En este caso, puede moverse un engranaje estriado a alta velocidad cuando un engranaje estriado y un engranaje de transmisión entran en contacto. Como resultado, pueden acoplarse un engranaje estriado y un engranaje de transmisión de manera fiable.

5 Es deseable que el ángulo de rotación de la leva 14 de cambio de marcha con el que el par de torsión conferido a la leva 14 de cambio de marcha alcanza un máximo se configure apropiadamente según el ángulo de rotación de la leva 14 de cambio de marcha cuando entran en contacto secciones de ajuste y acoplamiento de un engranaje estriado y un engranaje de transmisión. Por ejemplo, si se inicia el contacto entre un engranaje estriado y un engranaje de transmisión mediante un mecanismo de garras cuando la leva 14 de cambio de marcha ha girado aproximadamente 8°,  
10 puede conferirse el par de torsión máximo a la leva 14 de cambio de marcha cuando el ángulo de rotación de la leva 14 de cambio de marcha alcanza los 8° (el ángulo inmediatamente antes de que el engranaje de transmisión y el engranaje de transmisión se pongan en contacto por medio del mecanismo de garras).

Además, es deseable que la magnitud del par de torsión conferido a la leva 14 de cambio de marcha se configure apropiadamente según la configuración del mecanismo 701 de cambio de marcha y similares. La magnitud del par de torsión conferido a la leva 14 de cambio de marcha puede cambiarse mediante el cambio de las constantes de resorte  
15 y/o las cargas de unión del resorte 791, el resorte 792 y el resorte 808 de torsión según sea apropiado.

Además, cuando se detiene la leva 14 de cambio de marcha entre un estado normal (véase la figura 15) y otros estados normales, es decir, cuando se detiene el ángulo de rotación de la leva 14 de cambio de marcha en fases de intervalos de 30° de 0°, 30°, 60°,..., la leva 14 de cambio de marcha tiene su rotación restringida por la presión del resorte 791 y el  
20 resorte 792, y se mantiene en un estado estable.

En esta realización, el resorte 791, el resorte 792 y el resorte 808 de torsión están previstos de modo que el par de torsión en el sentido opuesto al sentido de rotación de la leva 14 de cambio de marcha en el par de torsión compuesto no se confiere a la leva 14 de cambio de marcha cuando se hace girar la leva 14 de cambio de marcha.

(7) Otras realizaciones

25 En la realización anterior, se ha descrito un caso en el que la presente invención se aplica a una motocicleta como ejemplo de vehículo, pero la presente invención también puede aplicarse de manera similar a otros vehículos, tales como un vehículo a motor de 3 ruedas o un vehículo a motor de 4 ruedas.

En la realización anterior, se ha descrito la transmisión 7 que permite cambiar la relación de engranajes en seis etapas (primer engranaje a sexto engranaje), pero las relaciones de engranajes de la transmisión 7 también pueden configurarse en cinco etapas o menos, o en siete etapas o más. El número de engranajes previstos en el primer árbol 71 principal, el segundo árbol 72 principal y el árbol 73 de accionamiento se ajusta apropiadamente según el número de etapas de relación de engranajes configuradas en la transmisión 7.  
30

En la realización anterior, seis secciones 145 de ranura y seis secciones 813 sobresalientes están formadas a intervalos de 60° alrededor del centro axial de la leva 14 de cambio de marcha y el primer elemento 801 giratorio, pero el número de secciones 145 de ranura y secciones 813 sobresalientes se configura apropiadamente según el número de etapas de relación de engranajes configuradas en la transmisión 7.  
35

En la realización anterior, la leva 14 de cambio de marcha se hace girar aproximadamente 30° cada vez mediante la unidad 800 de accionamiento de leva de cambio de marcha, pero el ángulo de rotación de la leva 14 de cambio de marcha se configura apropiadamente según el número de etapas de relación de engranajes configuradas en la transmisión 7.  
40

En la realización anterior, el resorte 808 de torsión se usa como medio de acumulación de par de torsión, pero también puede usarse un material elástico diferente tal como una barra de torsión, un resorte helicoidal de compresión, un resorte neumático, o similar.

45 En la realización anterior, los resortes 791 y 792 helicoidales se usan como medio de conferir par de torsión a la leva 14 de cambio de marcha y al primer elemento 801 giratorio, pero también puede usarse un material elástico diferente tal como un resorte de láminas o similar.

Además, en la realización anterior, se supone que el primer embrague 74 y el segundo embrague 75 son de tipo de transmisión por fricción de múltiples discos en estado húmedo, pero puede ser de tipo de un solo disco, de múltiples discos, de estado húmedo o de estado seco, y también puede ser embragues centrífugos o similares.

50 Además, con la transmisión 7 de la presente realización, cuando se produce un error con el sistema de transferencia de potencia que incluye el mecanismo 700 de transmisión durante un cambio de marcha, los limitadores de par de torsión de retorno impiden un estado en el que no se transfiere potencia a la rueda 12 trasera debido a un error en el sistema de transferencia de potencia.

Es decir, si, durante un cambio de marcha, la ECU 10 detecta un error en la operación de cambio de marcha, la ECU 10

conecta el primer embrague 74 que tiene el limitador BT 1 de par de torsión de retorno (véase la figura 58) y el segundo embrague 75 que tiene el limitador BT 2 de par de torsión de retorno (véase la figura 58) y pone estos embragues en un estado de transferencia de potencia. Ahora se describirá a continuación el funcionamiento de una transmisión tras detectar un error en una operación de cambio de marcha.

5 La figura 62 es un diagrama de bloques para explicar el control de la ECU en caso de detección de error en el funcionamiento de cambio de marcha en una transmisión según una realización de la presente invención.

10 La ECU 10, que controla las operaciones de partes individuales de la motocicleta 100, monitoriza el estado de funcionamiento del vehículo basándose en señales recibidas como entrada desde sensores, etcétera. En particular, se detectan errores en la operación de cambio de marcha en la ECU 10 basándose en el número de rotaciones del motor, el número de rotaciones del primer árbol 71 principal, el número de rotaciones del segundo árbol 72 principal y el número de rotaciones del árbol 73 de accionamiento.

La ECU 10 tiene una sección 101 de detección de estado de transferencia de potencia y una sección 102 de control de detección de problemas que detecta problemas con el sistema de transferencia de potencia usando información de estado de transferencia de potencia detectada en la sección 101 de detección de estado de transferencia de potencia.

15 La sección 101 de detección de estado de transferencia de potencia calcula el par de torsión de salida del motor basándose en el número rotaciones del motor introducido desde la sección 111 de detección de recuento de rotaciones del motor, y calcula el par de torsión de transferencia del primer árbol 71 principal basándose en el número de rotaciones del primer árbol 71 principal introducido desde la sección 112 de detección de recuento de rotaciones del primer árbol principal.

20 Además, la sección 101 de detección de estado de transferencia de potencia calcula el par de torsión de transferencia del segundo árbol 72 principal basándose en el número de rotaciones del segundo árbol 72 principal introducido desde la sección 113 de detección de recuento de rotaciones del segundo árbol principal, y calcula el par de torsión de salida del árbol 73 de accionamiento basándose en el número de rotaciones del árbol 73 de accionamiento introducido desde la sección 114 de detección de recuento de rotaciones del árbol de accionamiento rotación. En este caso, la sección 101 de detección de estado de transferencia de potencia estima los pares de torsión diferenciando los números de rotaciones de los ejes 60, 71, 72 y 73 introducidos desde las secciones 111, 112, 113 y 114 de detección.

Además, la sección 101 de detección de transferencia de potencia detecta el estado (posición de engranaje) del mecanismo 701 de cambio de marcha usando señales introducidas desde la sección 101 de detección de fase de la leva de cambio de marcha.

30 La sección 101 de detección de estado de transferencia de potencia detecta el par de torsión de salida del motor calculado, los pares de torsión de transferencia de los árboles 71 y 72 principales primero y segundo, el par de torsión de salida del árbol 73 de accionamiento, y la posición de engranaje, como las condiciones de marcha del vehículo, es decir, como el estado de transferencia de potencia a través de la transmisión 7 (denominado "estado de transferencia de potencia").

35 La sección 111 de detección de recuento de rotaciones del motor detecta el número de rotaciones del cigüeñal 60, y emite el número de rotaciones del cigüeñal 60 a la ECU 10 como el número de rotaciones del motor.

40 Además, la sección 101 de detección de fase de la leva de cambio de marcha detecta el estado del mecanismo 701 de cambio de marcha, es decir, detecta la posición de engranaje configurada por el mecanismo 701 de cambio de marcha. Es decir, un valor de tensión que indica el ángulo de fase de rotación de una leva de cambio de marcha como la leva de cambio de marcha (véase la figura 2, la figura 14, la figura 15 y las figuras 29 a 31) se emite a la ECU 10 (sección 101 de detección de estado de transferencia de potencia). Usando el valor de tensión emitido desde la sección 115 de detección de fase de leva de cambio de marcha como información de ángulo de fase de rotación para el elemento 8 motor, la sección 101 de detección de transferencia de potencia, y, a partir de este ángulo de fase de rotación, detecta la posición de engranaje (primer engranaje a sexto engranaje y neutro) que forma el engranaje de transmisión predeterminado mediante el funcionamiento del elemento 8 motor del mecanismo 701 de cambio de marcha.

45 La sección 102 de control de detección de problemas diagnostica información de estado de transferencia de potencia introducida desde la sección 101 de detección de estado de transferencia de potencia, y, basándose en el resultado de diagnóstico, controla el primer embrague 74 a través del primer actuador 77 de embrague, y controla el segundo embrague 75 y el elemento 8 motor del mecanismo 701 de cambio de marcha a través del segundo actuador 78 de embrague.

50 En este caso, la sección 102 de control de detección de problemas compara la información de estado de transferencia de potencia recibida como entrada, el número de rotaciones y el par de torsión de cada eje correspondiente a cada relación de engranajes que está configurada de antemano (es decir, el par de torsión producido en cada eje tras un cambio de marcha), si el resultado no coincide con los valores configurados de ante mano, esto se identifica como un error durante un cambio de marcha.

55

Cuando la sección 102 de control de detección de problemas identifica un error durante un cambio de marcha, ambos embragues 74 y 75 se ponen en un estado embragado a través del primer actuador 77 de embrague y el segundo actuador 78 de embrague.

- 5 Tal como se mencionó anteriormente, el primer embrague 74 y el segundo embrague 75 son de la clase de embragues que, en el estado normal, transfieren potencia de rotación del cigüeñal 60 al primer árbol 71 principal y al segundo árbol principal 75. Es decir, el primer embrague 74 y el segundo embrague 75 son embragues de tipo cerrado normales que se conectan mecánicamente y adoptan un estado de transferencia de potencia cuando se detiene el control. Por consiguiente, la sección 102 de control de detección de problemas pone tanto el primer embrague 74 como el segundo embrague 75 en un estado conectado deteniendo el control del primer embrague 74 y el segundo embrague 75.
- 10 Con una transmisión configurada de esta manera, si, durante un cambio de marcha (para ser más específicos, durante un cambio de uno del primer trayecto de transferencia de potencia (primer trayecto de transferencia de par de torsión) y el segundo trayecto de transferencia de potencia (segundo trayecto de transferencia de par de torsión) al otro), la ECU 10 detecta un error de estado de transferencia de potencia, la ECU 10 detiene el control tanto del primer embrague 74 como del segundo embrague 75.
- 15 Para ser específicos, con la ECU 10, la sección 102 de control de detección de problemas detecta un error en uno del primer embrague 74 y el segundo embrague 75 usando información de estado de transferencia de potencia introducida desde la sección 101 de detección de estado de transferencia de potencia, durante un cambio de marcha, es decir, durante un cambio de uno del primer trayecto de transferencia de potencia y el segundo trayecto de transferencia de potencia al otro.
- 20 Entonces, tras detectar un error durante un cambio de marcha, la sección 102 de control de detección de problemas detiene el control tanto del primer embrague 74 como del segundo embrague 75 a través del primer actuador 77 y el segundo actuador 78. Mediante esto, el primer embrague 74 y el segundo embrague 75 se ponen ambos en un estado conectado, y, entre el primer embrague 74 y el segundo embrague 75, el embrague en el lado en el que actúa el par de torsión de retorno, patina de manera selectiva.
- 25 Mediante esto, están previstos limitadores de par de torsión de retorno tanto en el primer trayecto de transferencia de potencia como en el segundo trayecto de transferencia de potencia, de modo que la transferencia de potencia en el trayecto de transferencia de potencia en el que se aplica el par de torsión de retorno, se desconecta. Por consiguiente, es posible transferir par de torsión del motor (par de torsión del cigüeñal 60) al árbol 73 de accionamiento de manera fiable y mantener las condiciones de marcha del vehículo.
- 30 Es decir, tras un cambio de uno del primer trayecto de transferencia de potencia y el segundo trayecto de transferencia de potencia al otro, el primer embrague 74 y el segundo embrague 75 están situados ambos en un estado embragado, y el engranaje antes del cambio y el siguiente engranaje están en un estado de engrane duplicado. Por consiguiente, aun cuando uno del primer embrague 74 y el segundo embrague 75 esté fijado en un estado en el que se desconecta la transferencia de par de torsión y por consiguiente se detiene el funcionamiento, la transmisión 7 todavía puede conectarse al otro embrague normal y adoptar rápidamente un estado de transferencia de potencia.
- 35

Además, con la transmisión 7, el primer embrague 74 y el segundo embrague 75 son embragues dobles de tipo cerrado normales. Por consiguiente, incluso en un estado de irregularidad en el que no puede suministrarse corriente al primer actuador 77 y al segundo actuador 78 que accionan el primer embrague 74 y el segundo embrague 75, ambos embragues pueden ponerse en un estado embragado.

#### 40 Aplicabilidad industrial

Una transmisión según la presente invención proporciona la ventaja de hacer posible mantener buenas condiciones de conducción y es adecuada para su uso como transmisión para montarse en una motocicleta.

Lista de símbolos de referencia

- 6 Motor
- 45 7 Transmisión
- 8 Elemento motor
- 10 ECU
- 12 Rueda trasera
- 14 Leva de cambio de marcha
- 50 40 Primer engranaje de entrada
- 41 Mecanismo de transmisión

- 42 Brazo oscilante
- 50 Segundo engranaje de entrada
- 60 Cigüeñal
- 61, 61a, 61b, 62 Brazos de cigüeñal
- 5 70 Primera varilla de tracción
- 80 Segunda varilla de tracción
- 70a, 80a Cojinetes de desembrague
- 71 Primer árbol principal
- 72 Segundo árbol principal
- 10 73 Árbol de accionamiento
- 74 Primer embrague
- 75 Segundo embrague
- 76 Piñón de accionamiento
- 81-86 Engranaje de 1ª velocidad a engranaje de 6ª velocidad
- 15 92 Caja de cigüeñal
- 101 Sección de detección de estado de transferencia de potencia
- 102 Sección de control de detección de problemas
- 141-144 Horquillas de cambio de marcha
- 700 Mecanismo de transmisión
- 20 701 Mecanismo de cambio de marcha
- 711, 721 Engranajes fijos
- 712, 722, 731, 732 Engranajes estriados
- 740, 750 Carcasas de embrague
- 741 Disco de embrague
- 25 742, 752 Discos de presión
- 743, 753 Resortes de embrague
- 744 Disco de fricción
- 745, 755 Cubos centrales
- 746 Resorte de láminas
- 30 770 Caja de misión
- 770a, 770b Secciones de cubierta lateral
- 781, 782 Cavidades
- 783, 784 Orificios pasantes
- 800 Unidad de accionamiento de leva de cambio de marcha
- 35 801 Primer elemento giratorio
- 803 Segundo elemento giratorio

- 804 Elemento de regulación
- 805 Tercer elemento giratorio
- 807 Primer elemento de transferencia
- 808 Resorte de torsión
- 5 809 Segundo elemento de transferencia
- 920 Caja de la unidad de accionamiento
- 930 Carcasa de campana
- 940 Orificio pasante
- 7421 Primer disco de presión
- 10 7422 Segundo disco de presión
- 7424, 7524 Levas operativas
- 7424b, 7524b, 7454b, 7554b Superficies inclinadas
- 7426, 7526 Secciones de reborde de presión
- 7452, 7552 Secciones de reborde
- 15 7454, 7554 Levas conducidas

**REIVINDICACIONES**

1. Transmisión de embrague doble, que comprende:
  - un primer embrague (74) y un segundo embrague (75) a los que se transfiere potencia de rotación desde un cigüeñal (60);
  - 5 un árbol (73) de salida que se sitúa paralelo al cigüeñal (60) y emite fuerza de accionamiento a una rueda (12) de accionamiento mediante rotación;
  - un primer árbol (71) de entrada principal que se sitúa paralelo al cigüeñal (60), recibe potencia de rotación como entrada mediante conexión del primer embrague (74), y transfiere rotación al árbol (73) de salida a través de un mecanismo (81, 83, 85) de engranajes de transmisión de número impar configurado como etapas de engranaje de número impar;
  - 10 un segundo árbol (72) de entrada principal que se sitúa paralelo al cigüeñal (60), recibe la potencia de rotación como entrada mediante conexión del segundo embrague (75), y emite rotación al árbol (73) de salida a través de un mecanismo (82, 84, 86) de engranajes de transmisión de número par configurado como etapas de engranaje de transmisión de número par; y
  - 15 un limitador de par de torsión de retorno que está previsto tanto en un primer trayecto de transferencia de potencia que discurre desde el cigüeñal (60) al árbol (73) de salida a través del primer embrague (74) como en un segundo trayecto de transferencia de potencia que discurre desde el cigüeñal (60) al árbol (73) de salida a través del segundo embrague (75);
  - 20 caracterizada porque el limitador de par de torsión de retorno, en un caso en el que actúa par de torsión inverso en un sentido opuesto a un par de torsión de dirección que actúa para acelerar la rueda (12) de accionamiento, puede hacerse funcionar para limitar una capacidad de par de torsión de transferencia del respectivo embrague (74, 75) si se supera una capacidad predeterminada cuando se aplica un par de torsión inverso al respectivo embrague (74, 75) con lo cual el respectivo embrague (74, 75) está patinando, limitando así la transferencia del par de torsión inverso.
- 25 2. Transmisión de embrague doble según la reivindicación 1, en la que el primer embrague (74) y el segundo embrague (75) están equipados cada uno con un limitador de par de torsión de retorno, y en la que los limitadores de par de torsión de retorno previstos tanto en el primer trayecto de transferencia de potencia como en el segundo trayecto de transferencia de potencia, cuando el par de torsión inverso actúa en los trayectos de transferencia de potencia, limitan la transferencia de potencia de rotación mediante los trayectos de transferencia de potencia.
- 30 3. Transmisión de embrague doble según la reivindicación 1, en la que el limitador de par de torsión de retorno está previsto tanto para el primer embrague (74) como para el segundo embrague (75), y, cuando el par de torsión inverso actúa en los embragues, limita la transferencia de potencia de rotación al primer árbol (71) de entrada principal y al segundo árbol (72) de entrada principal mediante los embragues.
- 35 4. Transmisión de embrague doble según la reivindicación 1, que comprende además:
  - una sección de detección de errores que detecta un error del primer embrague (74) y el segundo embrague (75); y
  - una sección de control que, cuando se detecta un error con uno del primer embrague (74) y el segundo embrague (75), conecta tanto el primer embrague (74) como el segundo embrague (75).
- 40 5. Embrague doble según la reivindicación 1, en el que el primer embrague (74) y el segundo embrague (75) son de tipo enganchado normal, introduciendo potencia de rotación al primer árbol (71) de entrada principal y al segundo árbol (72) de entrada principal cuando no reciben una orden de control de la sección de control, y se mantienen en un estado conectado durante el tiempo normal.
- 45 6. Vehículo que comprende la transmisión de embrague doble según la reivindicación 1.
7. Motocicleta que comprende la transmisión de embrague doble según la reivindicación 1.

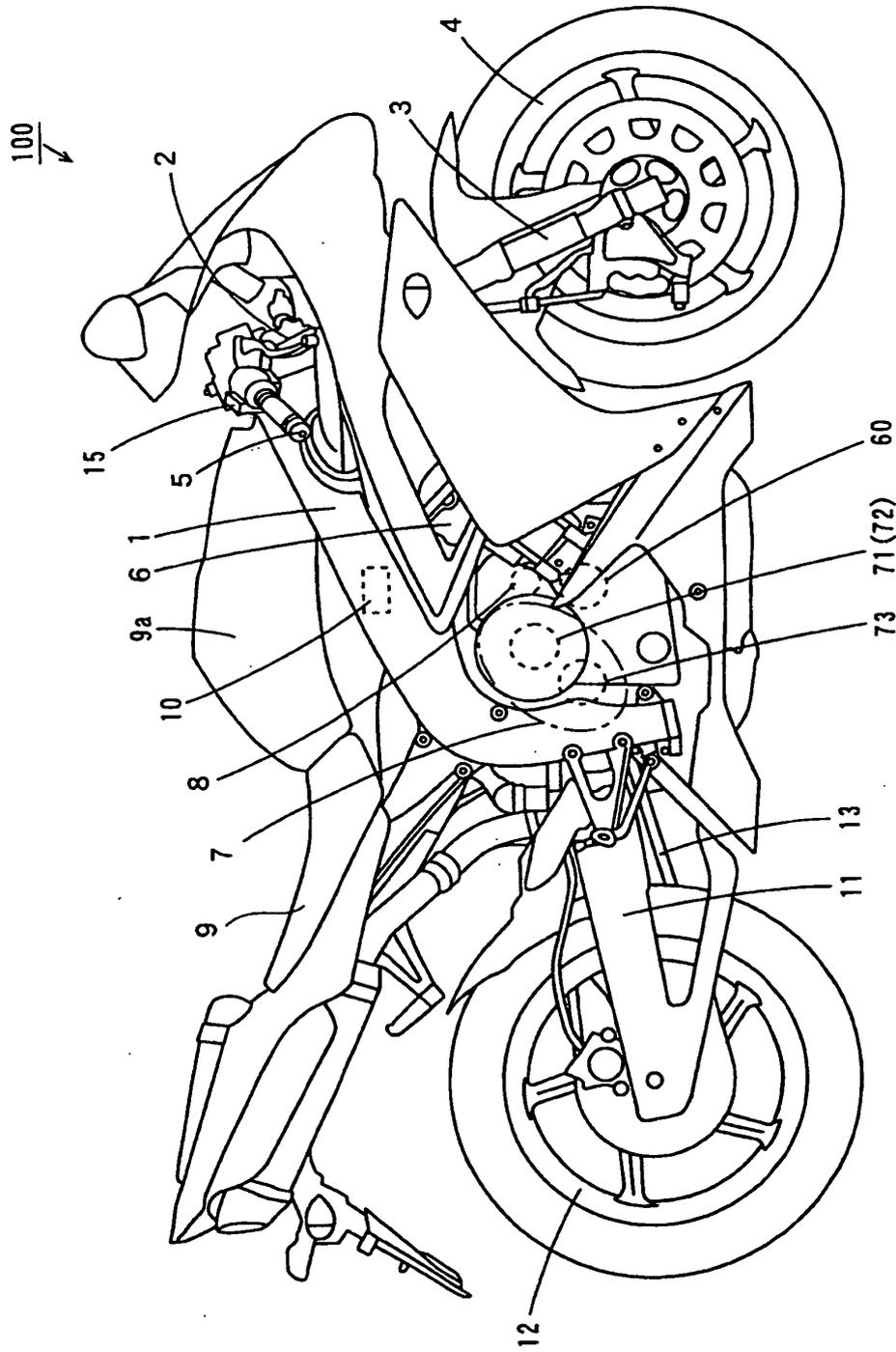


FIG.1



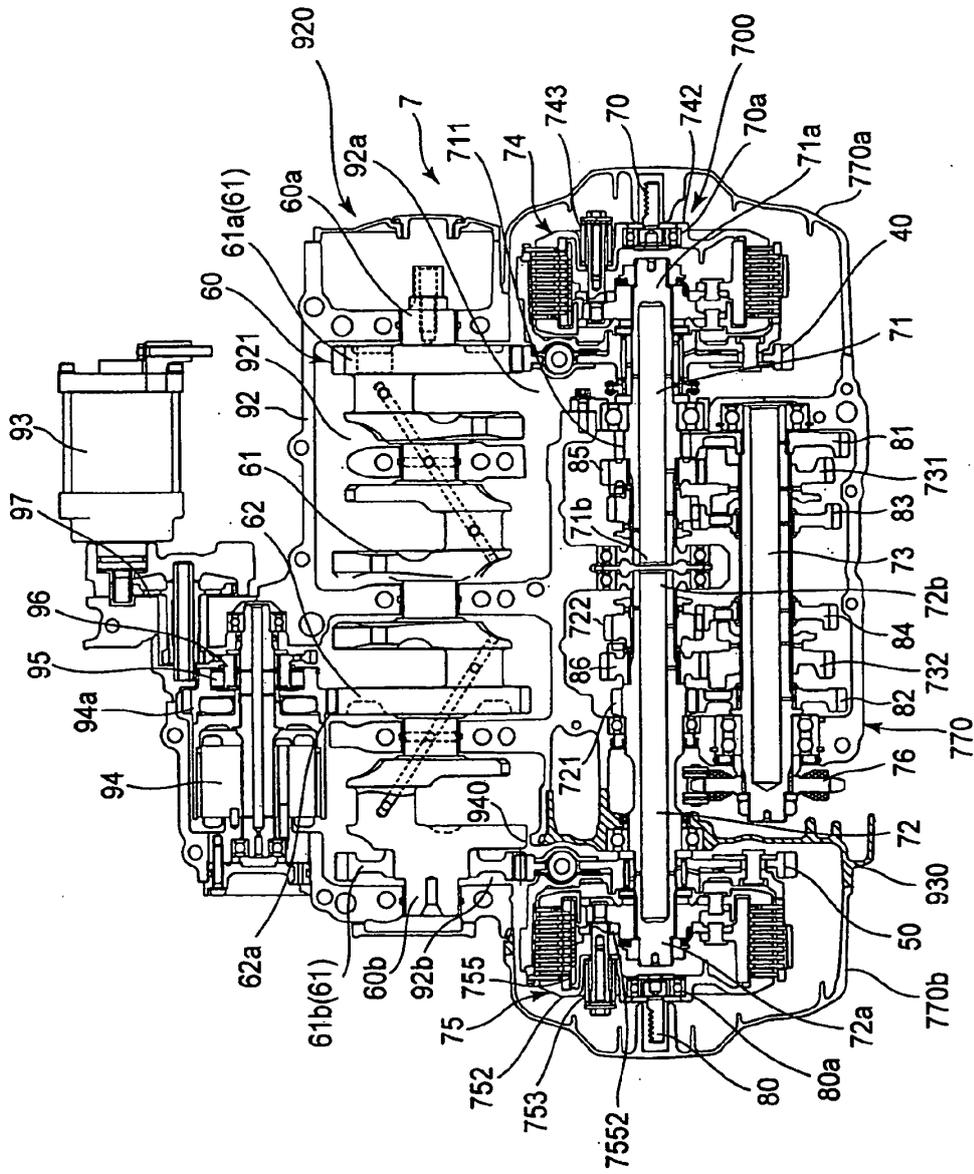


FIG. 3

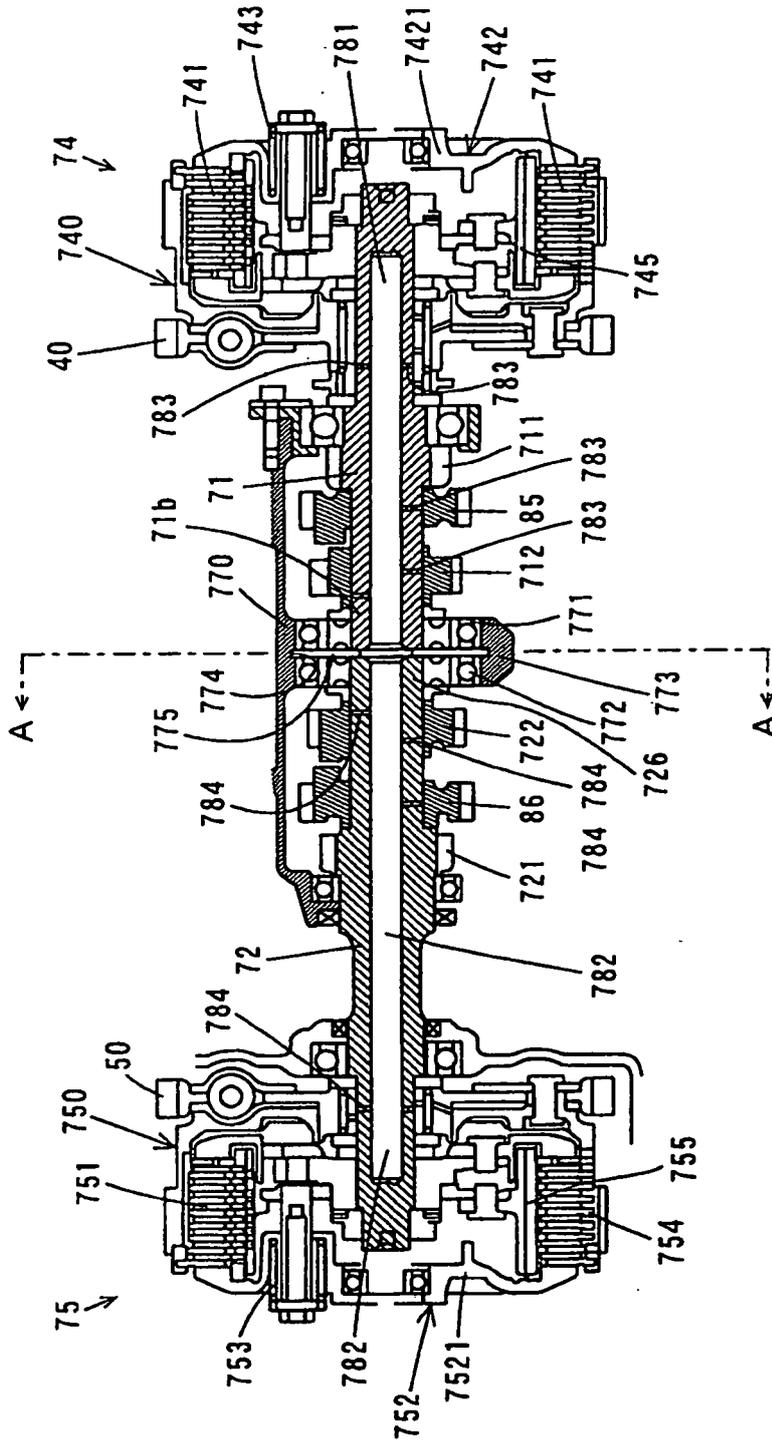


FIG. 4

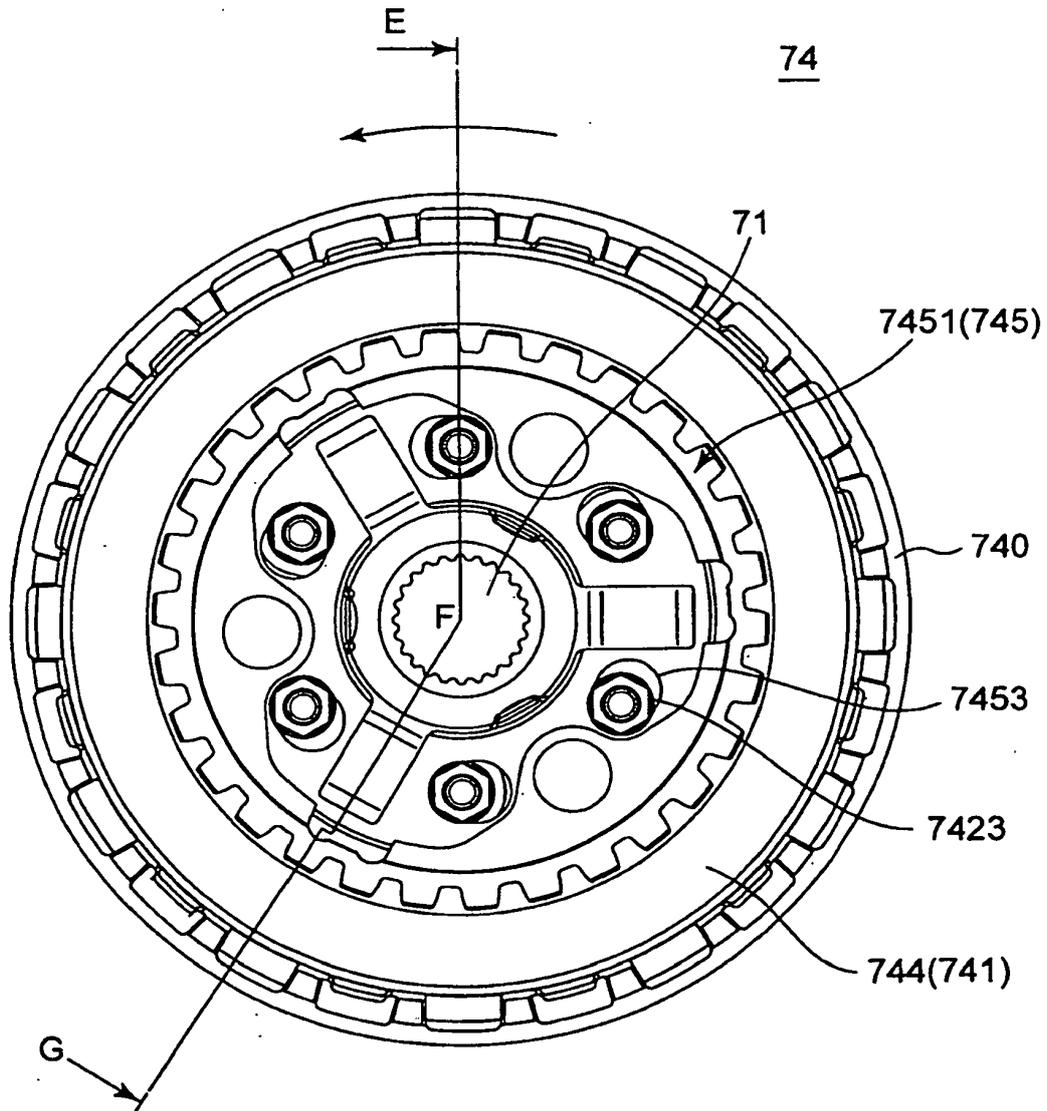


FIG.5

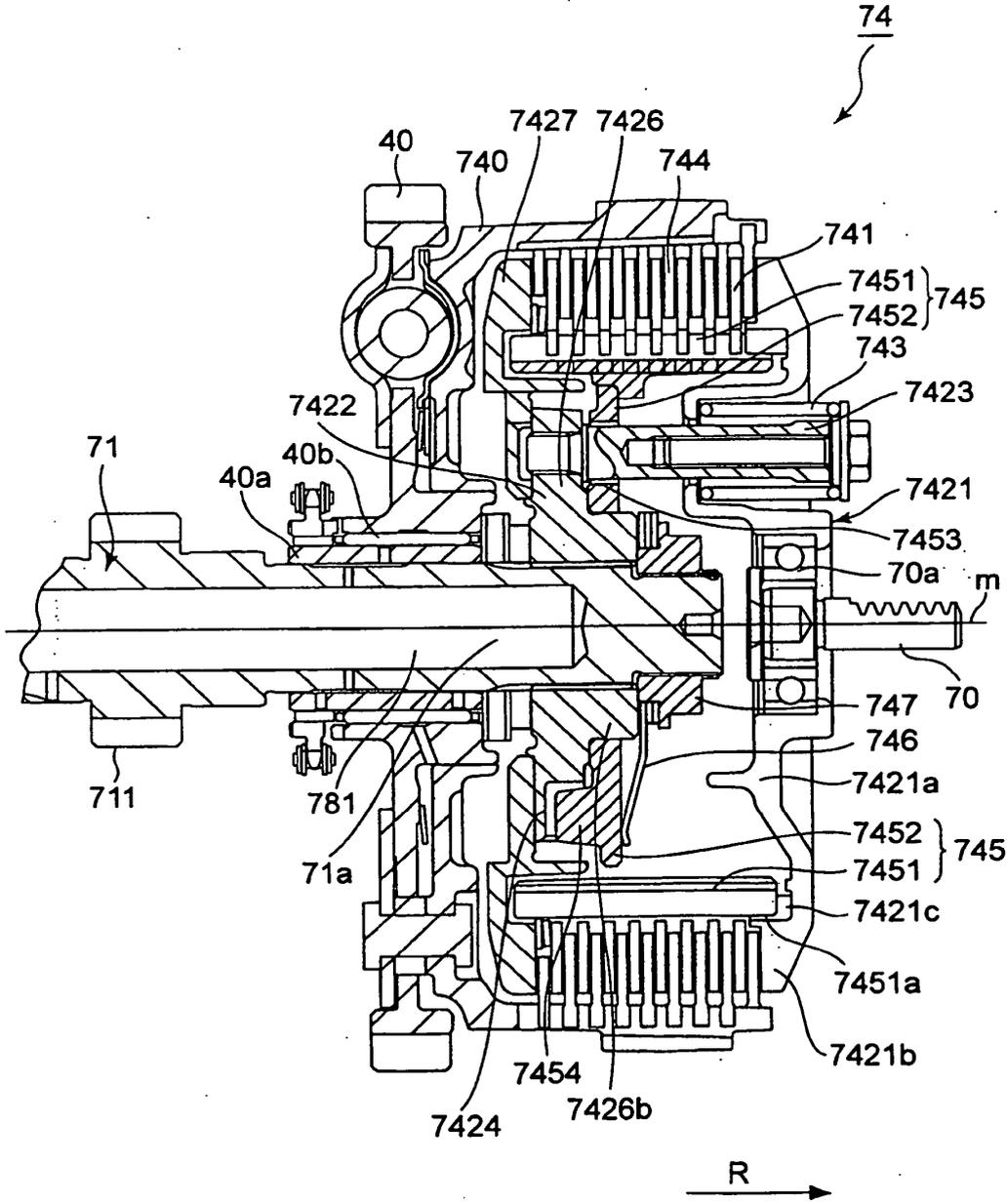


FIG.6

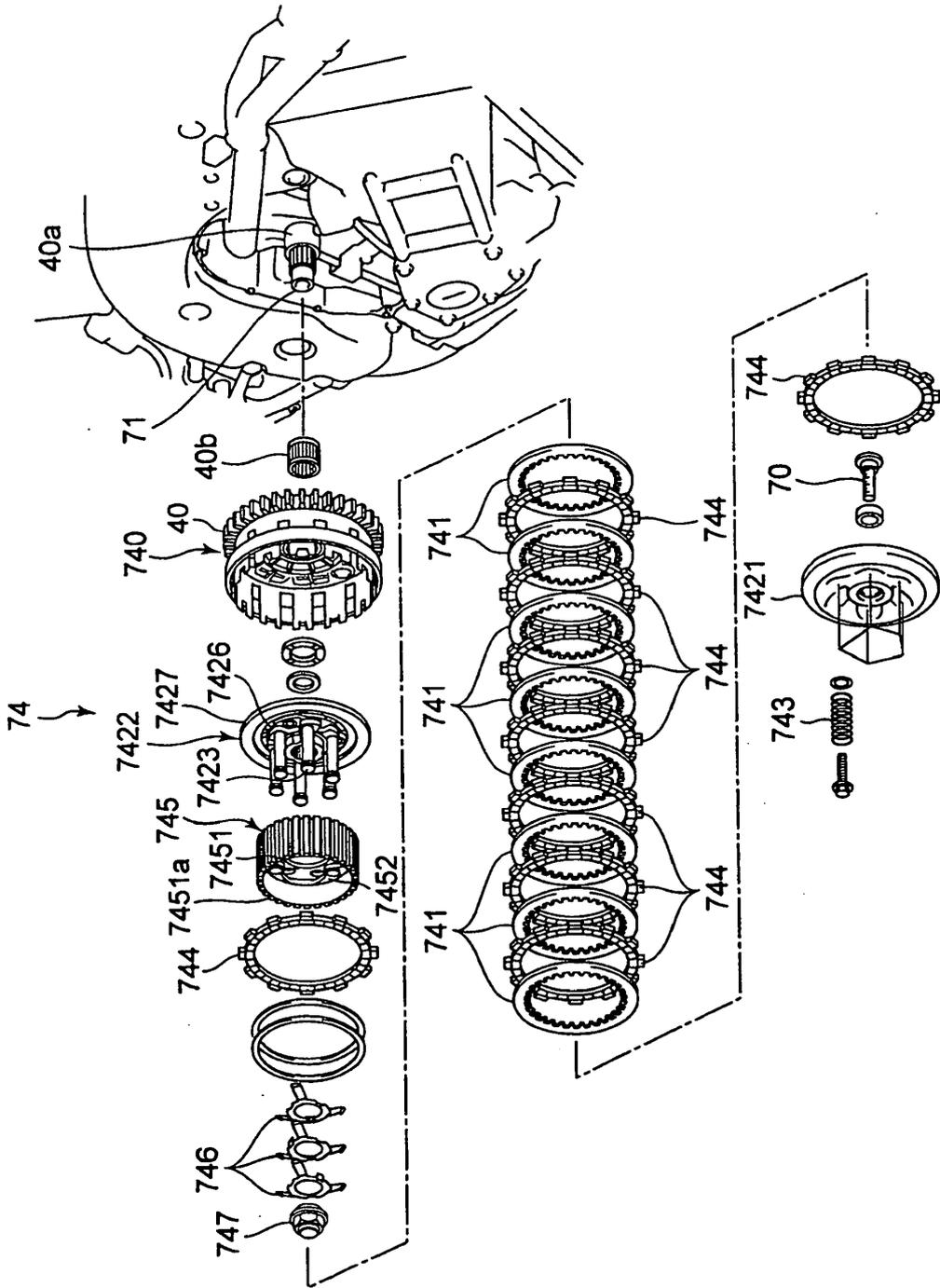


FIG.7

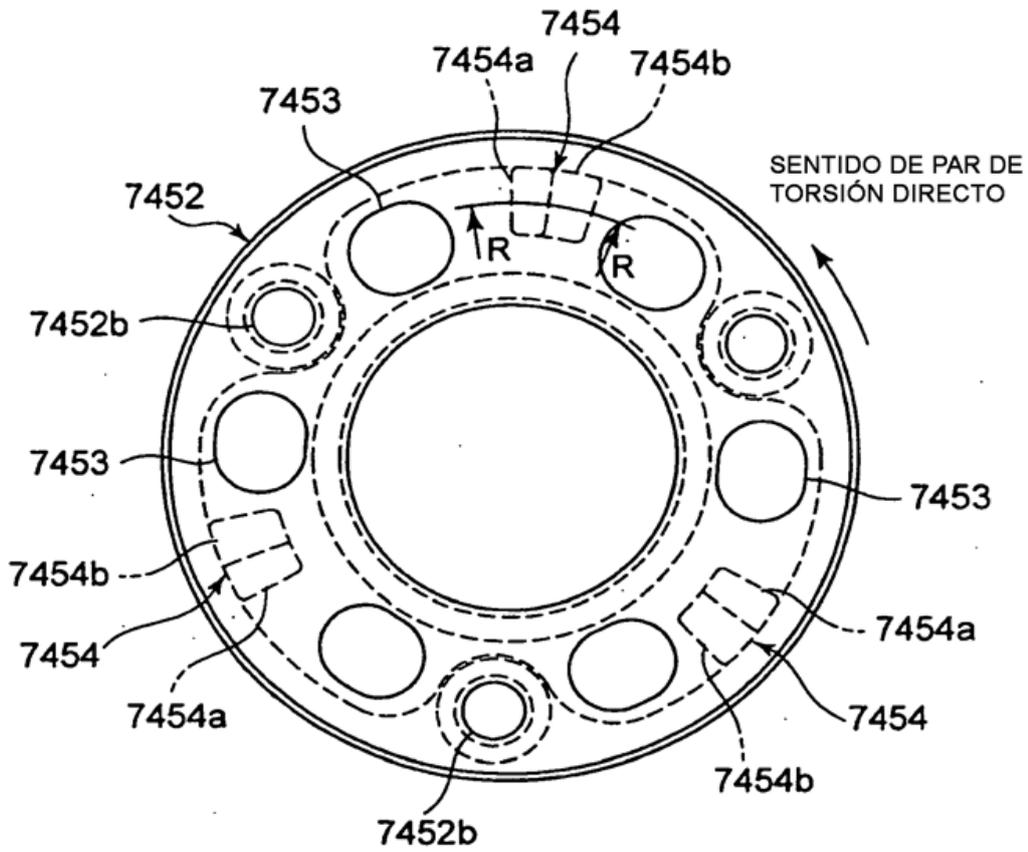


FIG. 8A

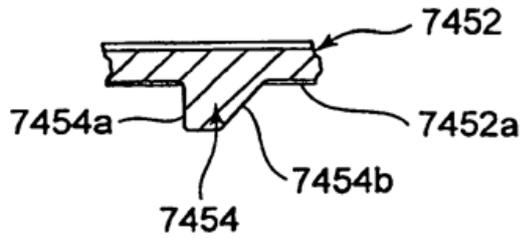


FIG. 8B

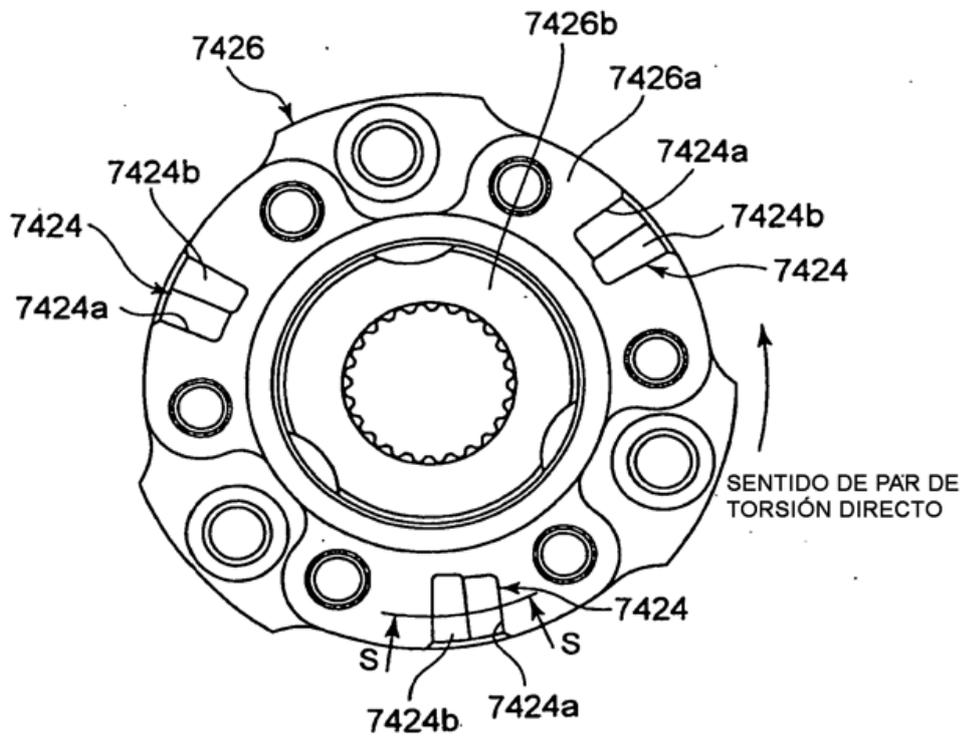


FIG. 9A

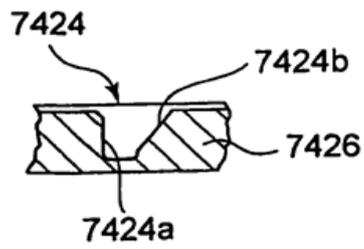


FIG. 9B

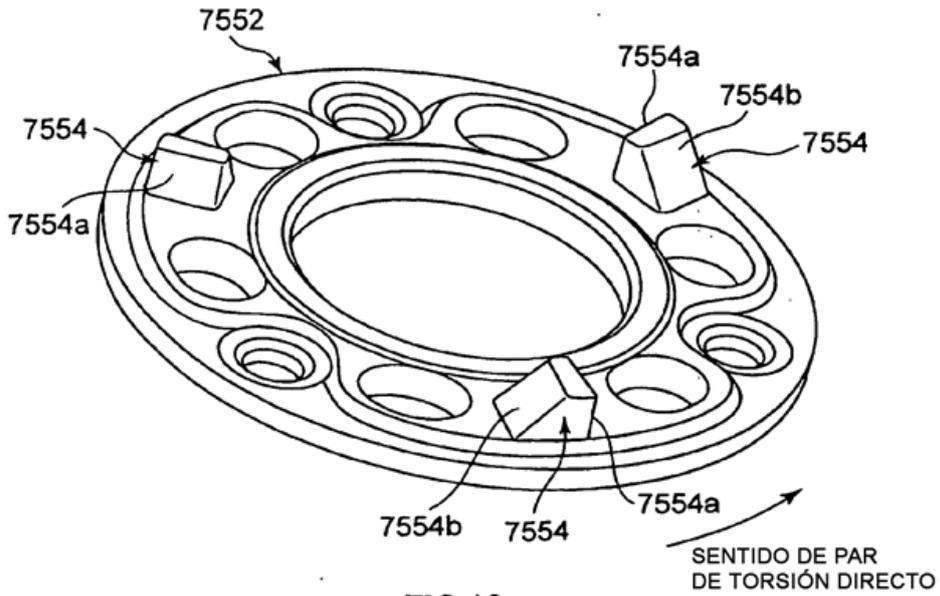


FIG. 10

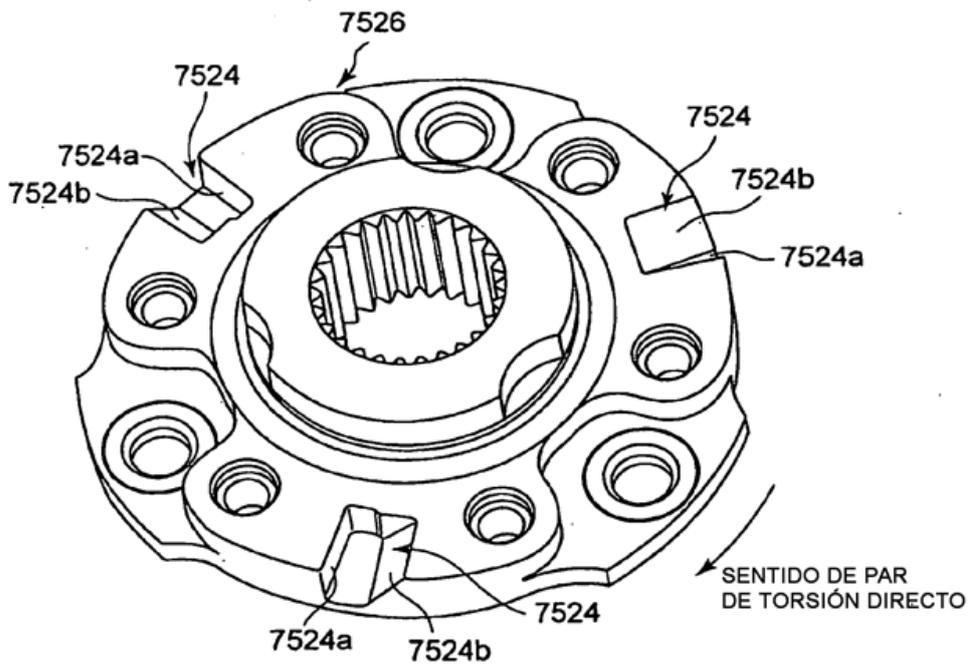


FIG. 11

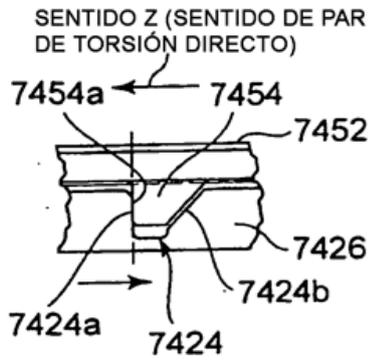


FIG.12A

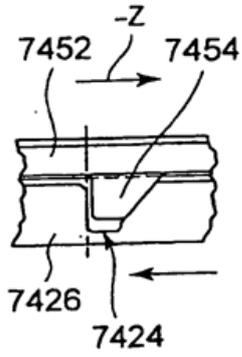


FIG.12B

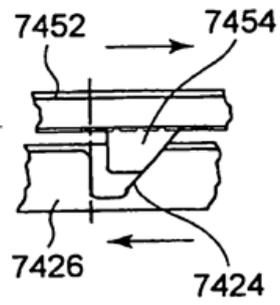


FIG.12C

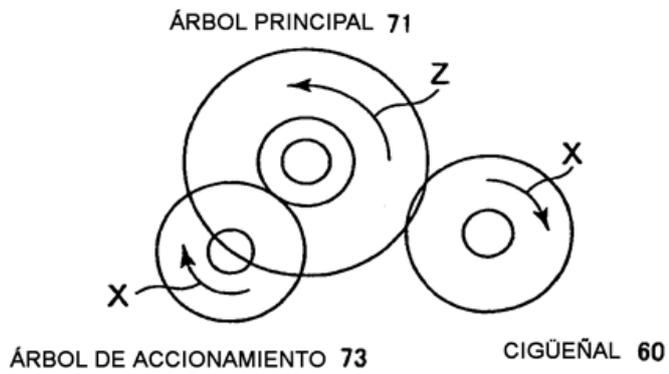


FIG.13

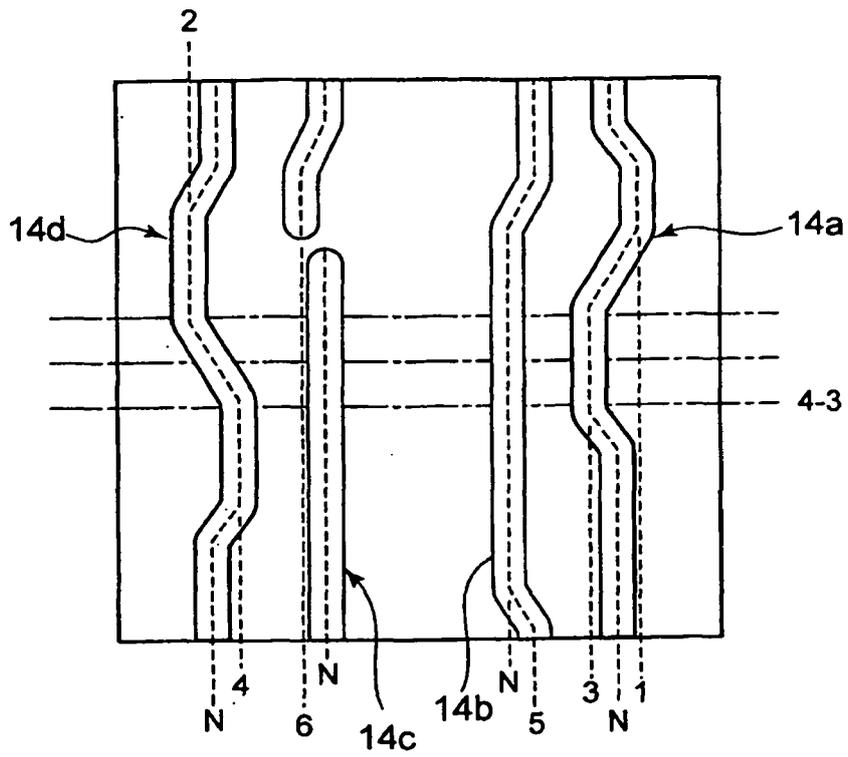


FIG.14

DIBUJO CORRESPONDIENTE	POSICIÓN DE ENGRANAJE	ESTADO NORMAL	PRIMER EMBRAGUE	SEGUNDO EMBRAGUE	LEVA DE CAMBIO DE MARCHA	ENGRANAJE DE NÚMERO IMPAR	ENGRANAJE DE NÚMERO PAR
(FIG. 2)	N	○	○	○	DETENIDA	N	N
	N		x	○	DETENIDA	N	N
	N⇌ 1ª MARCHA		x	○	ROTACIÓN 30°	N⇌1	N
	1ª MARCHA		x	○	DETENIDA	1	N
	1ª MARCHA		△	○	DETENIDA	1	N
FIG. 23	1ª MARCHA	○	○	○	DETENIDA	1	N
	1ª MARCHA		○	x	DETENIDA	1	N
	1ª MARCHA		○	x	ROTACIÓN 30°	1	N⇌2
	1ª MARCHA		○	x	DETENIDA	1	2
	1ª MARCHA⇌ 2ª MARCHA		△	△	DETENIDA	1	2
	2ª MARCHA		x	○	DETENIDA	1	2
	2ª MARCHA		x	○	ROTACIÓN 30°	1⇌N	2
	2ª MARCHA		x	○	DETENIDA	N	2
FIG. 16	2ª MARCHA	○	○	○	DETENIDA	N	2
FIG. 17	2ª MARCHA		x	○	DETENIDA	N	2
	2ª MARCHA		x	○	ROTACIÓN 30°	N⇌3	2
FIG. 18	2ª MARCHA		x	○	DETENIDA	3	2
FIG. 19	2ª MARCHA⇌ 3ª MARCHA		△	△	DETENIDA	3	2
FIG. 20	3ª MARCHA		○	x	DETENIDA	3	2
	3ª MARCHA		○	x	ROTACIÓN 30°	3	2⇌N
FIG. 21	3ª MARCHA		○	x	DETENIDA	3	N
FIG. 22	3ª MARCHA	○	○	○	DETENIDA	3	N
	3ª MARCHA		○	x	DETENIDA	3	N
	3ª MARCHA		○	x	ROTACIÓN 30°	3	N⇌4
	3ª MARCHA		○	x	DETENIDA	3	4
	3ª MARCHA⇌ 4ª MARCHA		△	△	DETENIDA	3	4
	4ª MARCHA		x	○	DETENIDA	3	4
	4ª MARCHA		x	○	ROTACIÓN 30°	3⇌N	4
	4ª MARCHA		x	○	DETENIDA	N	4
FIG. 24	4ª MARCHA	○	○	○	DETENIDA	N	4
	4ª MARCHA		x	○	DETENIDA	N	4
	4ª MARCHA		x	○	ROTACIÓN 30°	N⇌5	4
	4ª MARCHA		x	○	DETENIDA	5	4
	4ª MARCHA⇌ 5ª MARCHA		△	△	DETENIDA	5	4
	5ª MARCHA		○	x	DETENIDA	5	4
	5ª MARCHA		○	x	ROTACIÓN 30°	5	4⇌N
	5ª MARCHA		○	x	DETENIDA	5	N
FIG. 25	5ª MARCHA	○	○	○	DETENIDA	5	N
	5ª MARCHA		○	x	DETENIDA	5	N
	5ª MARCHA		○	x	ROTACIÓN 30°	5	N⇌6
	5ª MARCHA		○	x	DETENIDA	5	6
(FIG. 3)	5ª MARCHA⇌ 6ª MARCHA		△	△	DETENIDA	5	6
	6ª MARCHA		x	○	DETENIDA	5	6
	6ª MARCHA		x	○	ROTACIÓN 30°	5⇌N	6
	6ª MARCHA		x	○	DETENIDA	N	6
FIG. 26	6ª MARCHA	○	○	○	DETENIDA	N	6

FIG. 15

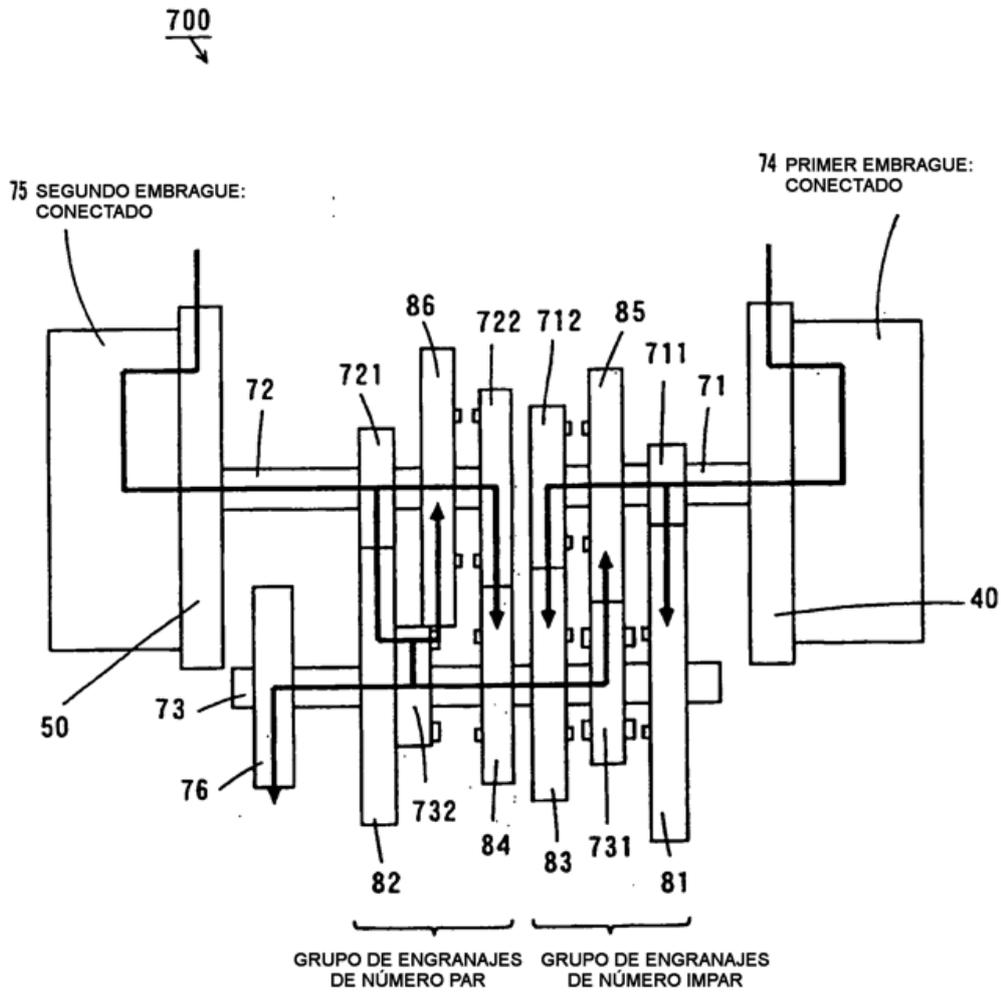


FIG.16

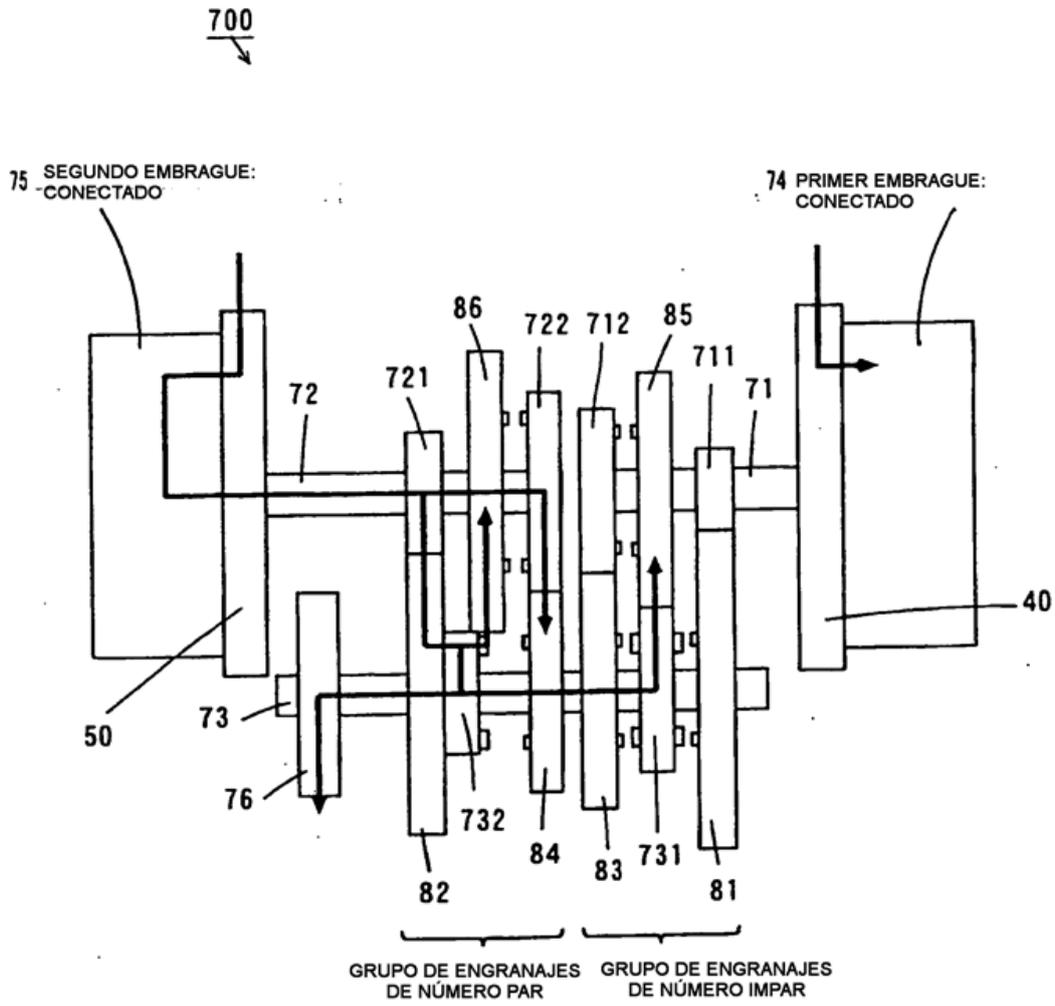


FIG.17

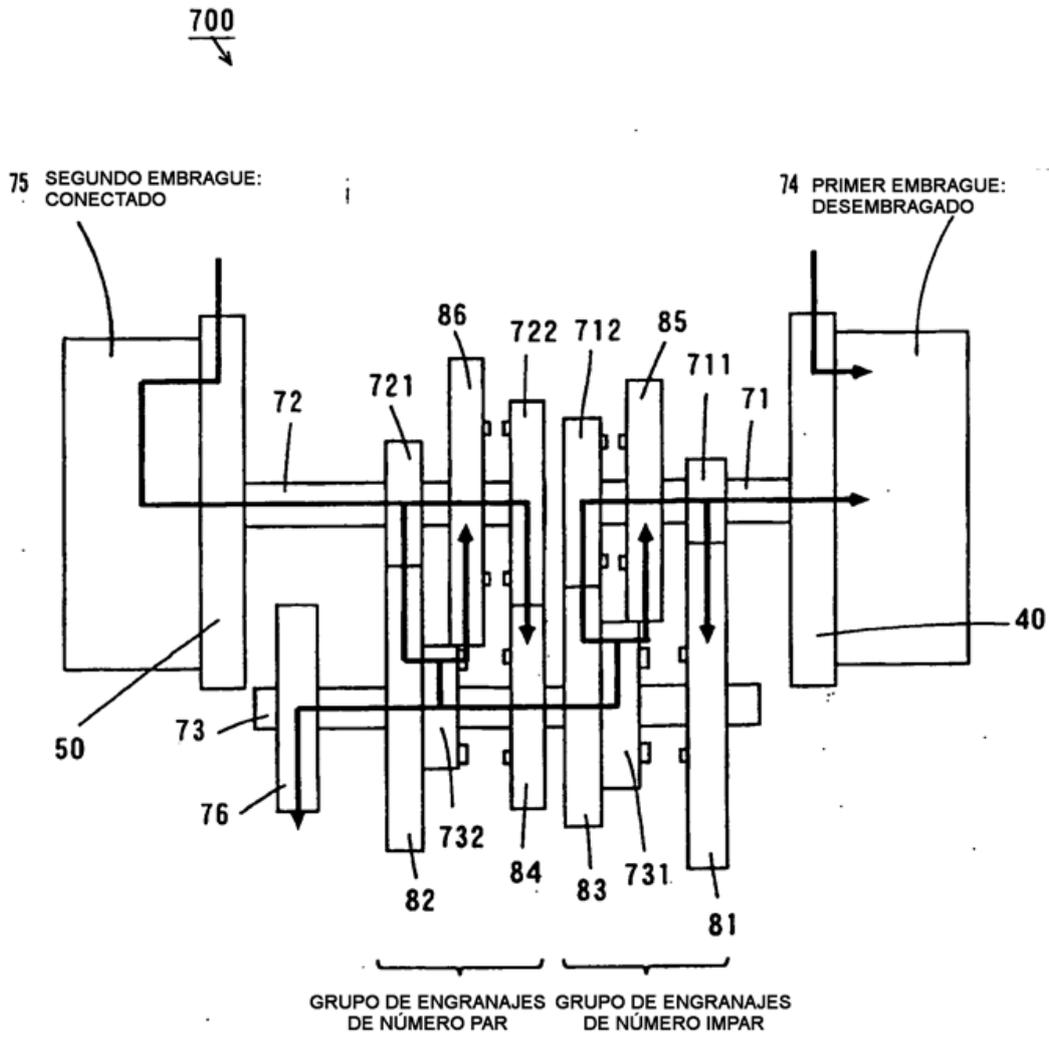


FIG.18

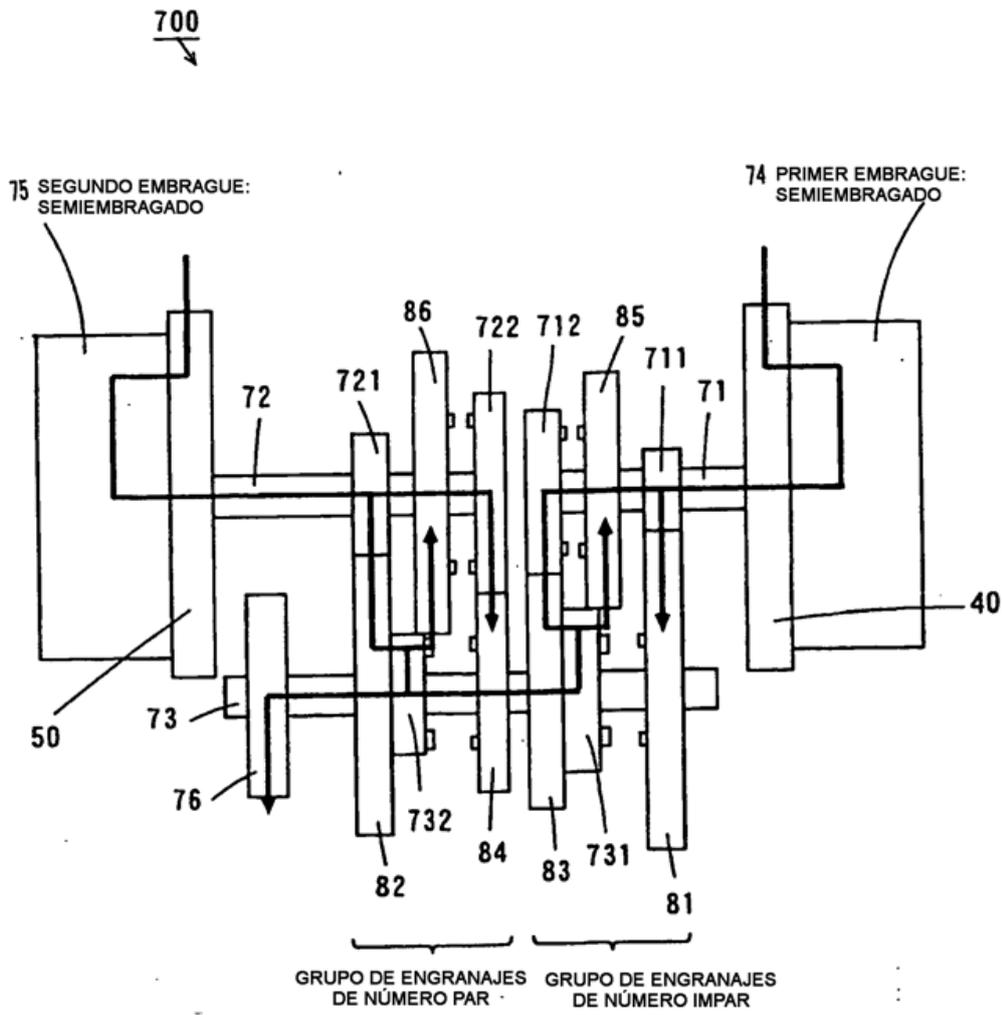


FIG.19

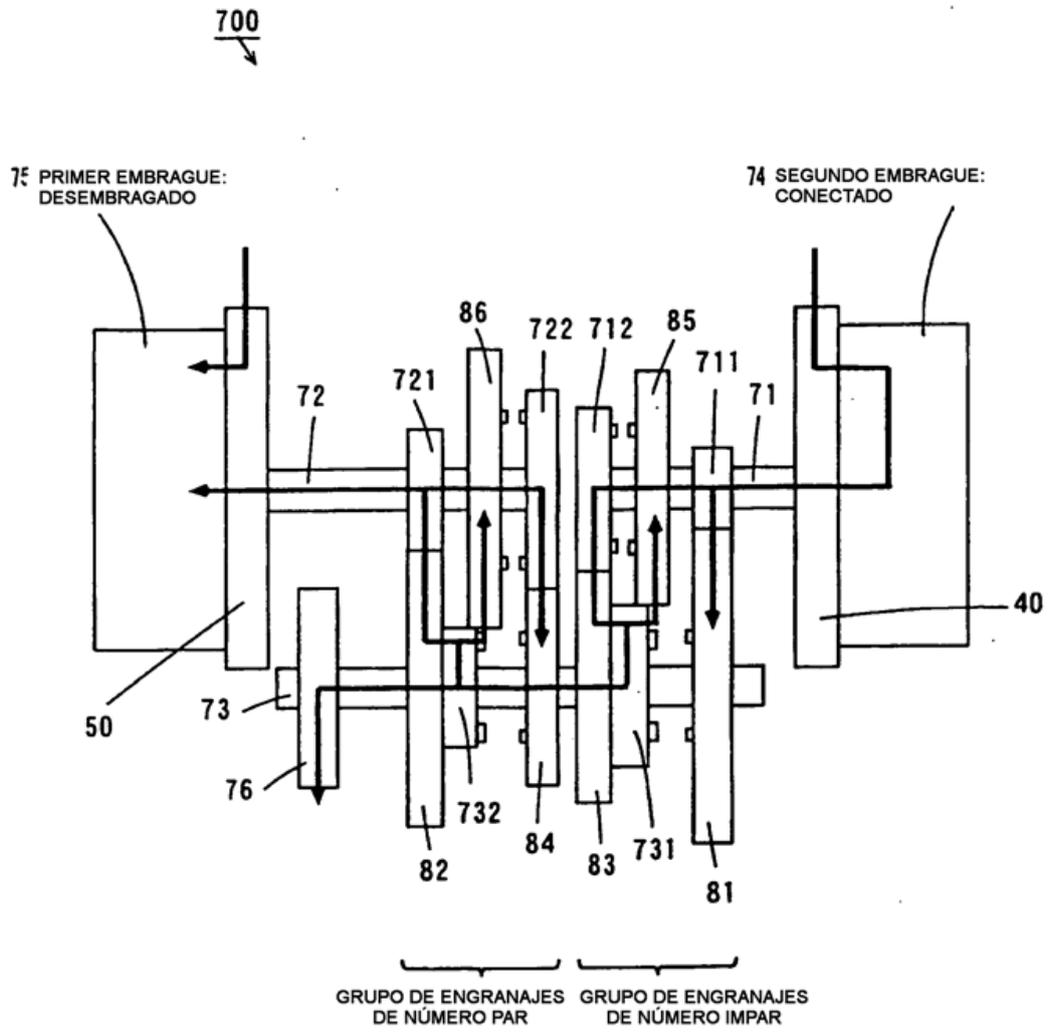


FIG.20

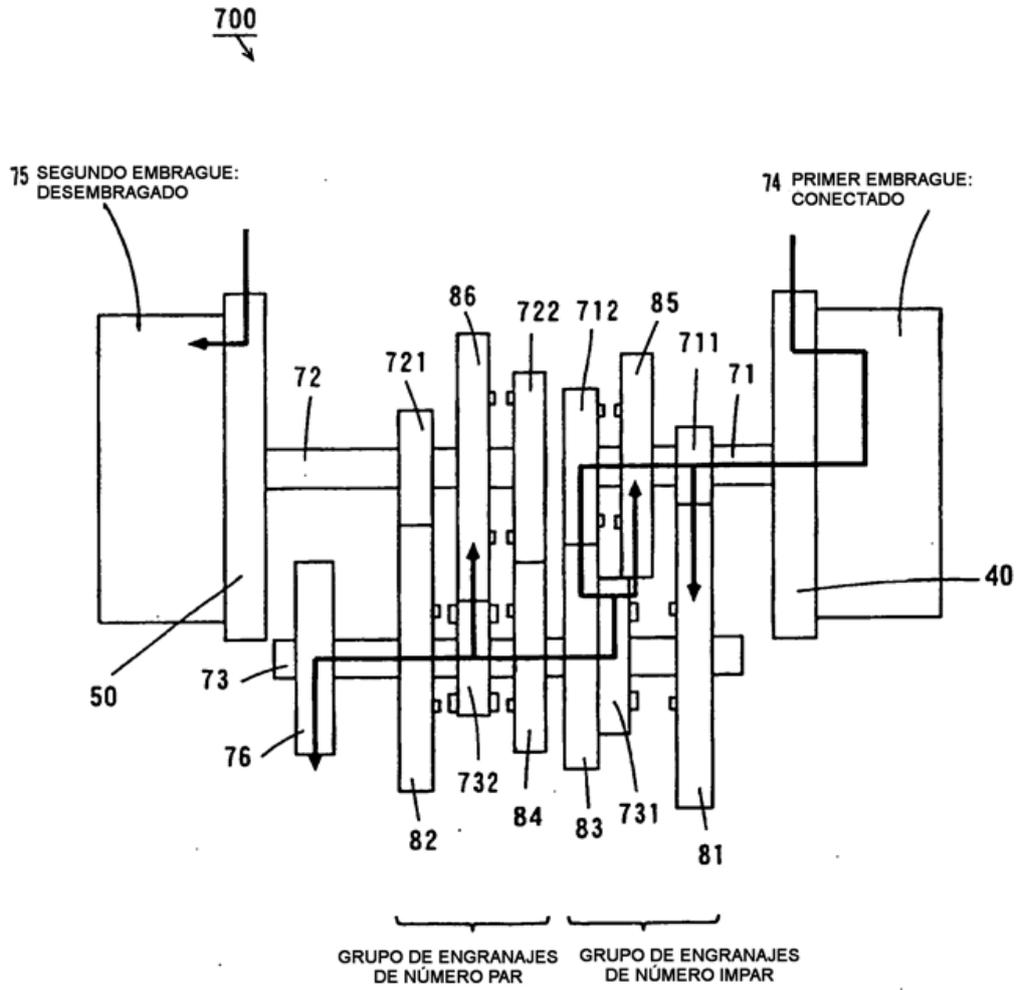


FIG.21

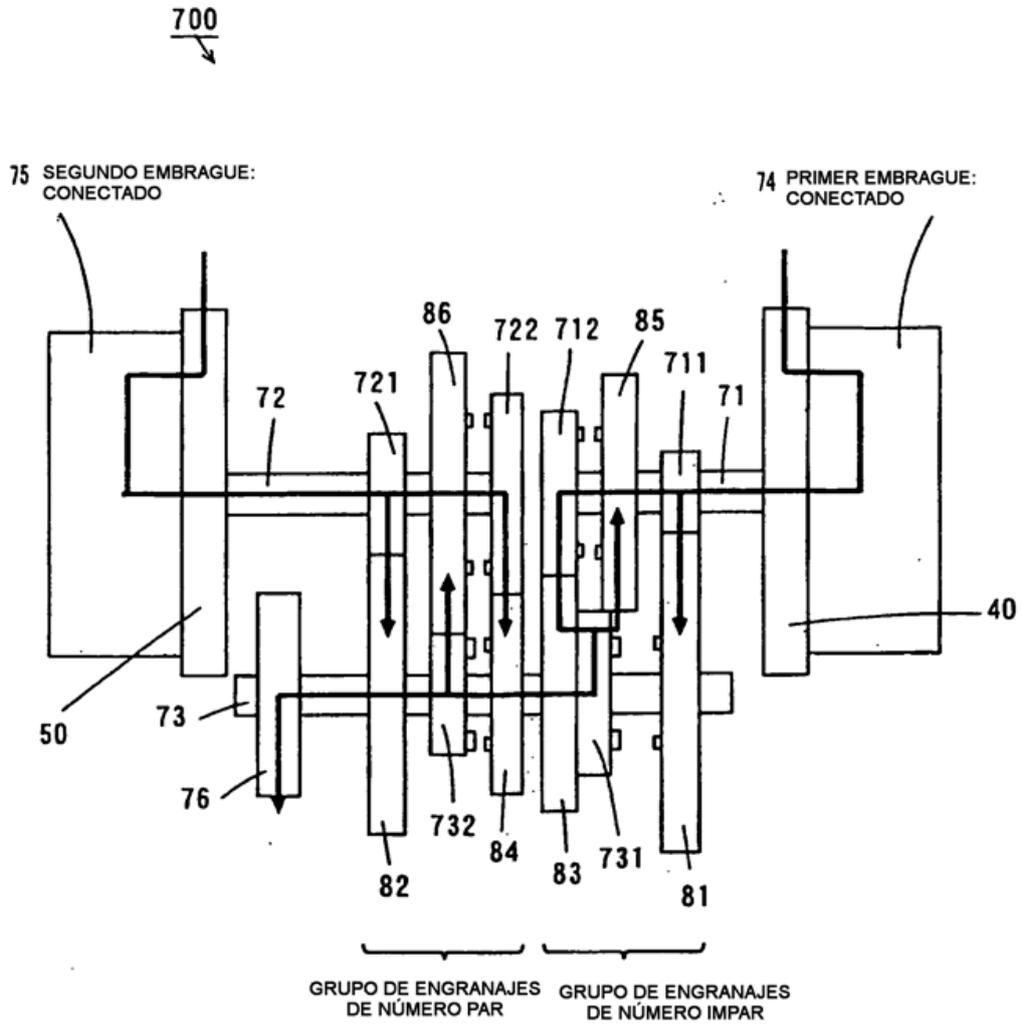


FIG.22

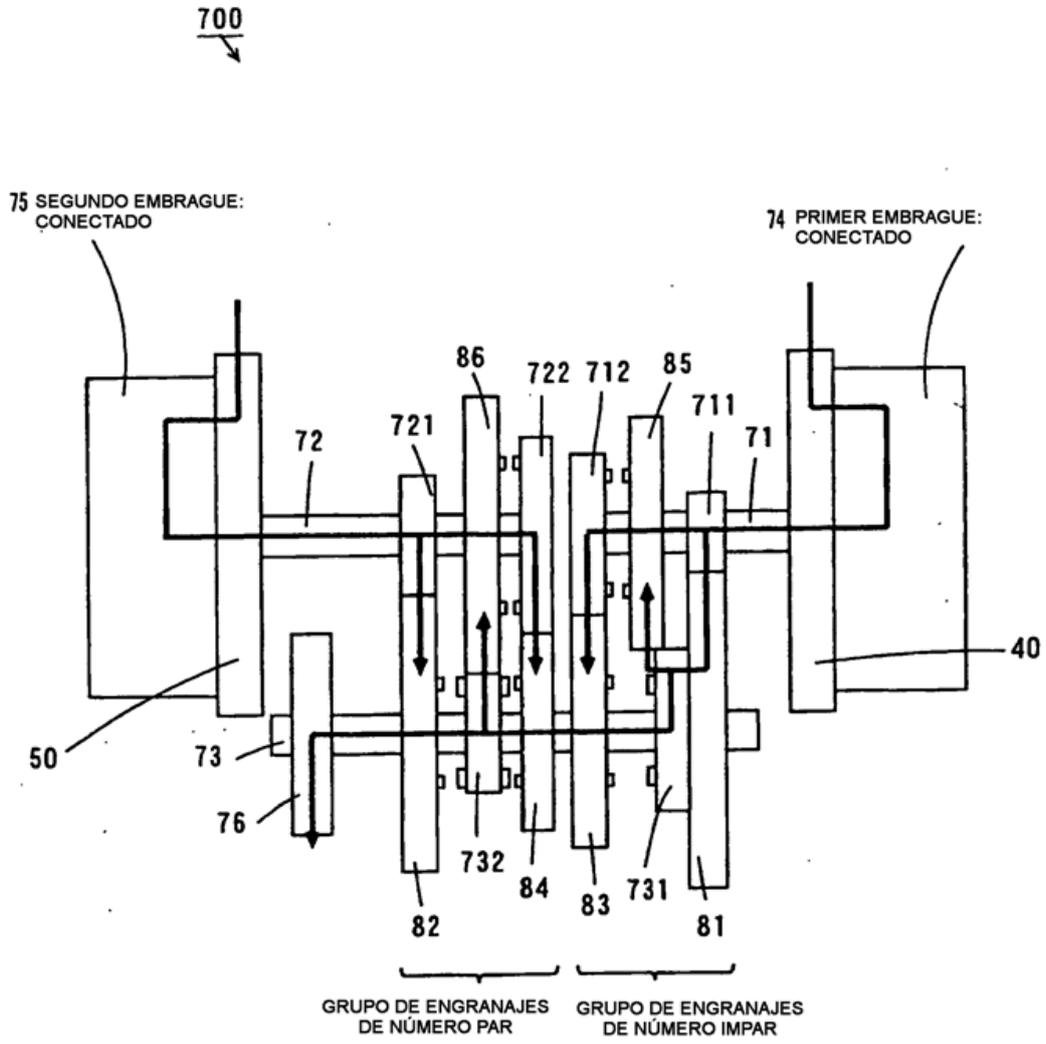


FIG.23

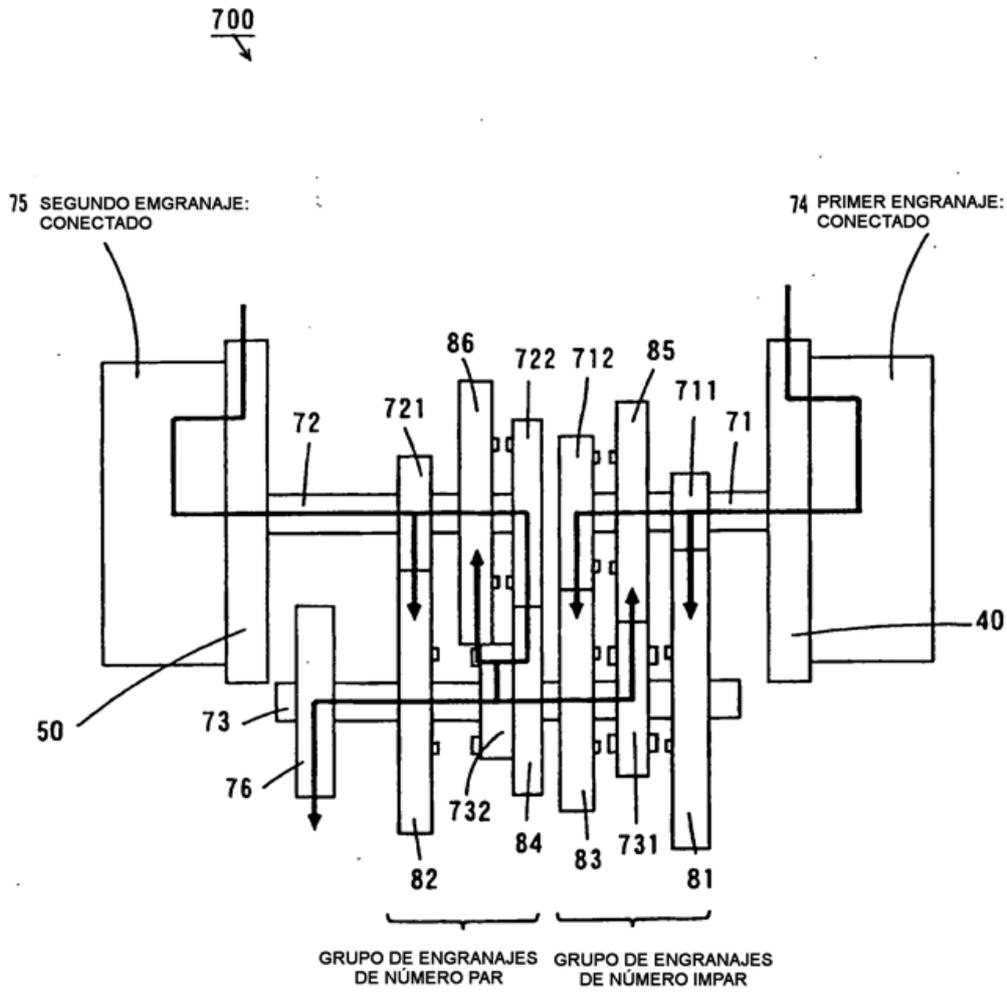


FIG.24

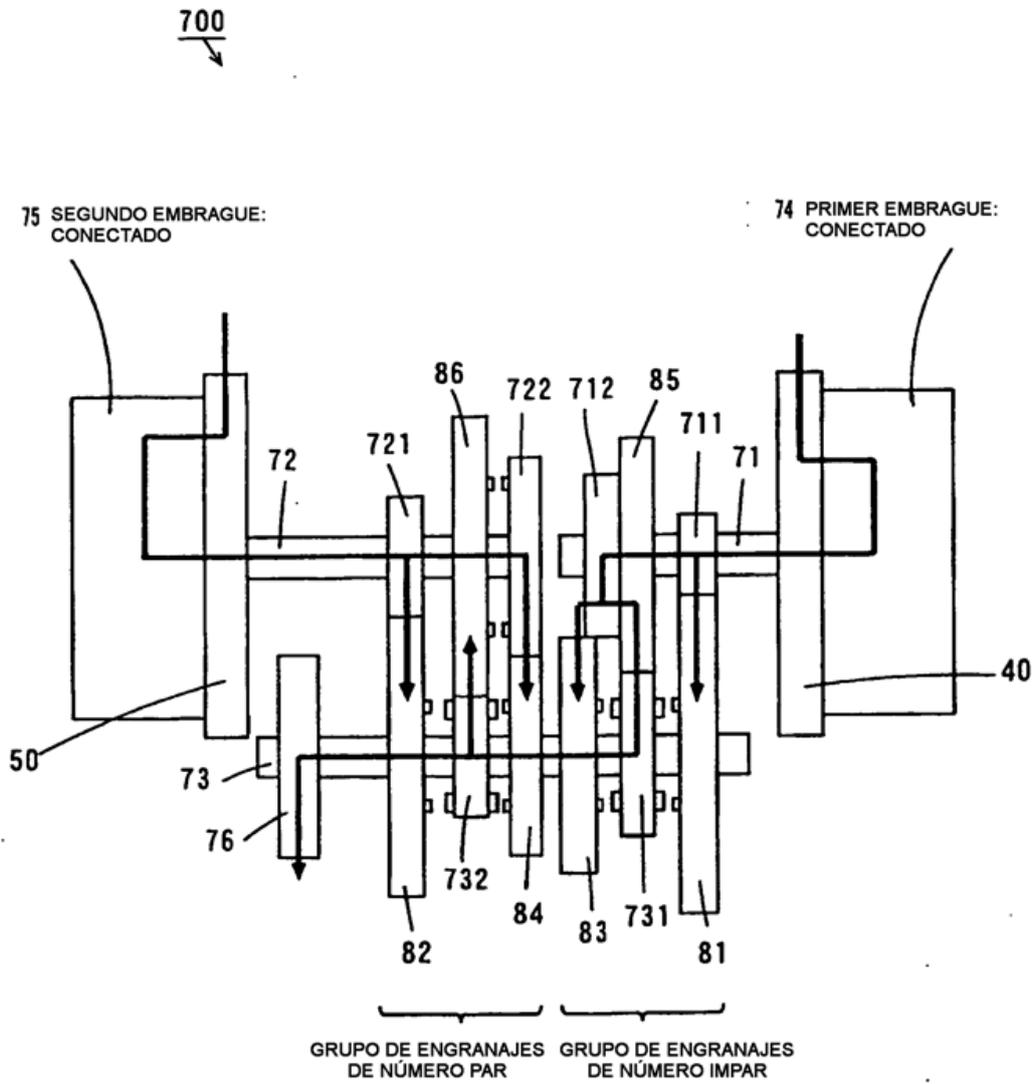


FIG.25

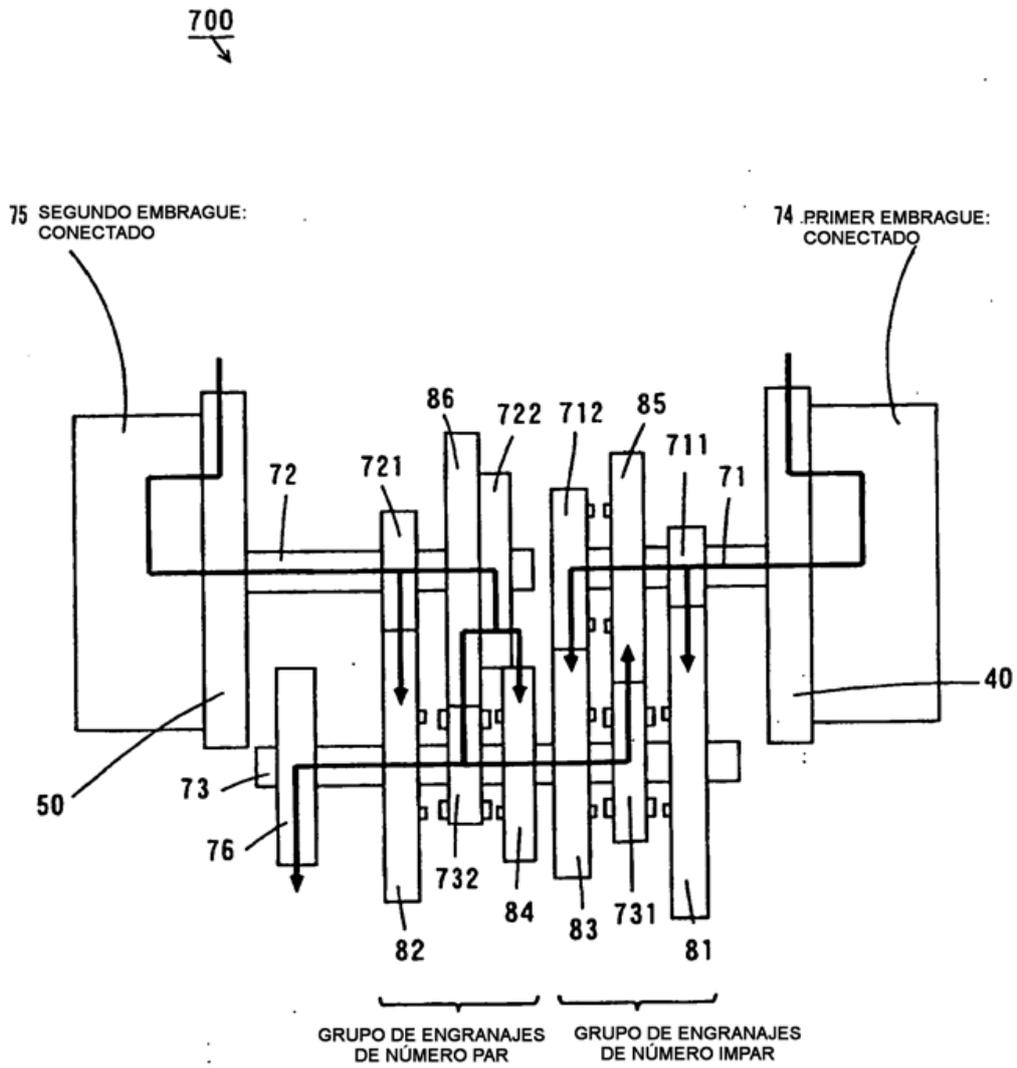


FIG.26

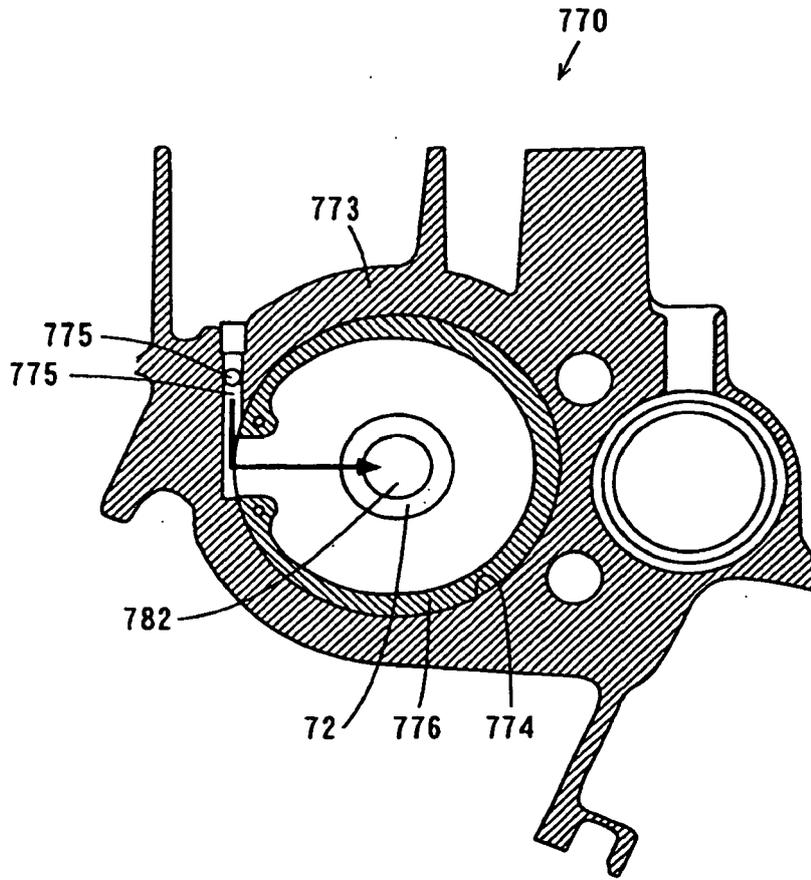


FIG.27

POSICIÓN DE ENGRANAJE	ENGRANAJE DE NÚMERO IMPAR	ENGRANAJE DE NÚMERO PAR	ESTADO NORMAL
N	N	N	○
1	1		○
2	N	2	○
	3		N
4		N	4
	5	5	
6		N	6

FIG.28

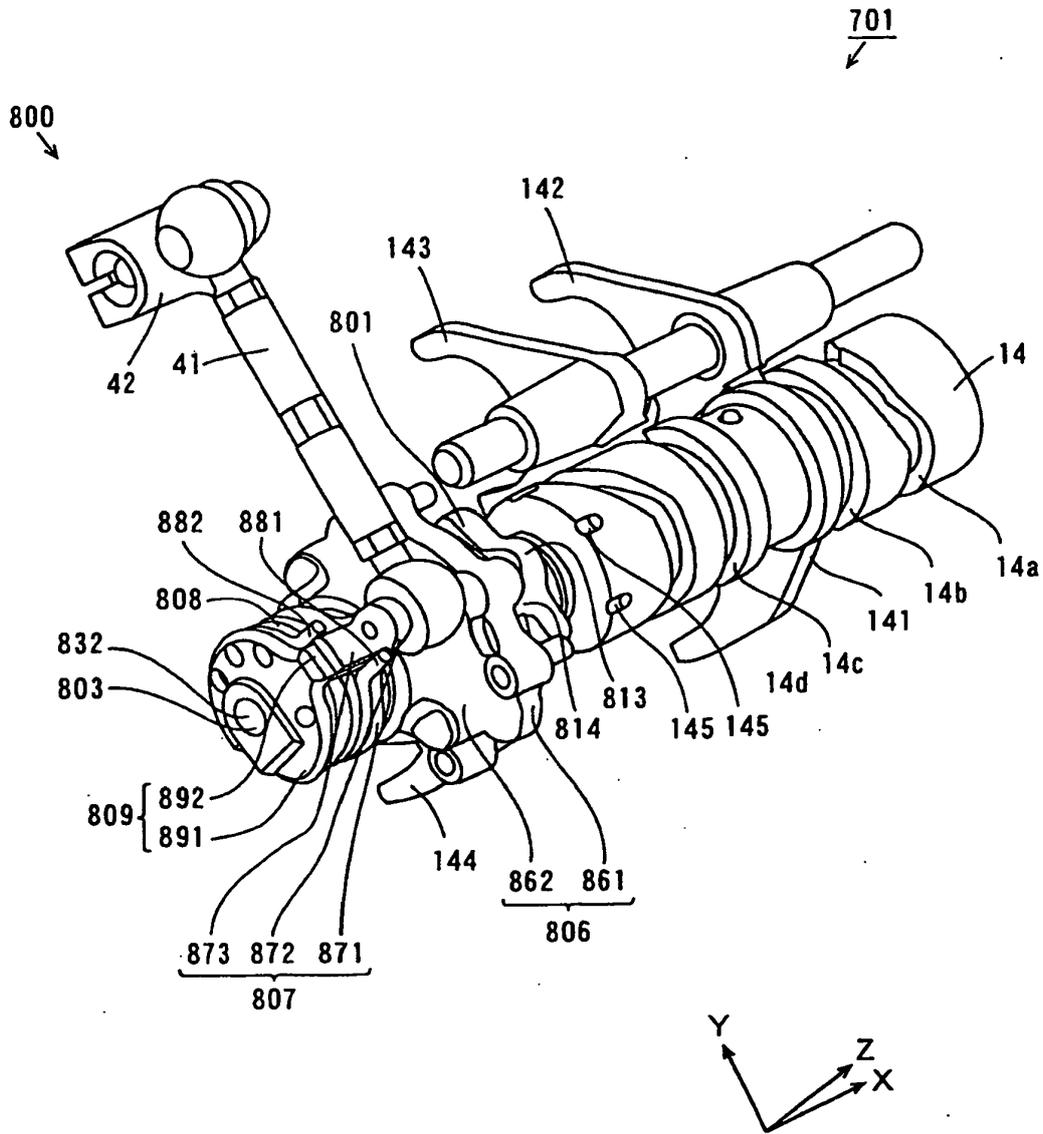


FIG.29

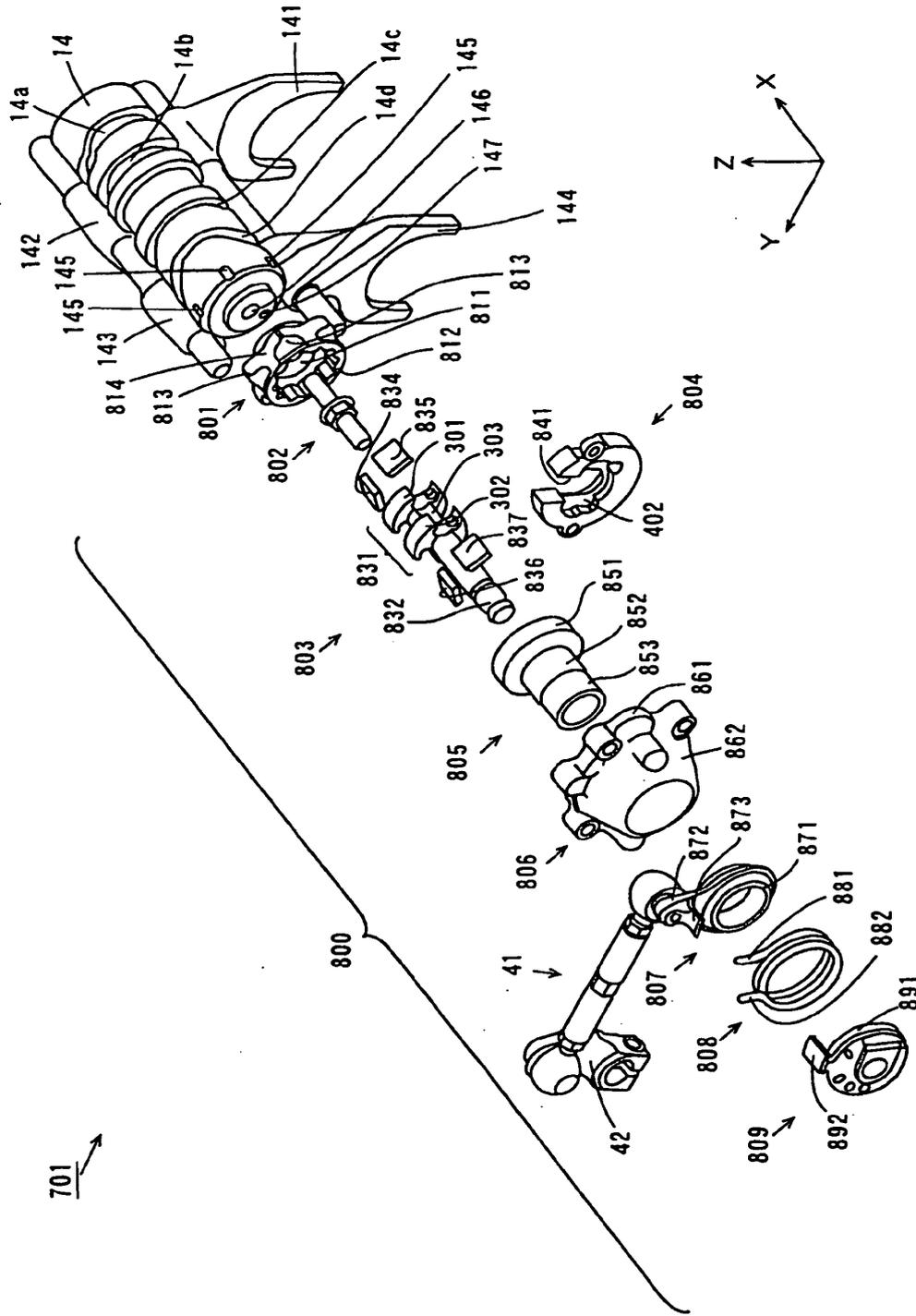


FIG.30



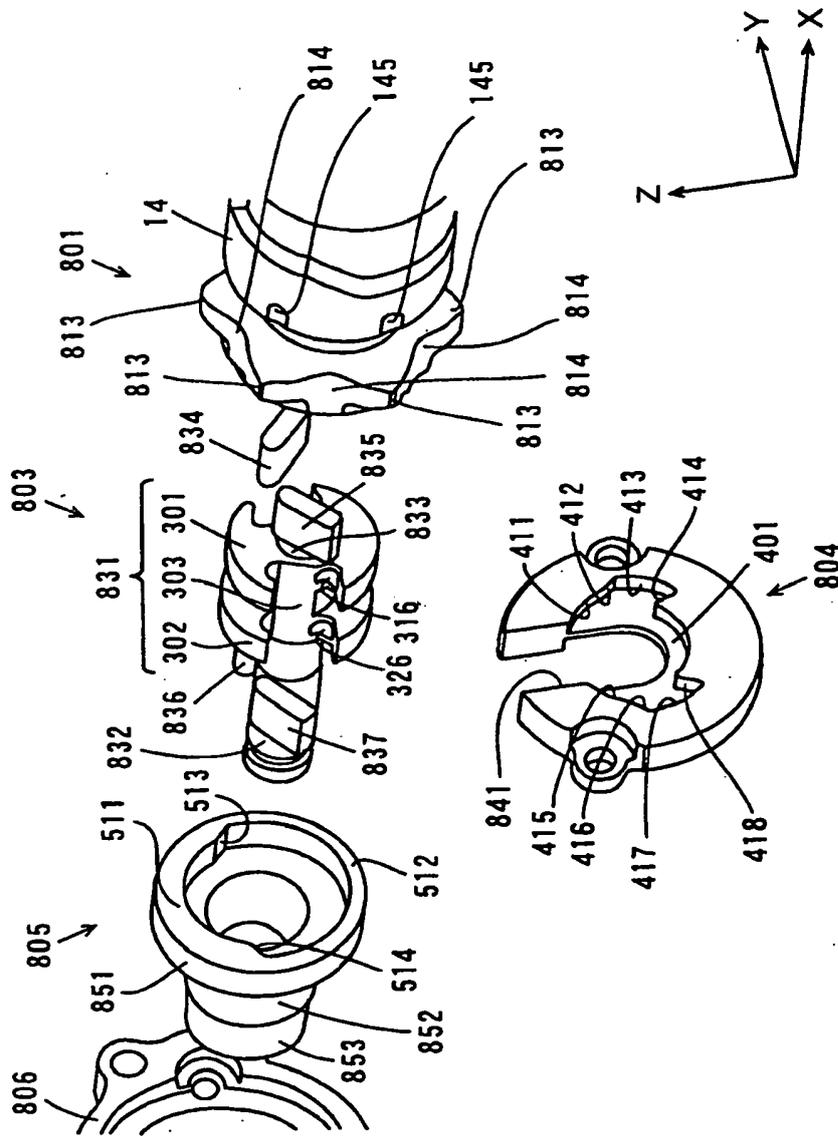


FIG.32

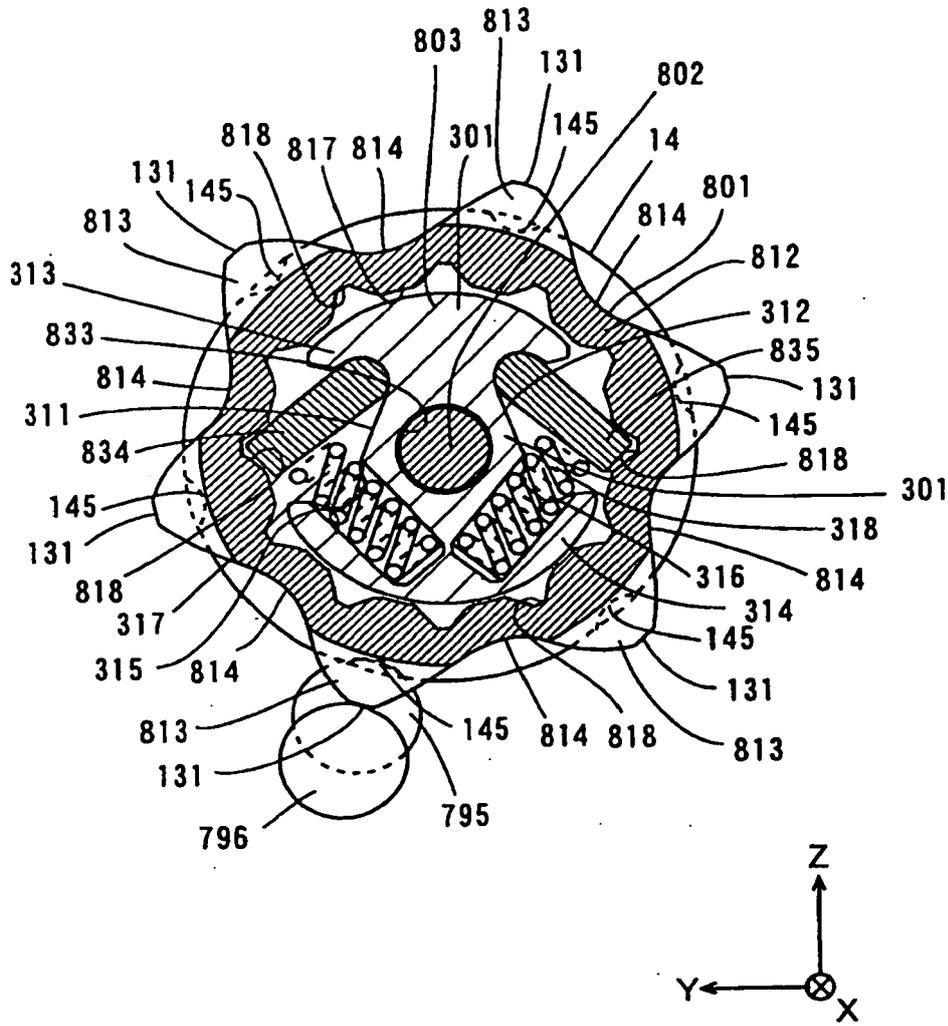


FIG.33

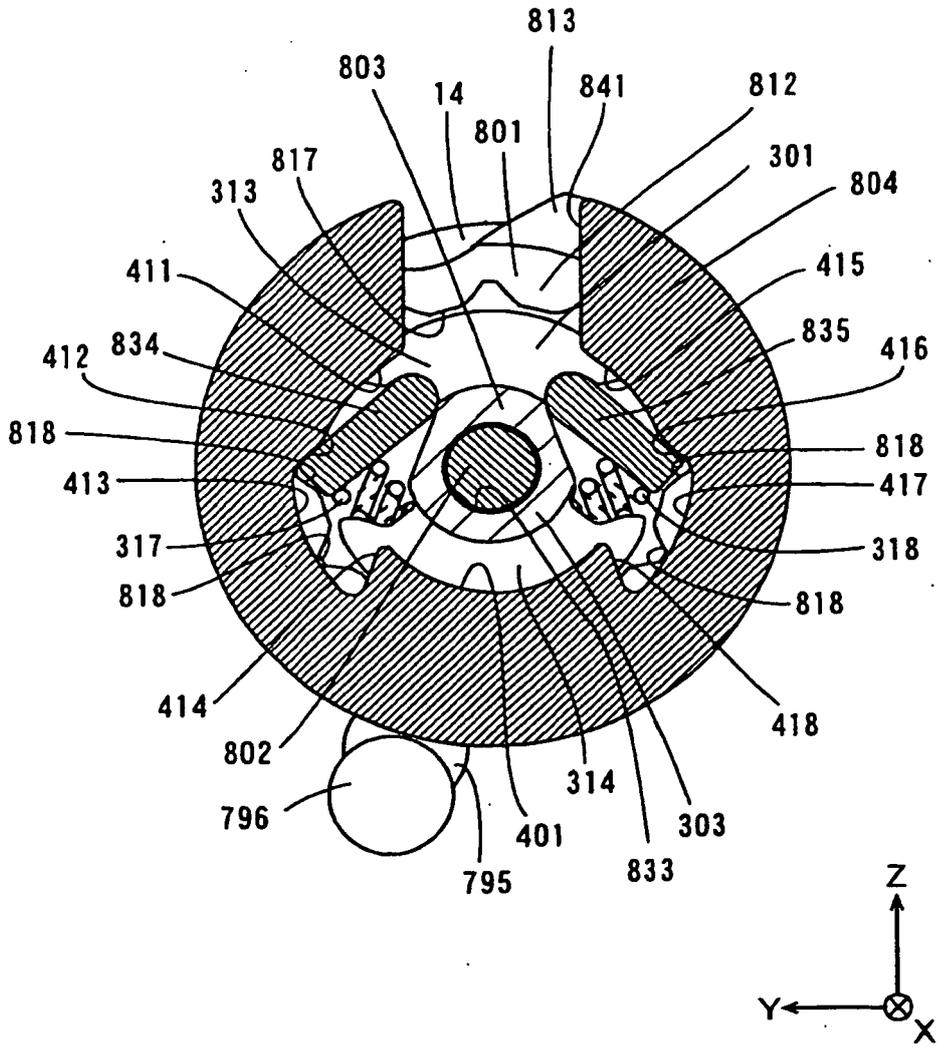


FIG.34

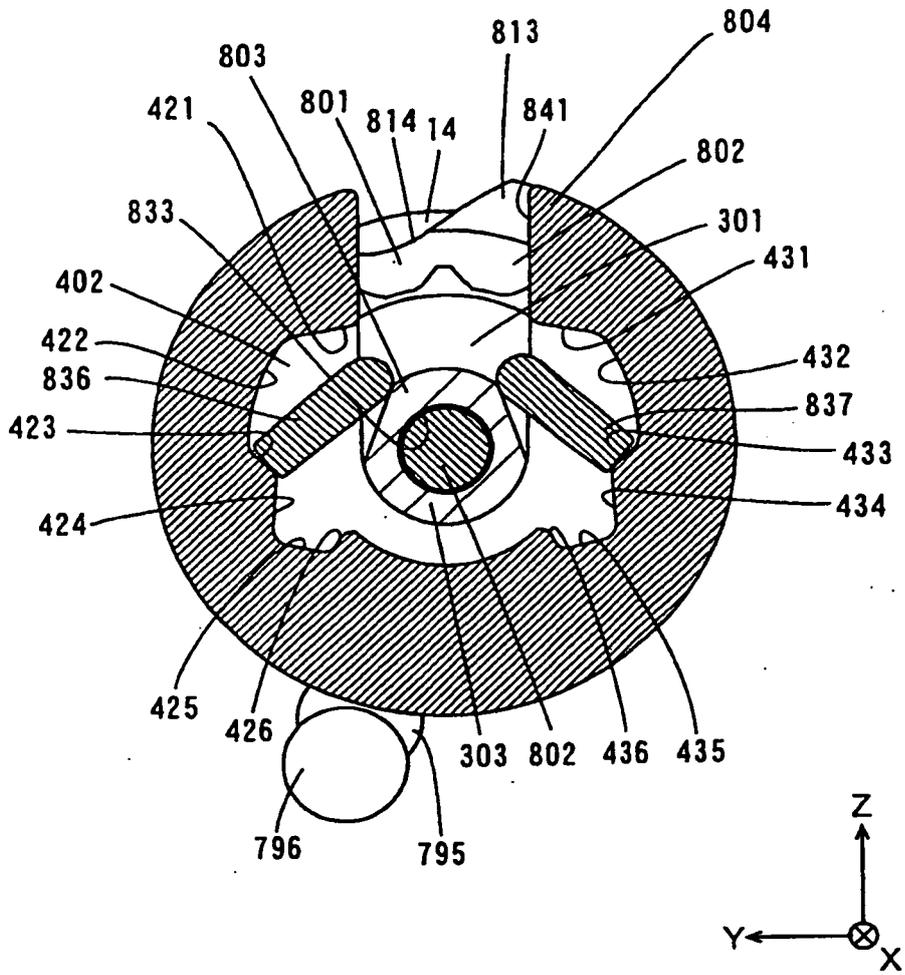


FIG.35

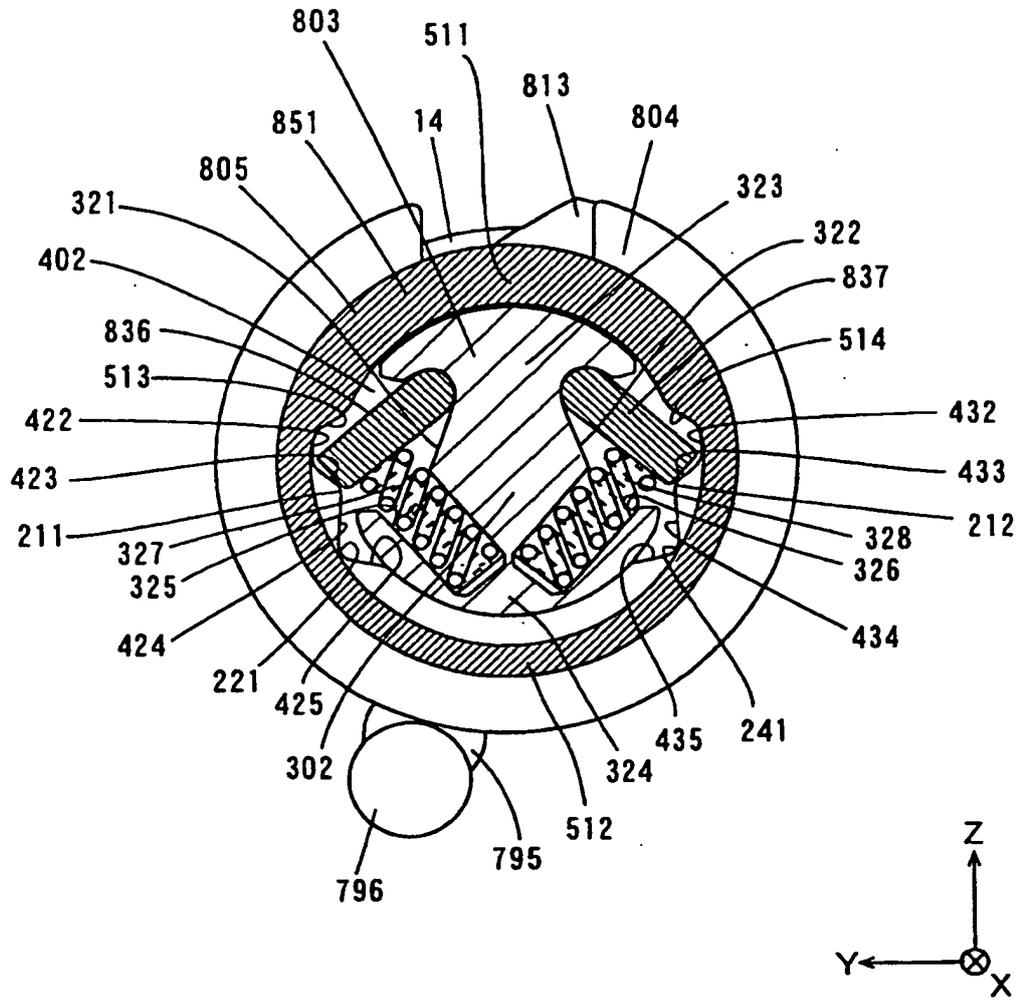


FIG.36

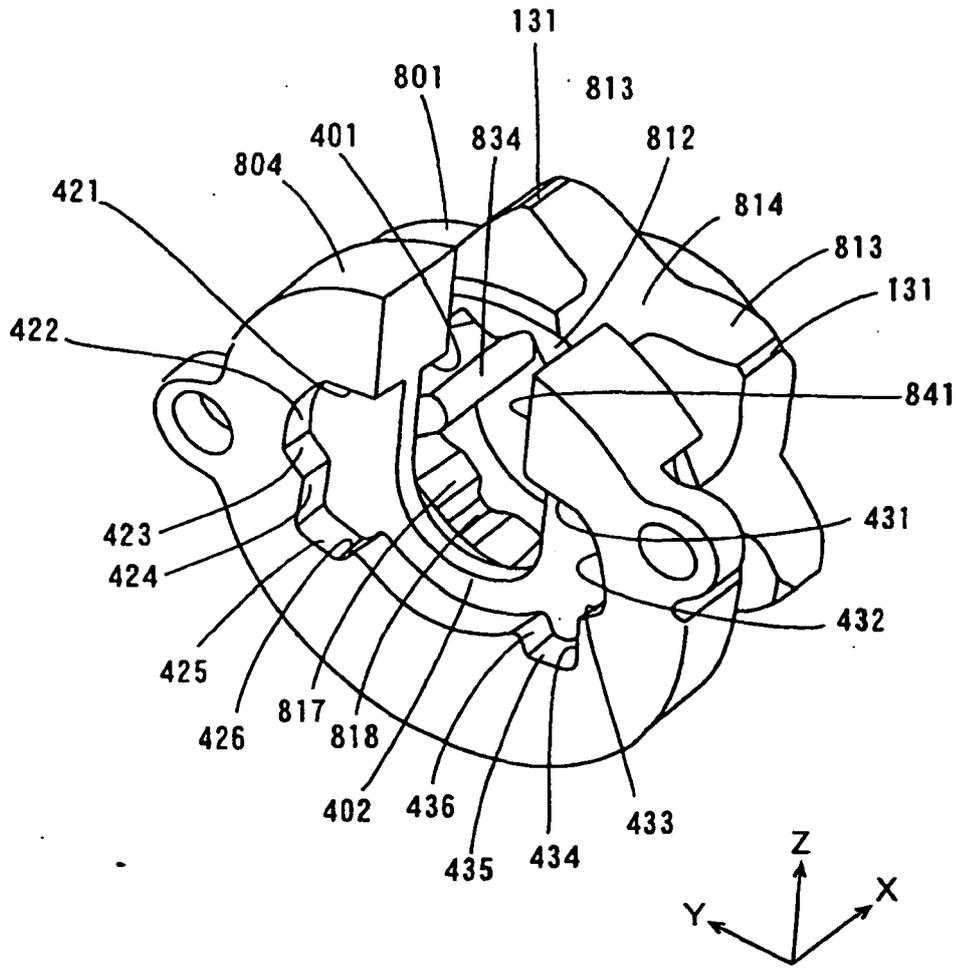


FIG.37

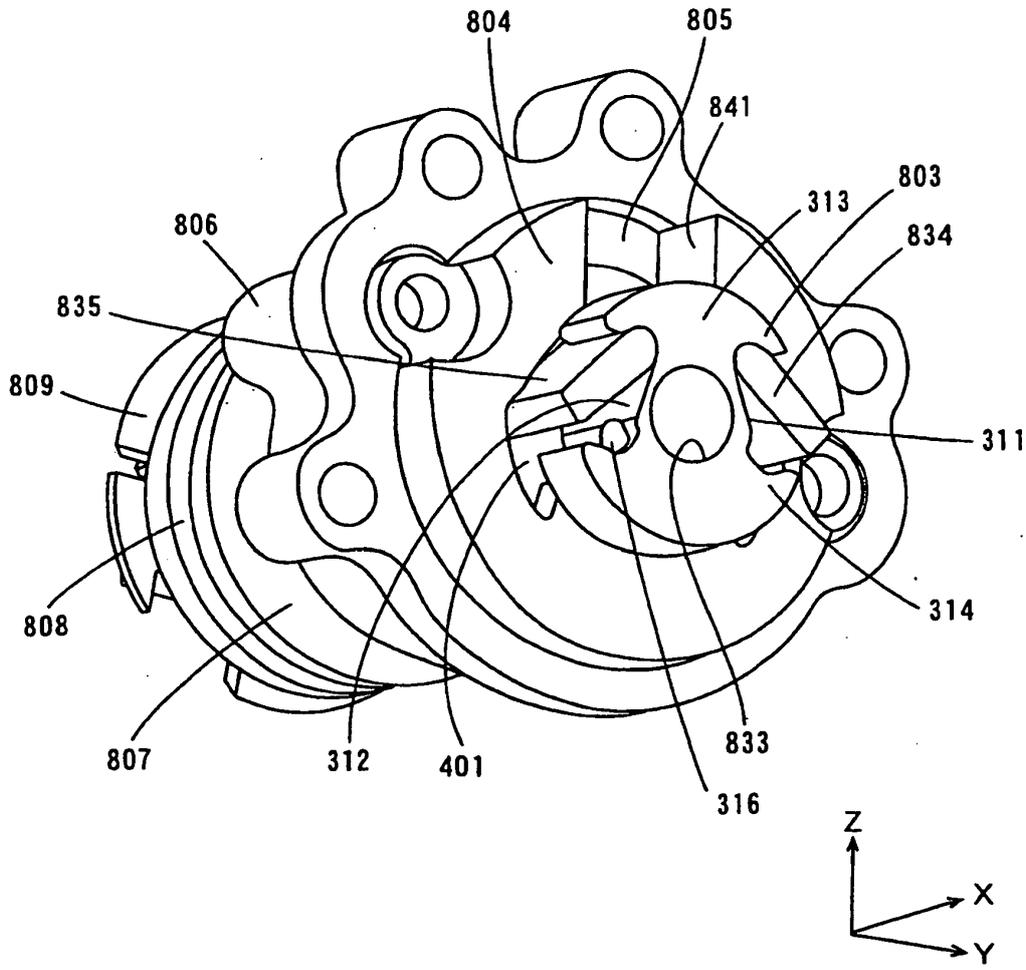


FIG.38

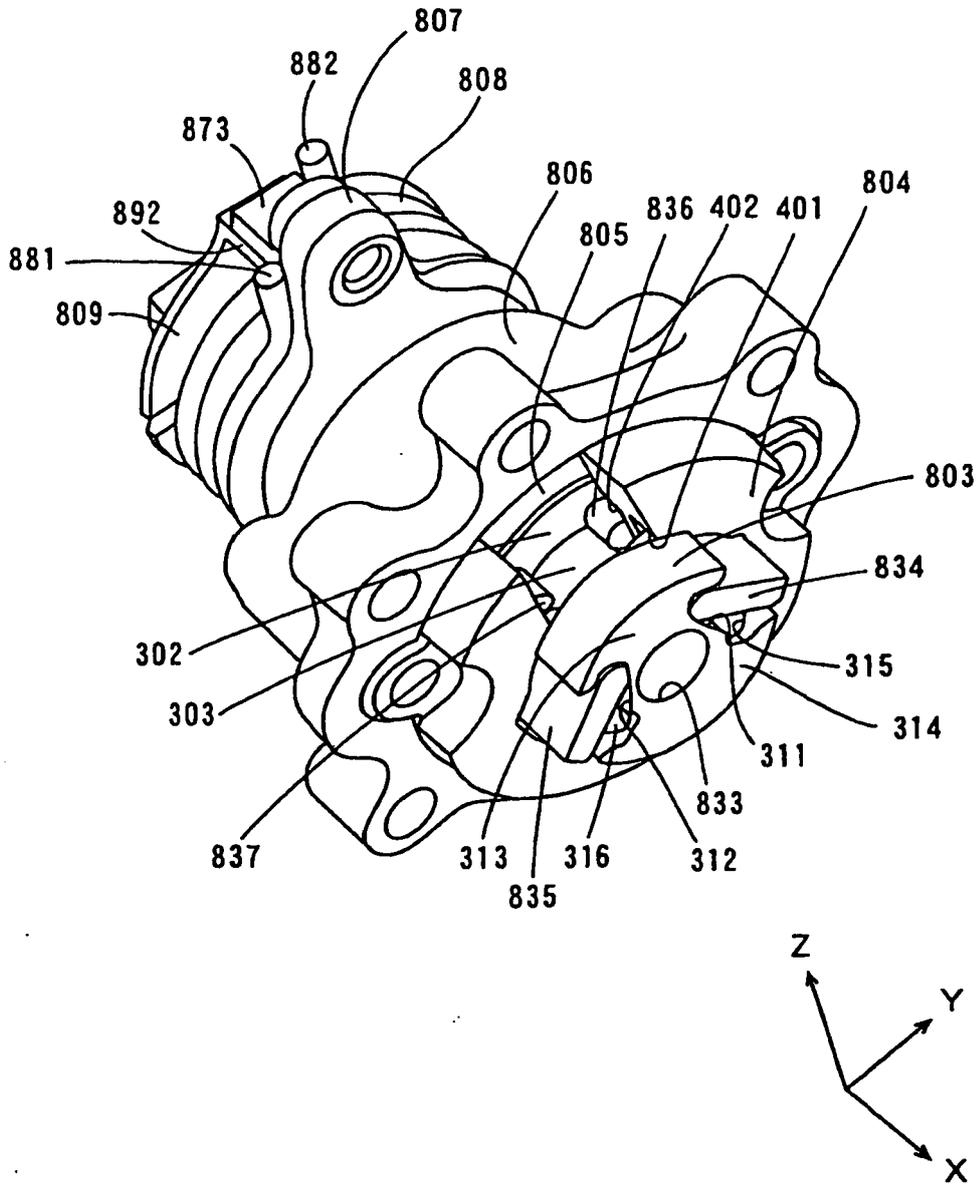


FIG.39

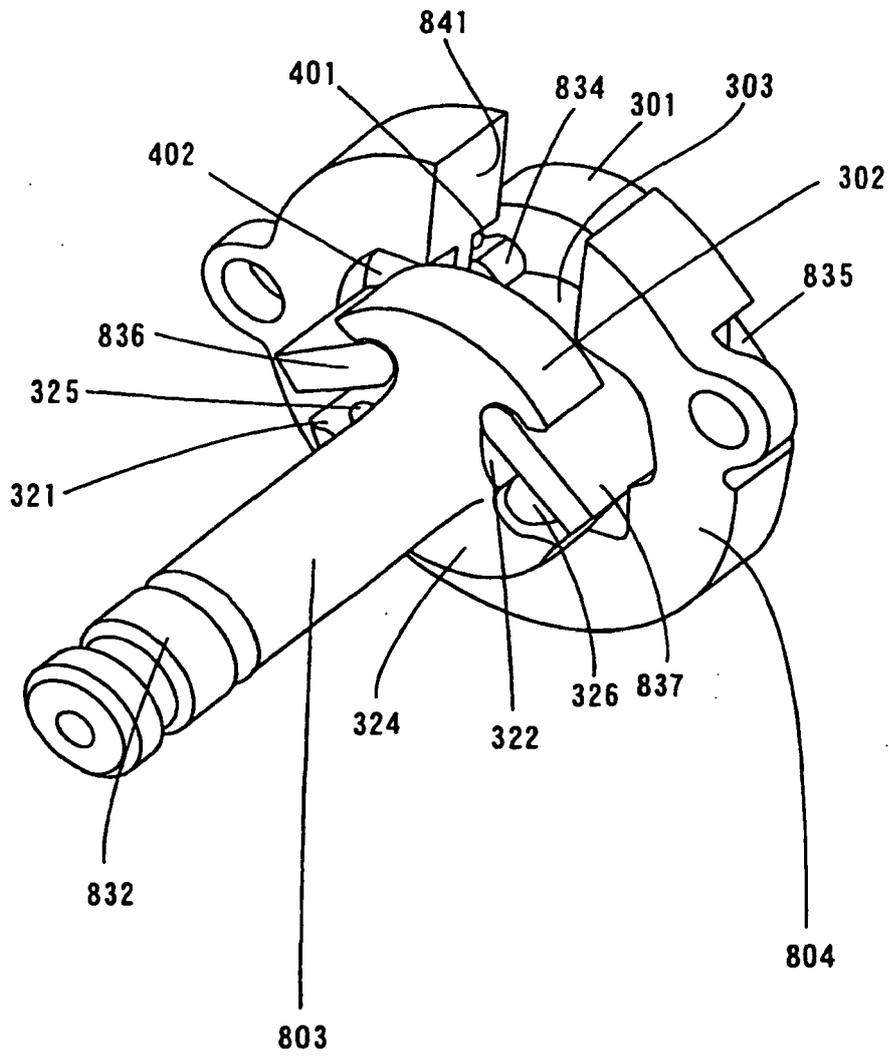


FIG.40

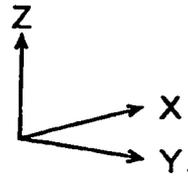
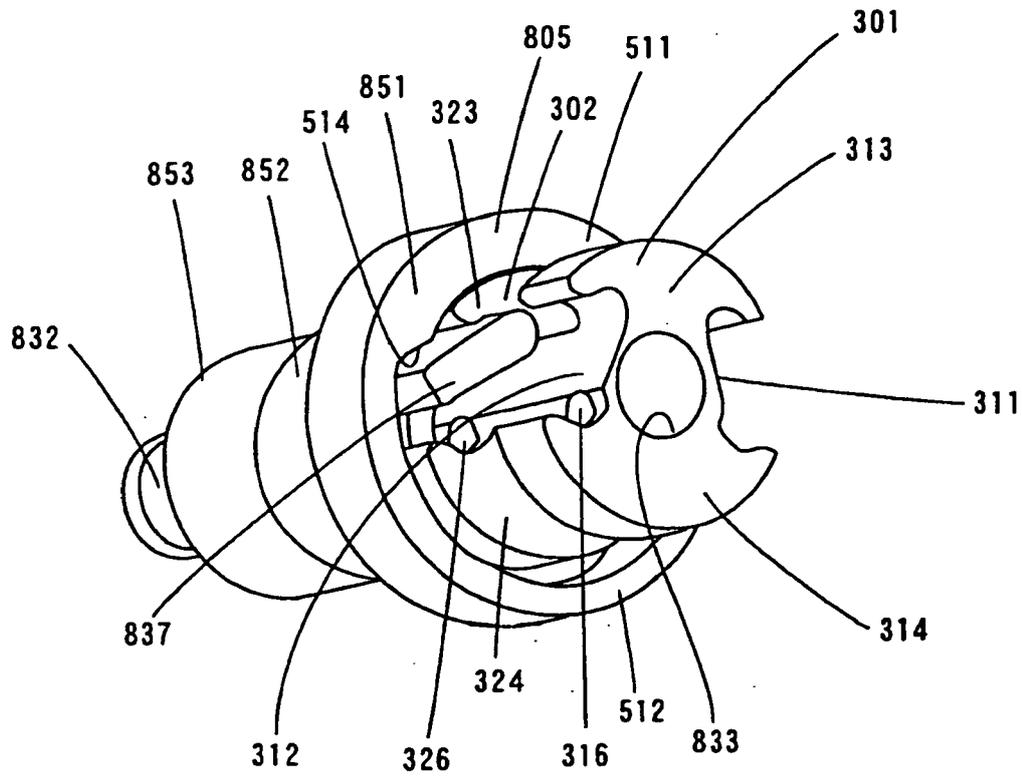


FIG.41

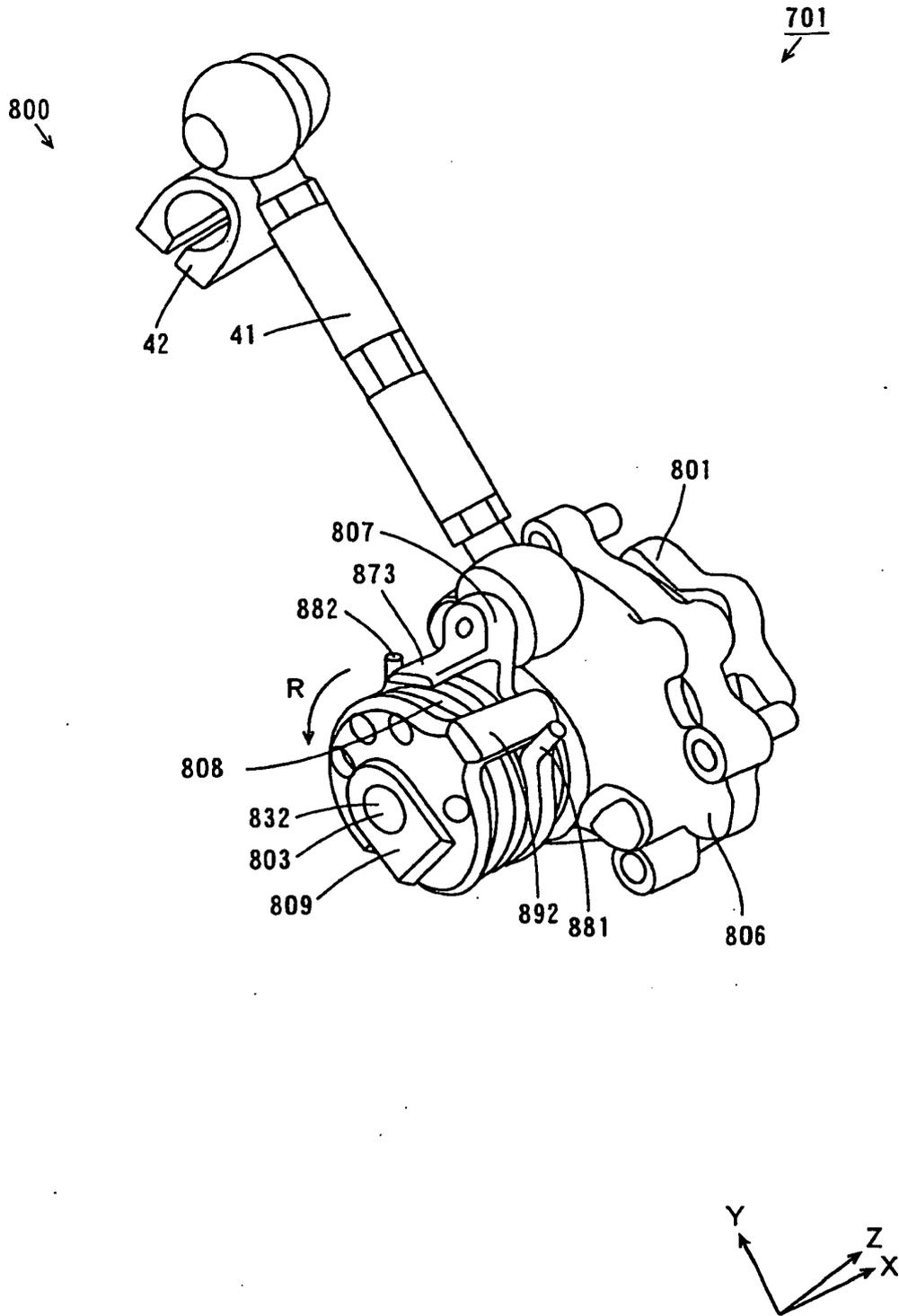


FIG.42

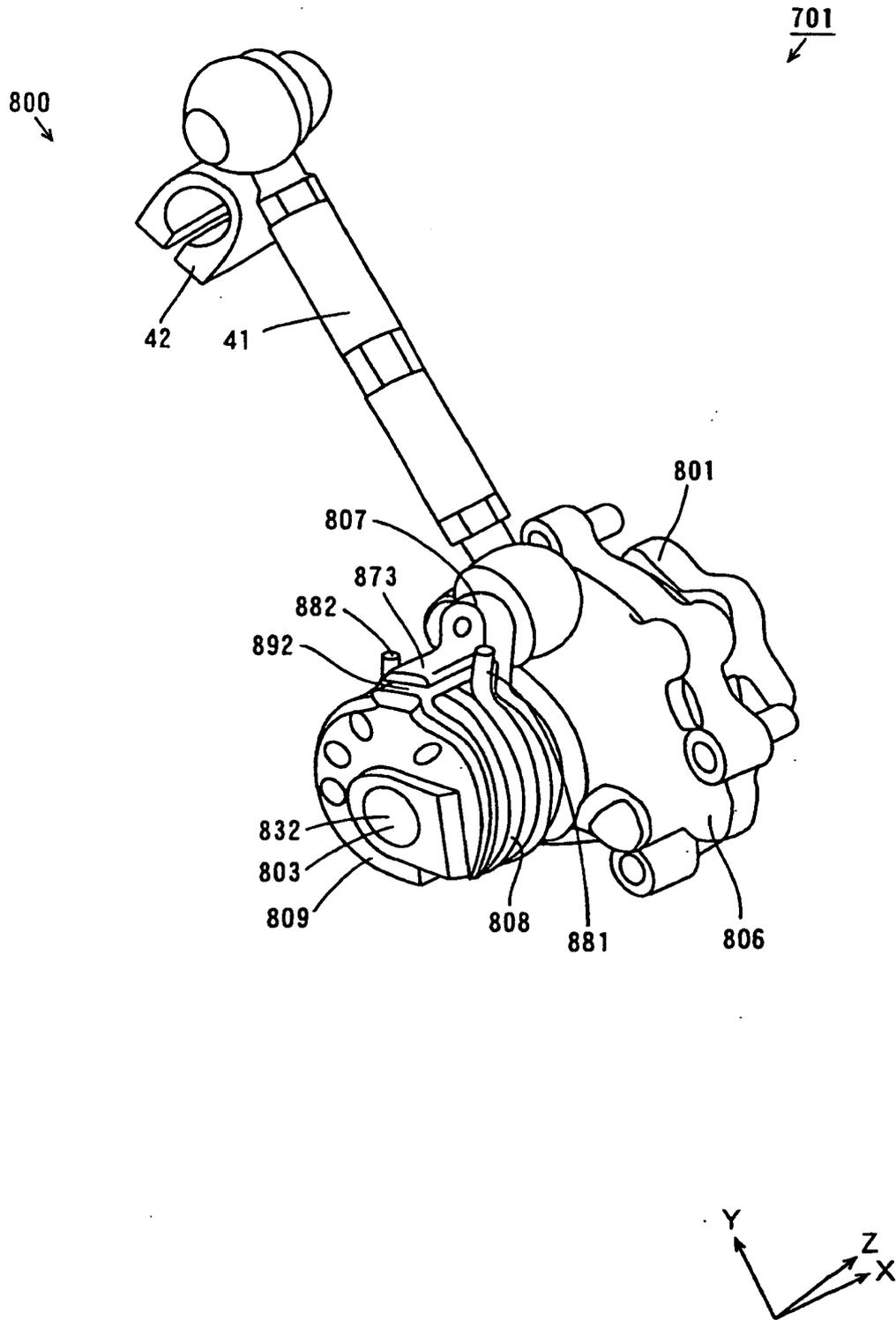


FIG.43

FIG.44D

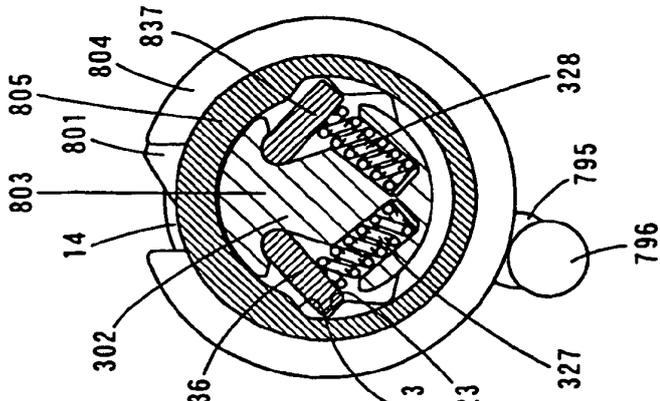


FIG.44C

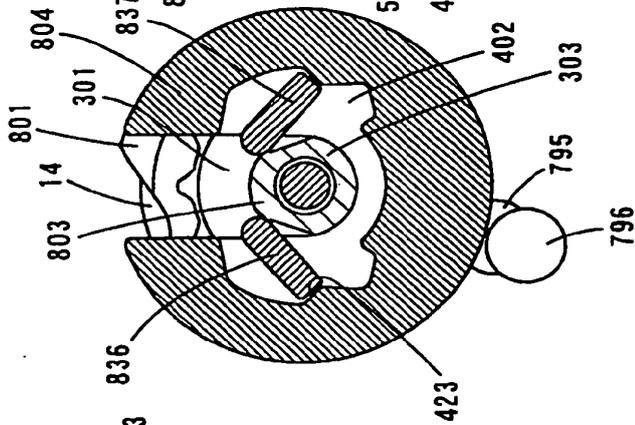


FIG.44B

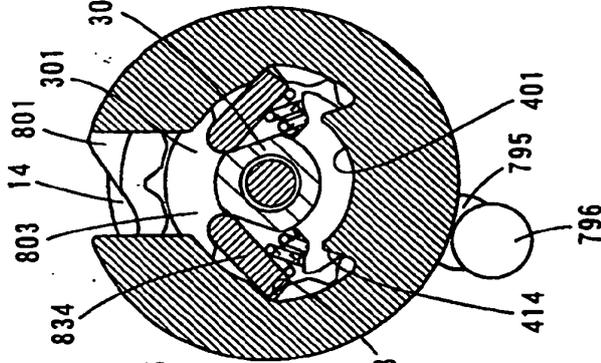


FIG.44A

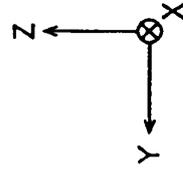
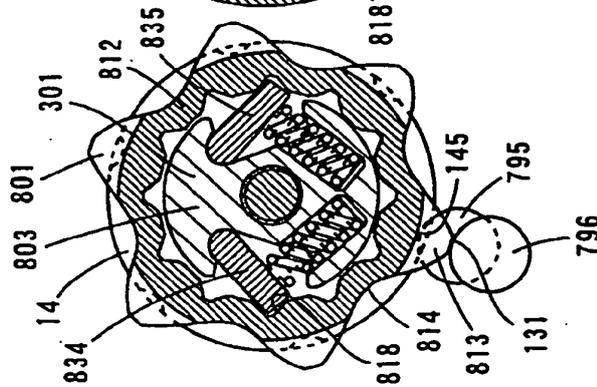


FIG.45A

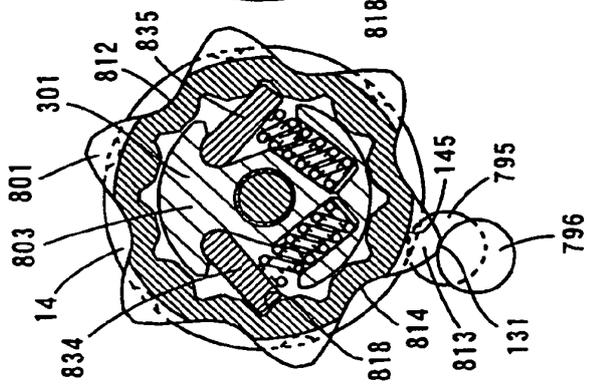


FIG.45B

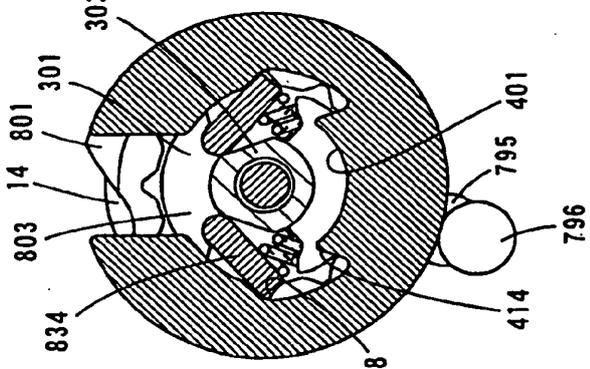


FIG.45C

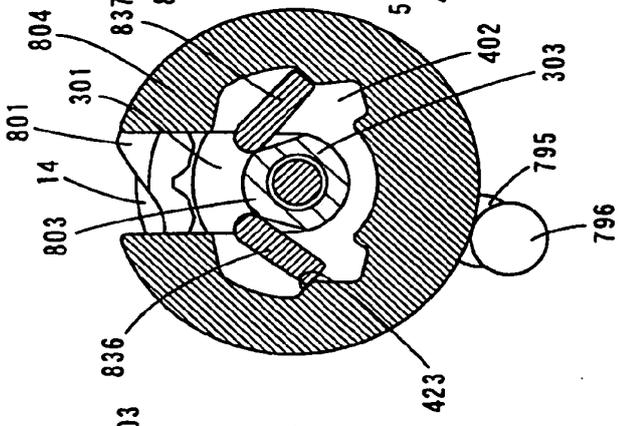
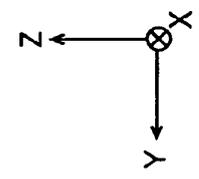
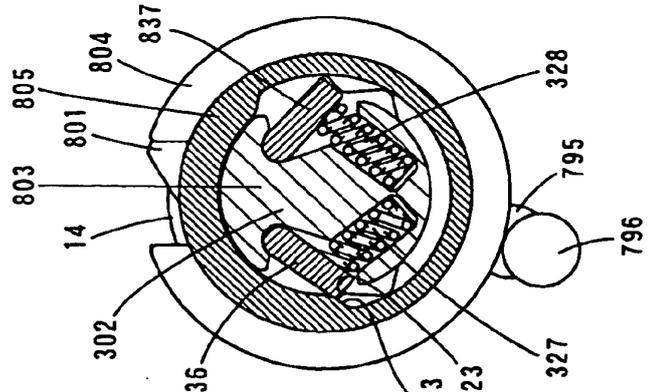


FIG.45D



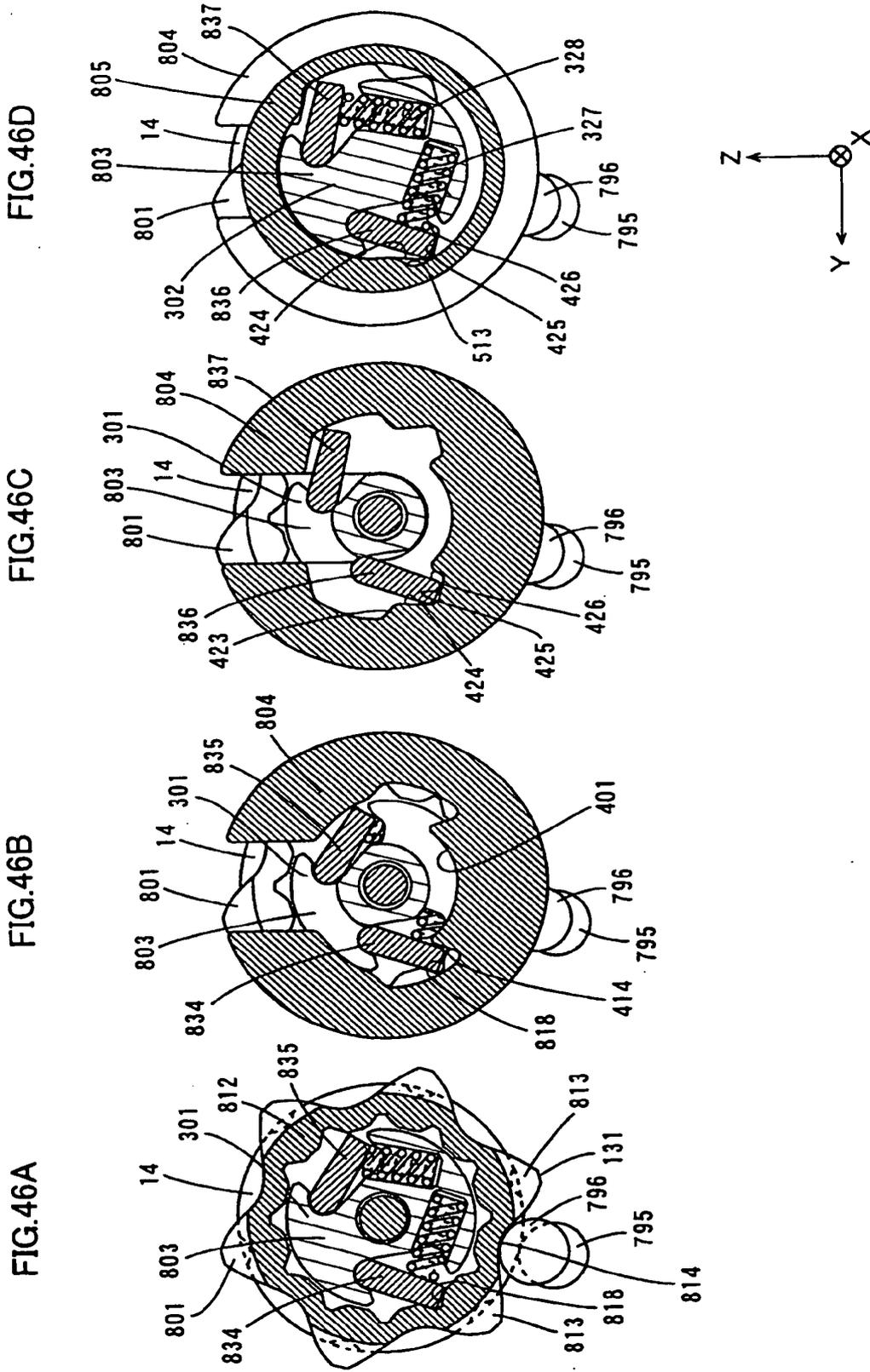


FIG.47D

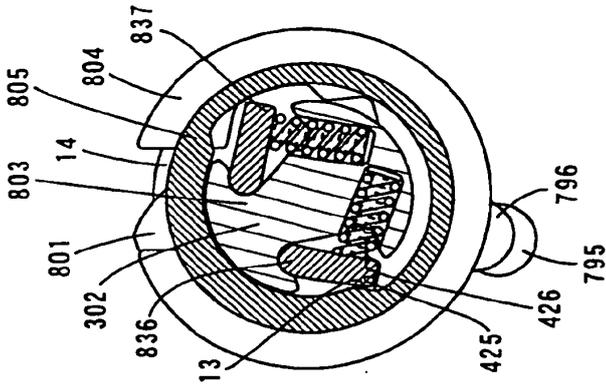


FIG.47C

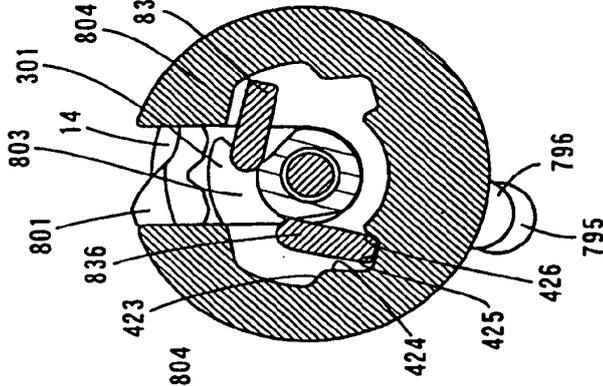


FIG.47B

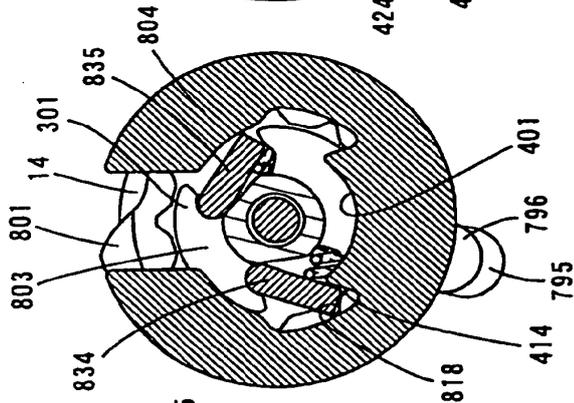
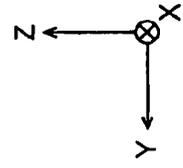
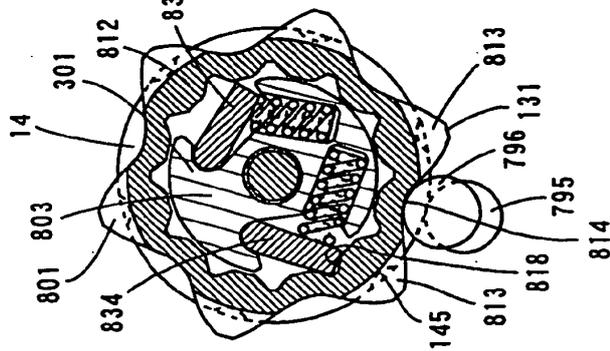


FIG.47A



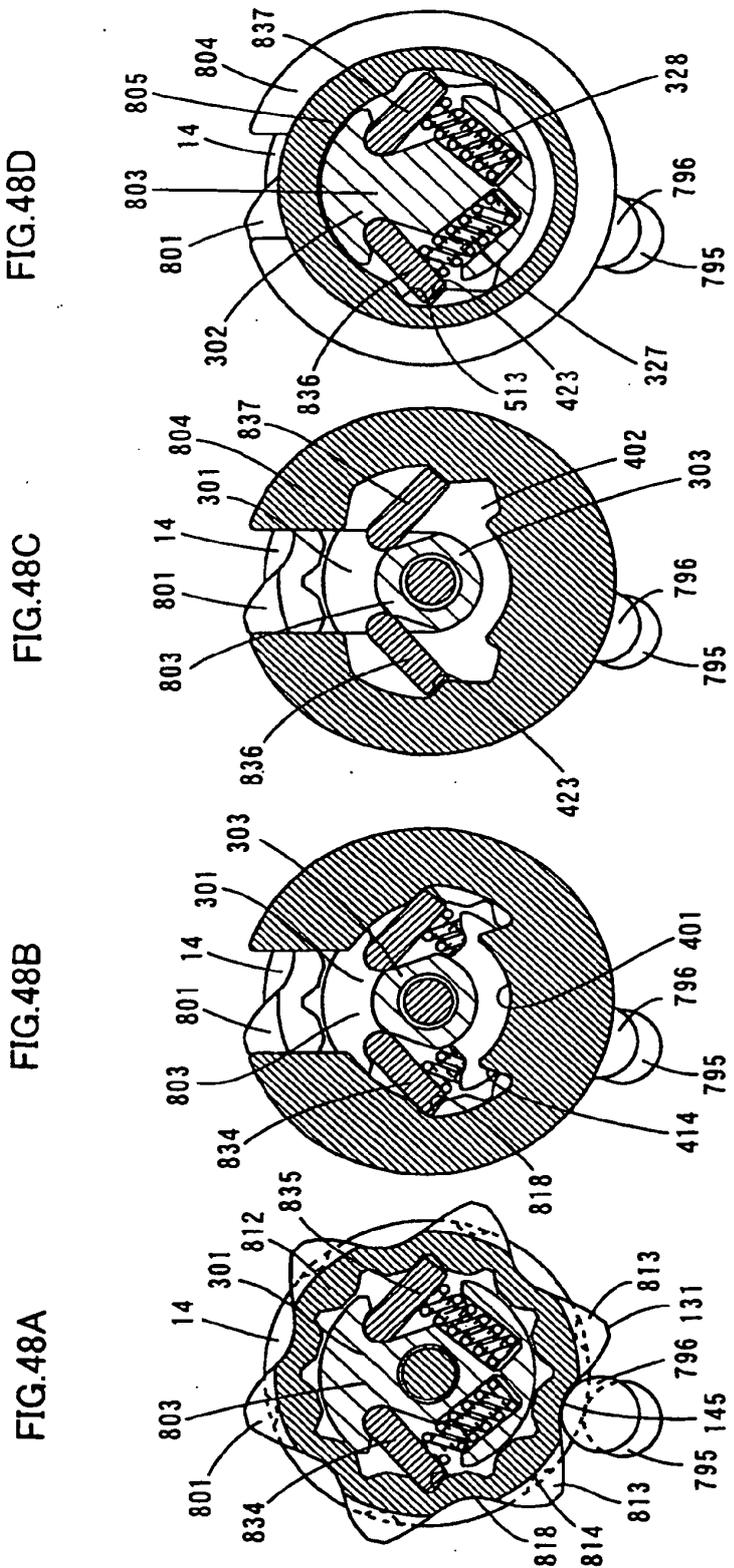


FIG.48D

FIG.48C

FIG.48B

FIG.48A

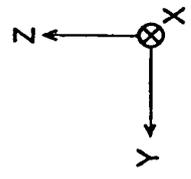


FIG.49A

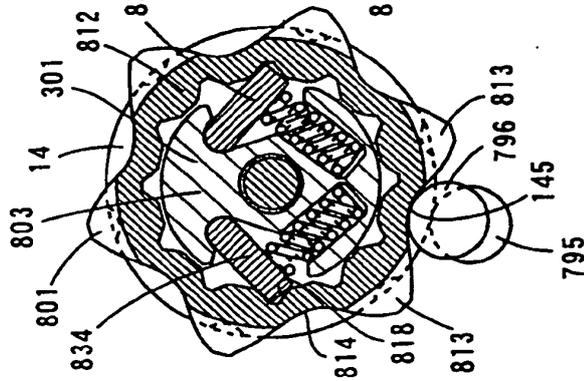


FIG.49B

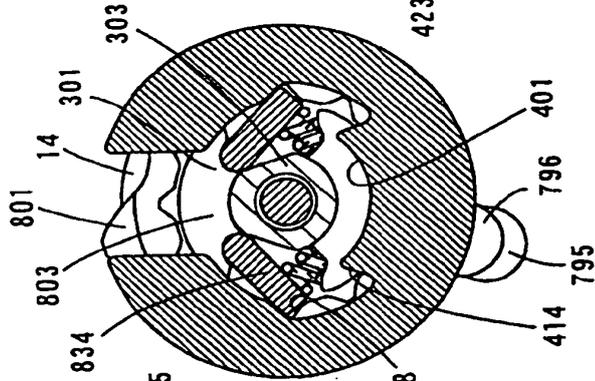


FIG.49C

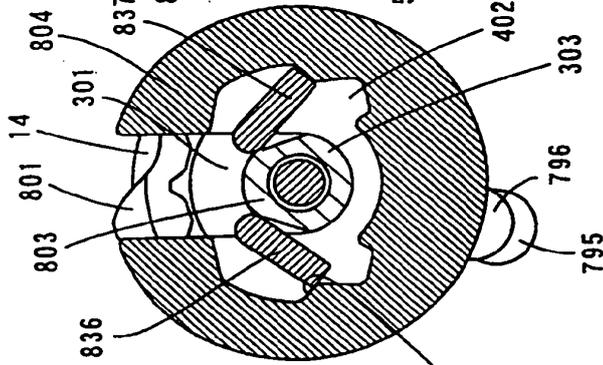


FIG.49D

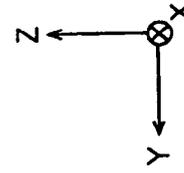
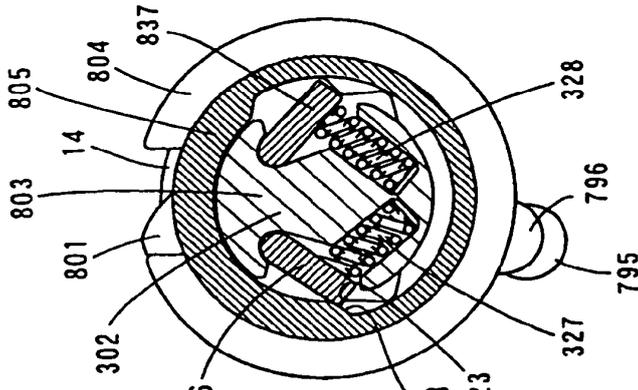


FIG.50D

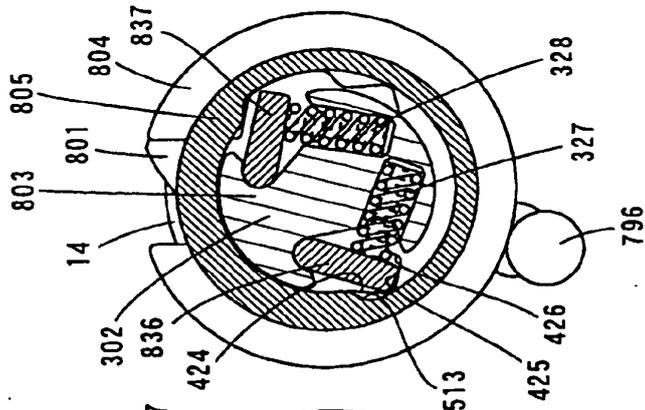


FIG.50C

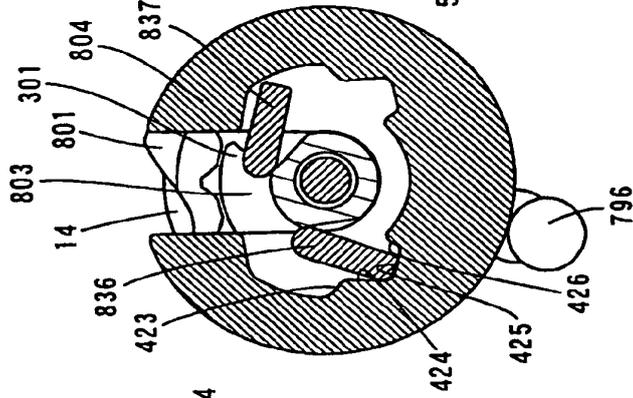


FIG.50B

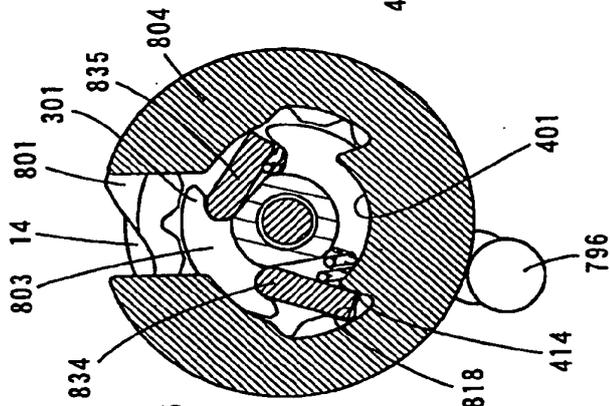


FIG.50A

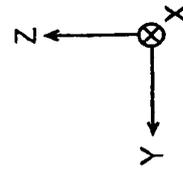
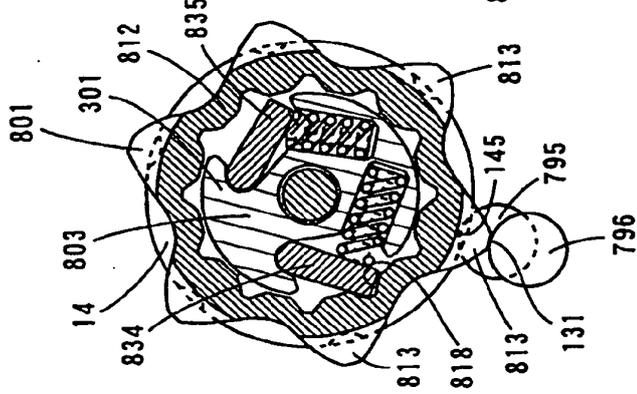


FIG.51A

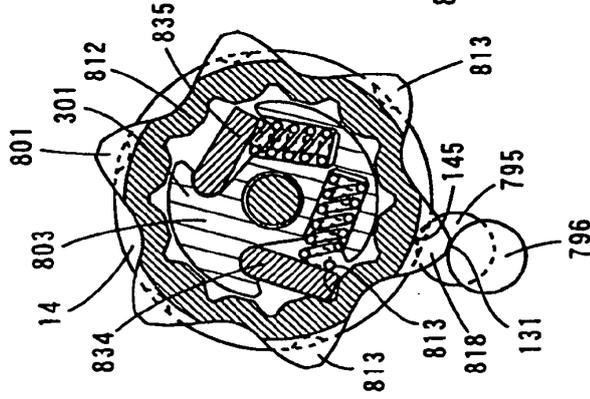


FIG.51B

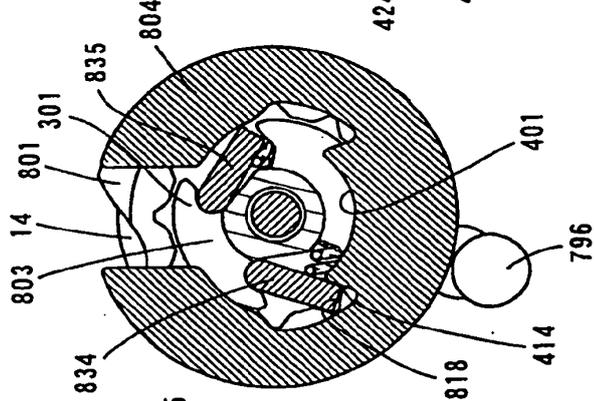


FIG.51C

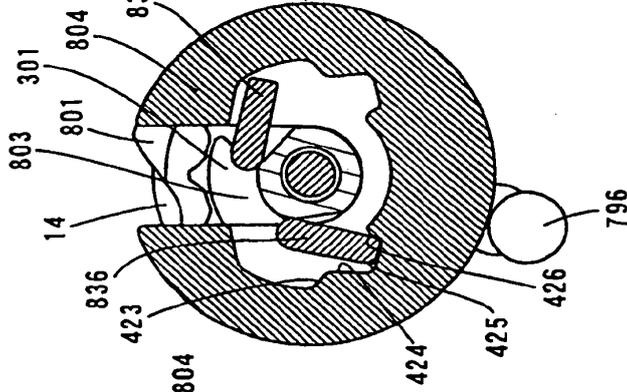
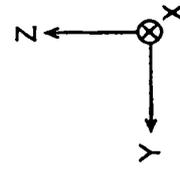
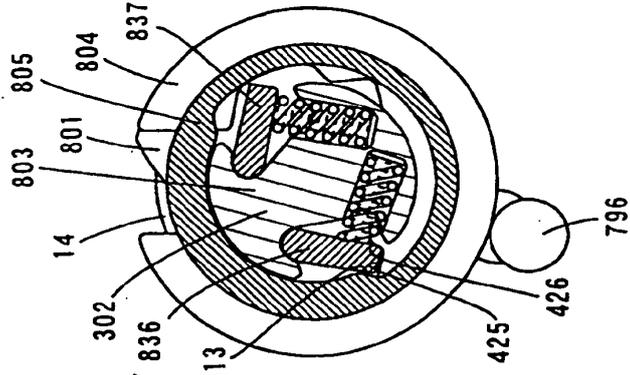


FIG.51D



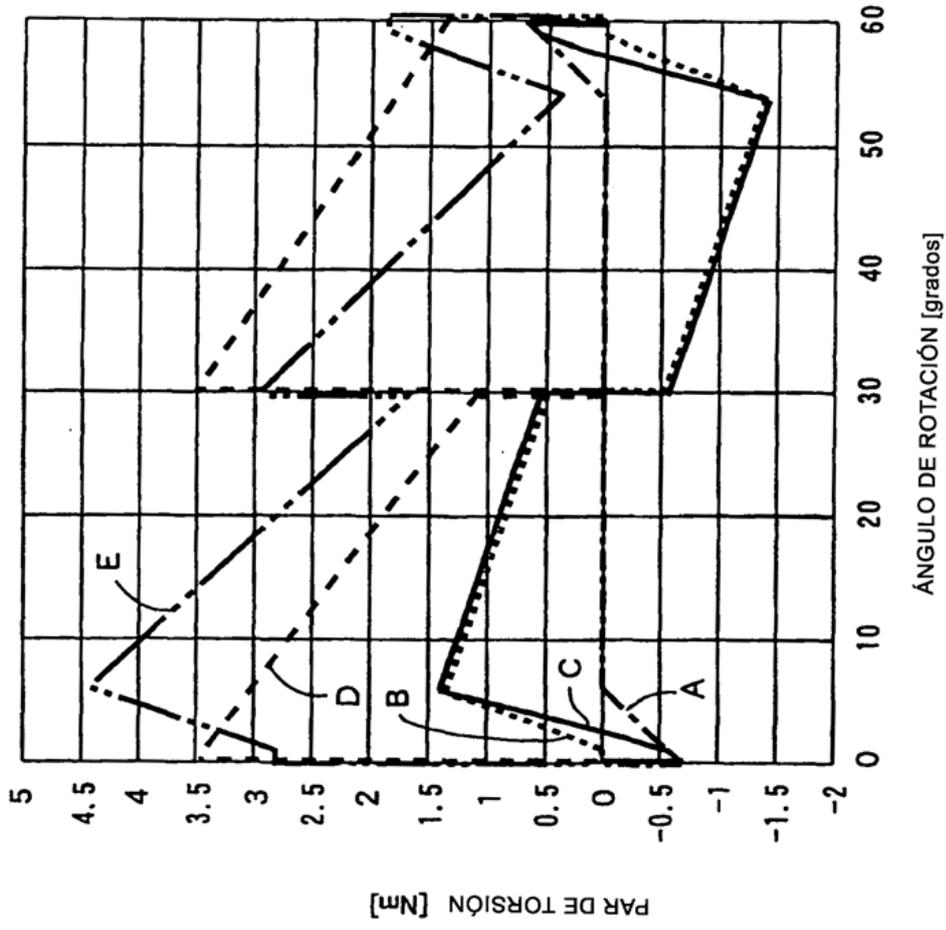


FIG.52

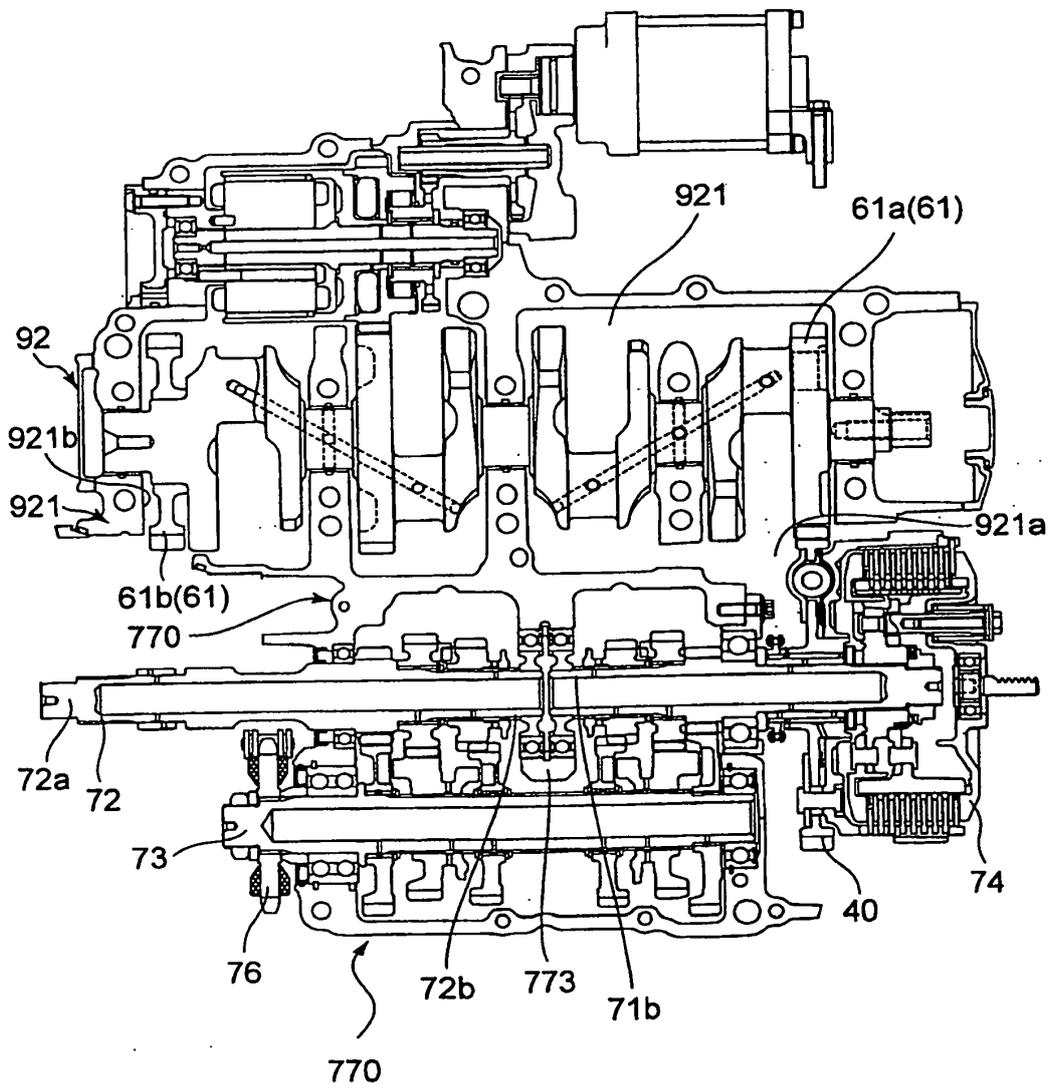


FIG.53

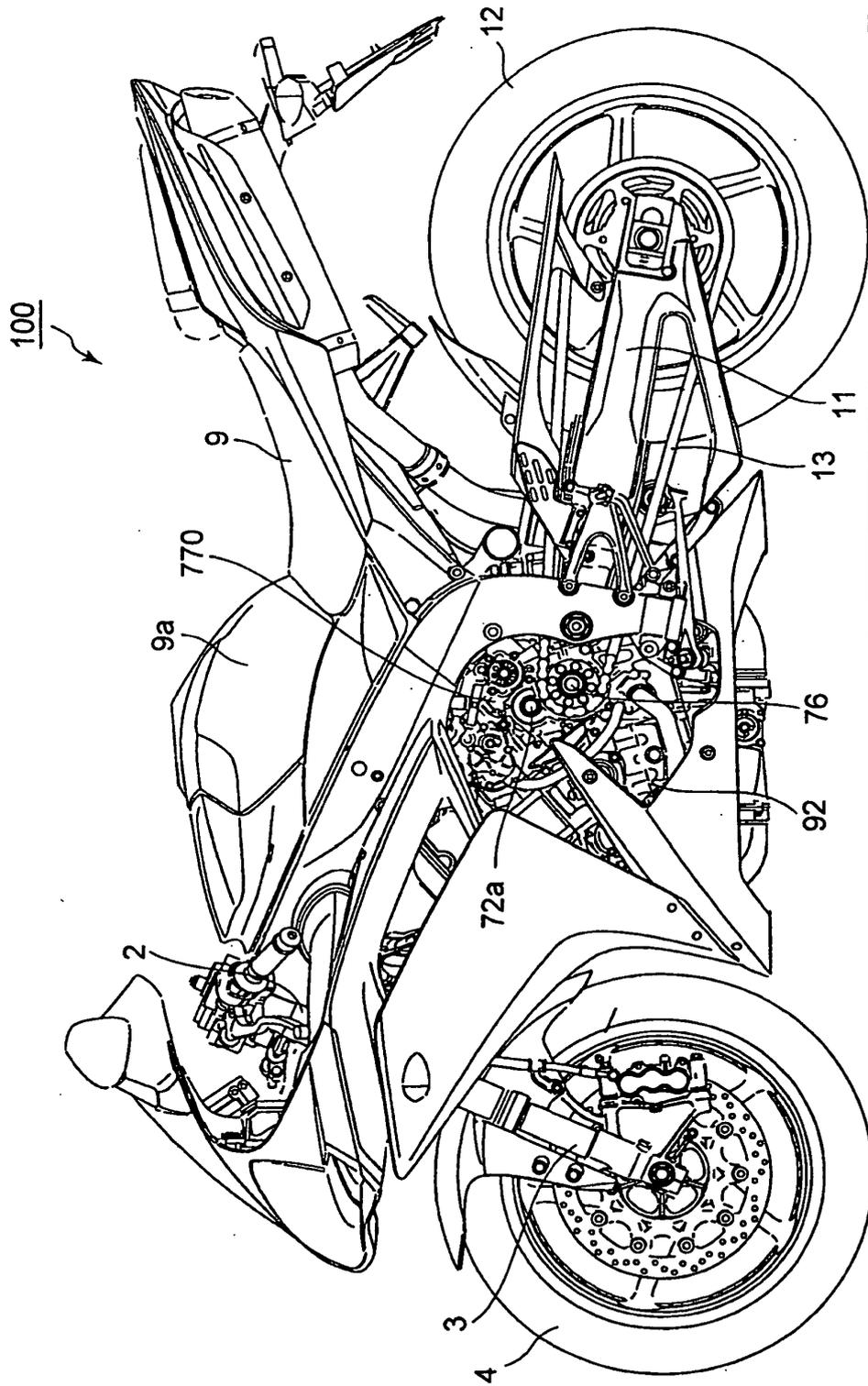


FIG.54

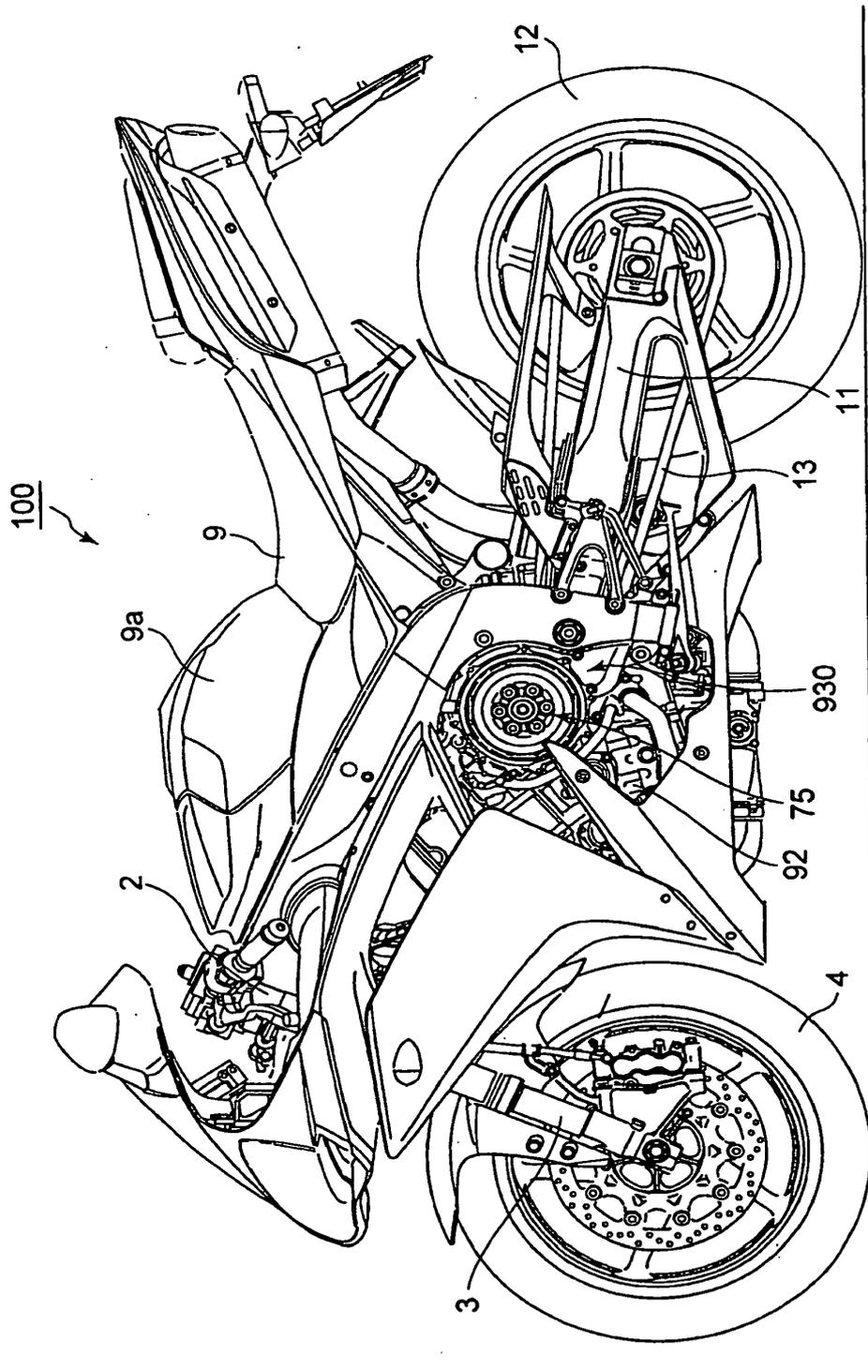


FIG.55

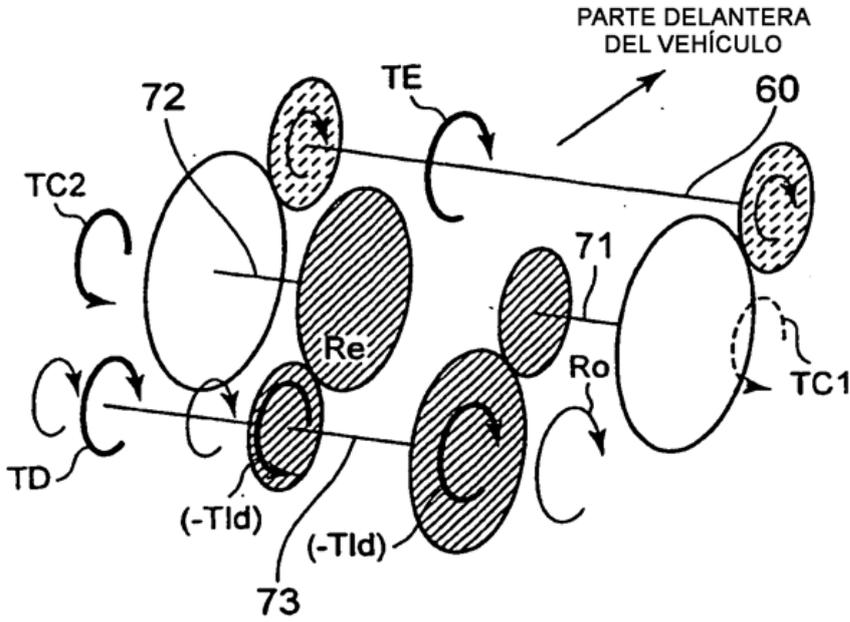


FIG.56A

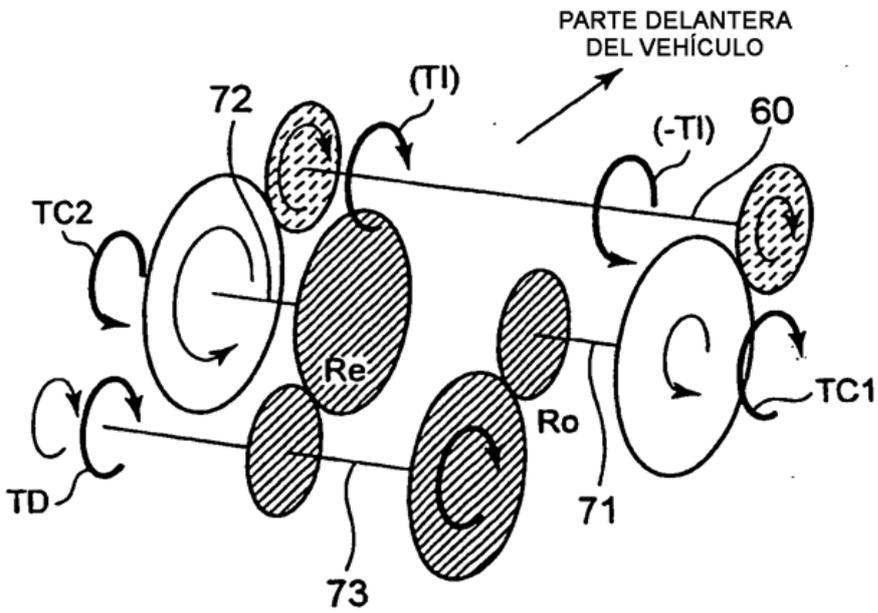


FIG.56B

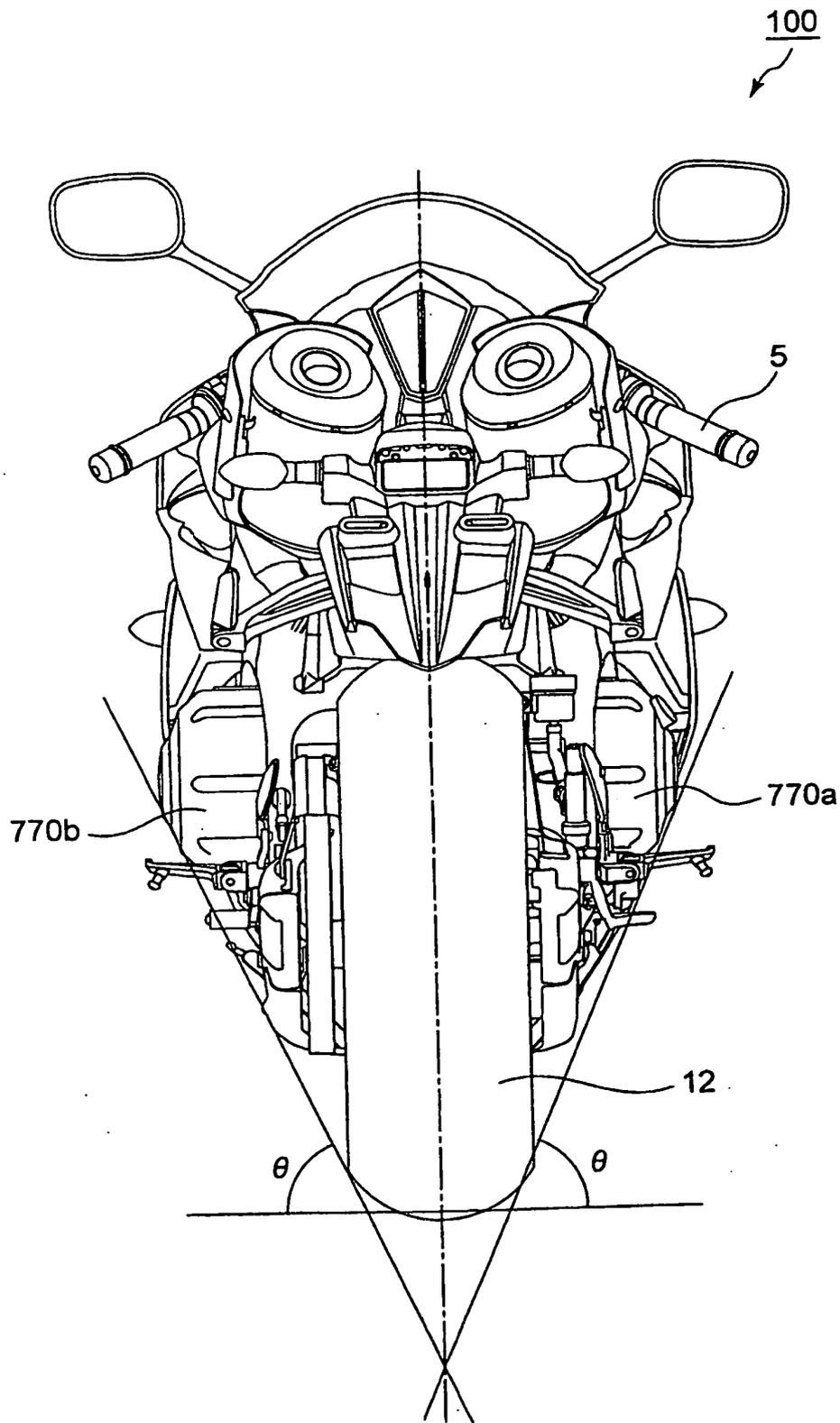


FIG.57

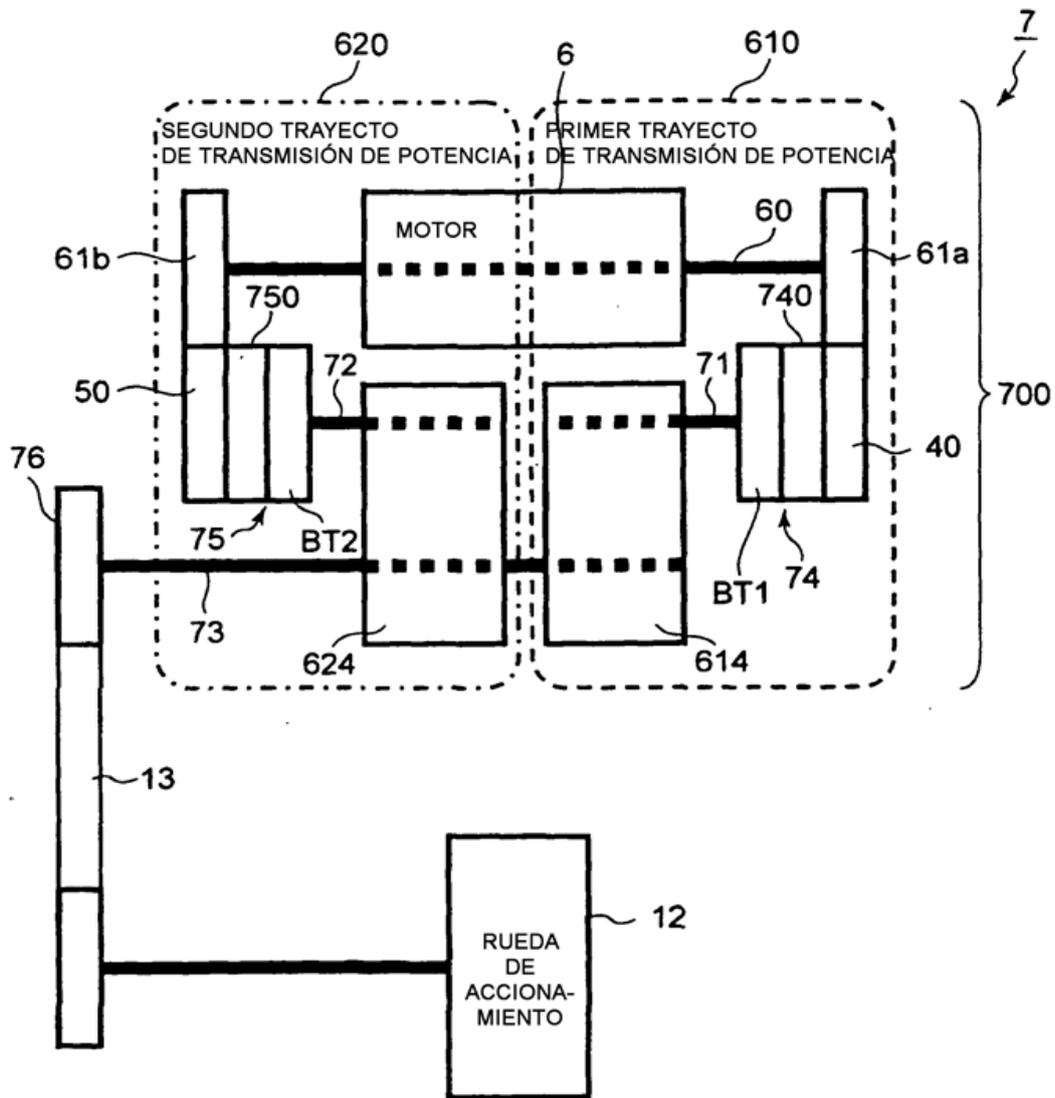


FIG. 58

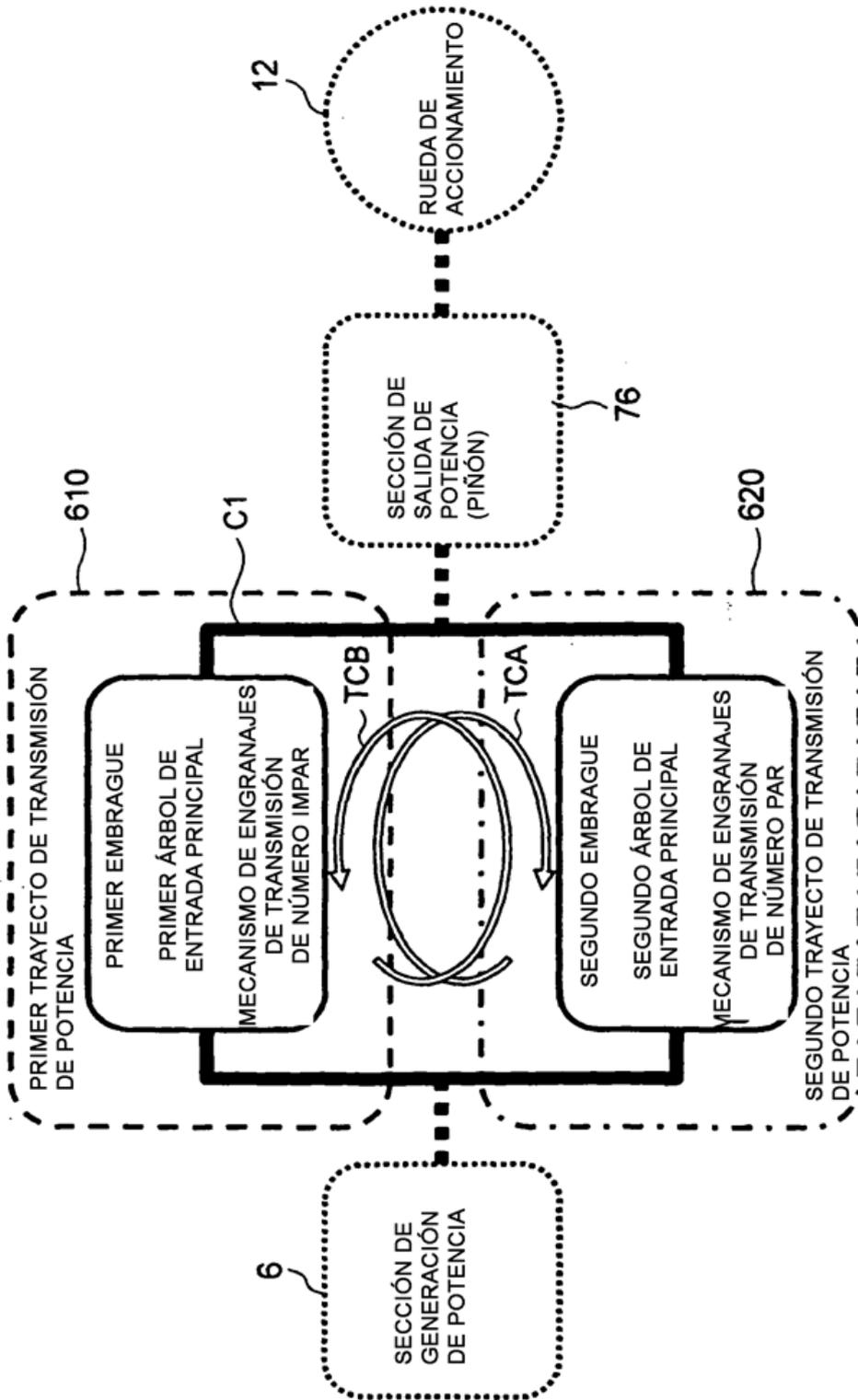


FIG.59

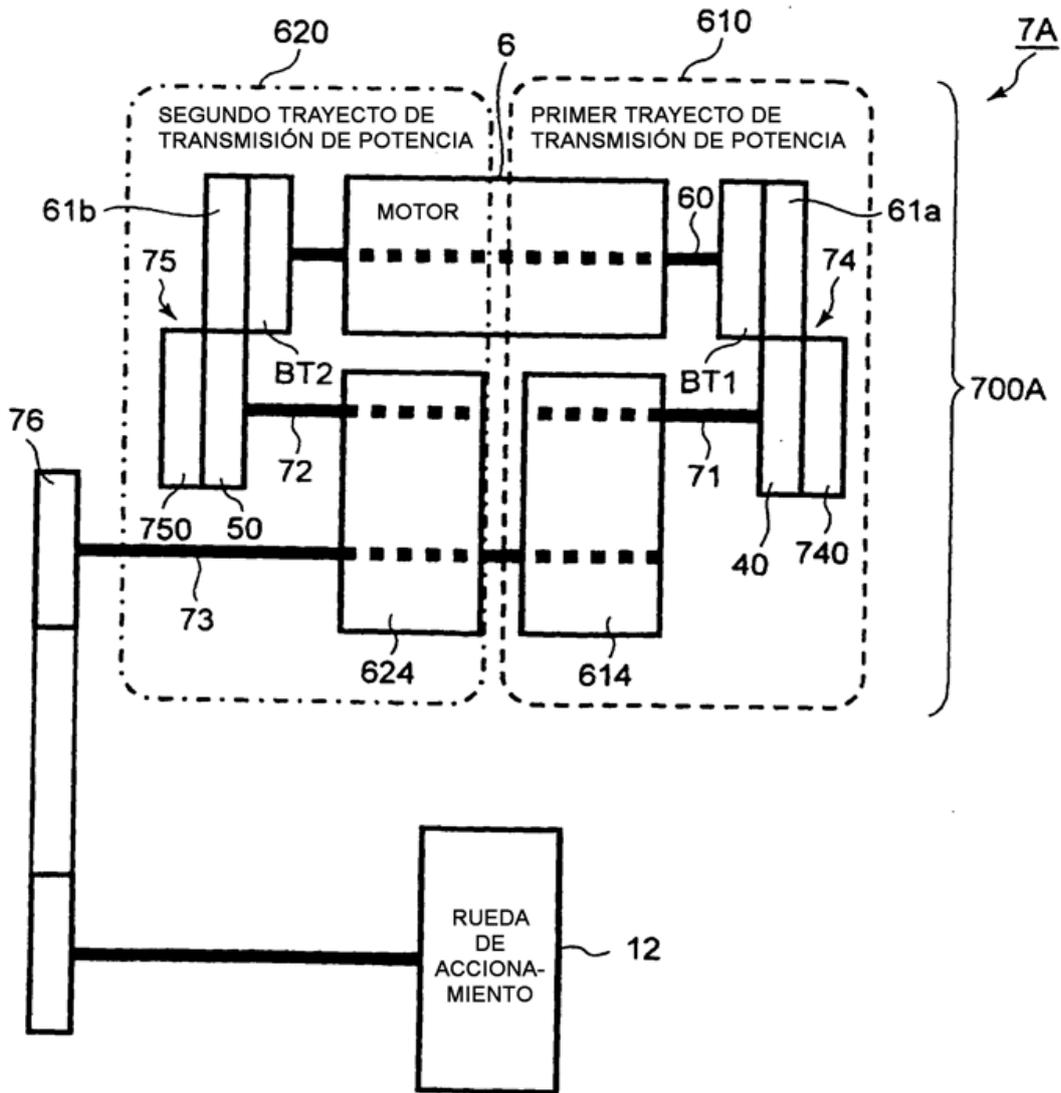


FIG.60

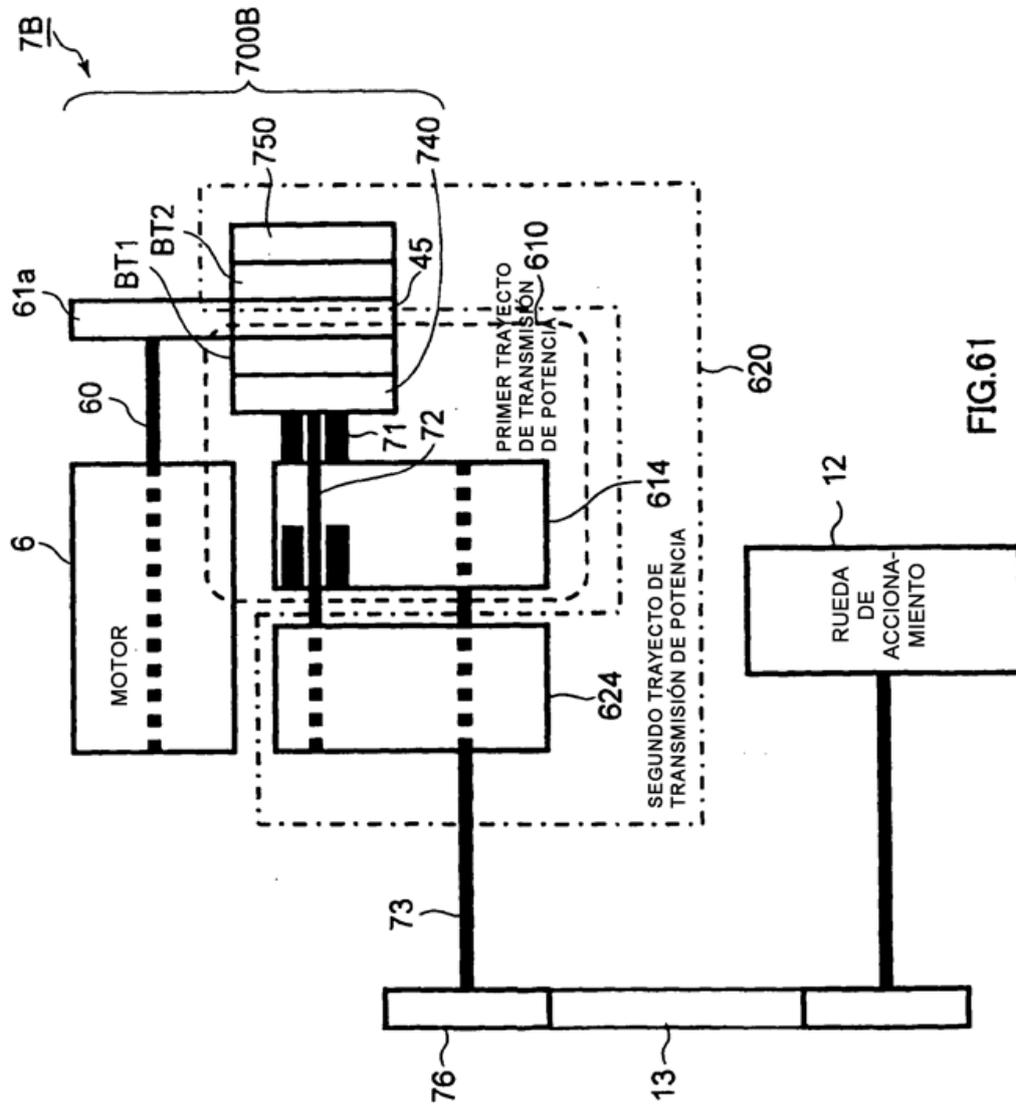


FIG.61

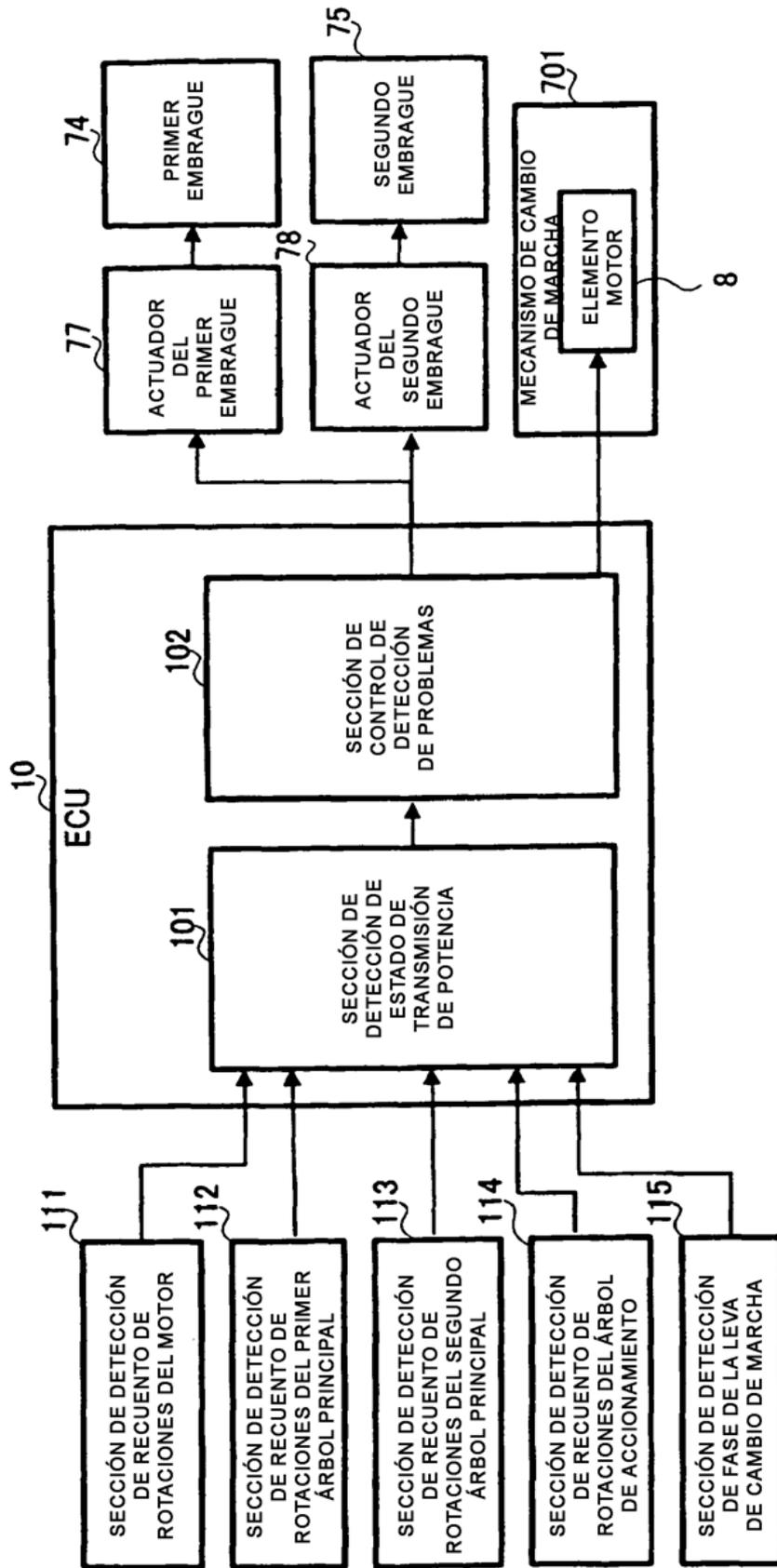


FIG.62